

**JAVNO PREDUZEĆE
"ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD**

TE NIKOLA TESLA A

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA
PROJEKAT REKONSTRUKCIJE TURBINA BLOKOVA A3-A6
TE „NIKOLA TESLA A“**

Nosilac projekta

“Elektroprivreda Srbije” Beograd

Decembar 2025.

INVESTITOR:	JAVNO PREDUZEĆE „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“, BALKANSKA 13, BEOGRAD
OBJEKAT:	TE “NIKOLA TESLA A” BLOKOVI A3-A6 Obrenovac, K.P. 1934, K.O. Urovci
VRSTA DOKUMENTACIJE:	STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
ZA GRAĐENJE / IZVOĐENJE RADOVA	Rekonstrukcija postojećih objekata
IZRAĐIVAČ:	ENERGOPROJEKT ENTEL a.d. Beograd Licenca br. 000333074 2023 14810 005 000 000 001, 20.11.2024.
ODGOVORNO LICE:	Mladen Simović, dipl.inž.maš.
Potpis:	
OVLAŠĆENO LICE:	Ana Mitić, inž.zaš.živ.sred.
BROJ OVLAŠĆENJA:	14-09/18689
Potpis:	
OZNAKA DOKUMENTACIJE:	S25005
PRIMERAK:	
MESTO I DATUM:	Beograd, decembar 2025.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA.....	1
3. OPIS LOKACIJE	2
3.2 Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (priroda i količina korišćenja materijala)	18
3.3 Procena vrste i količine očekivanih otpadnih materija i emisija koji su rezultat redovnog rada postrojenja.....	31
4. PRIKAZ ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO	34
5. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU KOJI SU POSLEDICA GRAĐENJA I KORIŠĆENJA PROJEKTA, UKLJUČUJUĆI, PO POTREBI, OPIS RADOVA NA ZATVARANJU, ODNOSNO UKLANJANJU, KAO I RIZIKA ZA ČINIOCE ŽIVOTNE SREDINE	34
5.1 Pregled, klasifikacija i vrednovanje mogućih uticaja	34
5.2 Opis mogućih uticaja Projekta na životnu sredinu	36
6. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA GEOGRAFSKOM PODRUČJU MESTA IZVOĐENJA PROJEKTA OBUHVAĆENOM MOGUĆIM UTICAJEM PROJEKTA (MIKRO I MAKRO LOKACIJA) I PROCENA MOGUĆIH PROMENA ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE BEZ REALIZACIJE PROJEKTA NA OSNOVU DOSTUPNIH INFORMACIJA O STANJU ŽIVOTNE SREDINE I NAUČNIH SAZNANJA	42
6.1. Obim analiza.....	42
6.2. Prikaz kriterijuma za ocenu kvaliteta činilaca životne sredine.....	42
6.3. Demografske karakteristike prostorne celine	48
6.4. Biodiverzitet - flora i fauna i zaštićena prirodna dobra	50
6.5. Stanje kvaliteta činilaca životne sredine	54
6.6. Klimatske promene.....	62
6.7. Građevine	63
6.8. Zaštićena nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta	64
6.9. Pejzaž.....	65
6.10. Međusobni odnosi navedenih činilaca	65
6.11. Procena mogućih promena činilaca životne sredine bez realizacije Projekta.....	66
7. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE NA KOJE BI PROJEKAT MOGAO DA UTIČE U TOKU TRAJANJA CELOKUPNOG PROJEKTA.....	67
8. OPIS I PROCENE OČEKIVANIH RIZIKA OD VELIKIH UDESA I PRIRODNIH KATASTROFA PO ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTNU SREDINU KOJI MOGU DA NASTANU USLED REALIZACIJE PROJEKTA ILI POTIČU OD IZLOŽENOSTI PROJEKTA RIZICIMA OD VELIKIH UDESA I/ILI KATASTROFA.....	70
9. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	81
10. PREDLOG PROGRAMA PRAĆENJA UTICAJA PROJEKTA NA ČINIOCE ŽIVOTNE SREDINE.....	85
11. NETEHNČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH NAVEDENIH U POGLAVLJIMA OD 2 – 10	94
12. OPIS METODA PREDVIĐANJA ILI DOKAZA KORIŠĆENIH ZA UTVRĐIVANJE I PROCENU UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	94
13. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE	

ODGOVARAJUĆI PODACI.....	94
PRILOZI	
PRILOG 1 LOKACIJSKI USLOVI	
PRILOG 2 USLOVI NADLEŽNIH ORGANA	
PRILOG 3 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	
PRILOG 4 IDP GLAVNA SVESKA	
PRILOG 5 REŠENJE O OBIMU I SADRŽAJU STUDIJE	

0.3 REŠENJE O ODREĐIVANJU OVLAŠĆENOG LICA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS" br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr.zakon, 09/20, 52/21, 62/23 i 91/25) i odredaba Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Službeni glasnik RS" br. 96/23), kao

OVLAŠĆENO LICE

za izradu **STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT REKONSTRUKCIJE TURBINA BLOKOVA A3-A6 TE „NIKOLA TESLA A“, Obrenovac, K.P. 1934, K.O. Urovci**, određuje se:

Ana Mitić	14-09/18689
------------------	--------------------

PROJEKTANT:	ENERGOPROJEKT ENTEL a.d. Beograd Licenca br. 000333074 2023 14810 005 000 000 001, 20.11.2024.
ODGOVORNO LICE:	Mladen Simović, dipl.inž.maš.
Potpis:	
OZNAKA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	S25005
MESTO I DATUM:	Beograd, decembar 2025.

0.3a UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija:

INVESTITOR:	JAVNO PREDUZEĆE „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ BEOGRAD
OBJEKAT:	TE “NIKOLA TESLA A“ BLOKOVI A3-A6 Obrenovac, K.P. 1934, K.O. Urovci
VRSTA DOKUMENTACIJE:	STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

izrađena je u preduzeću Energoprojekt Entel, akcionarskom društvu za projektovanje, konstalting i inženjering u oblastima energetike, vodoprivrede, telekomunikacija i zaštite životne sredine, Beograd, po ugovoru br. C-017-EN-25. U izradi su učestvovali:

OVLAŠĆENO LICE:	Ana Mitić, inž.zaš.živ.sred.. 14-09/18689
------------------------	--

RUKOVODILAC KVALITETA NA PROJEKTU:	Maja Stipić, dipl.ecc.
---	------------------------

UČESNICI U IZRADI STUDIJE:	Cvjetan Mitrović, dipl.inž.tehnol. Miloš Despić, dipl. inž.maš.
-----------------------------------	--

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Mr Đorđina Milovanović, dipl.inž.el.
-------------------------------------	--------------------------------------

0.4 LISTA DOKUMENATA O PRAVNOM LICU – NOSIOCU IZRADE DOKUMENTACIJE

Na osnovu člana 23. Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Službeni glasnik RS" br. 96/23) u nastavku je navedena lista registara u kojima su sadržani podaci o preduzeću Energoprojekt Entel a.d. kao pravnom licu nosiocu izrade dokumentacije:

DOKUMENT:	Izvod o registraciji privrednog subjekta
INSTITUCIJA:	Agencija za privredne registre
OZNAKA I DATUM:	MB 07470975, 06.11.2025.

DOKUMENT:	Rešenje o ispunjenosti uslova za izradu TD
INSTITUCIJA:	Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
OZNAKA I DATUM:	000333074 2023 14810 005 000 000 001, 20.11.2024.

DOKUMENT:	Rešenje o ispunjenosti uslova za bavljenje poslovima unapređenja zaštite od požara
INSTITUCIJA:	MUP, Sektor za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu
OZNAKA I DATUM:	09-217-719/17, 30.05.2017. 09-217-826/17, 28.06.2017. 09-217-1020/17, 28.07.2017.

DOKUMENT:	Sertifikati odobrenja za sisteme menadžmenta prema standardima za QMS, EMS, OH&S i EnMS izdati 16.01.2023. godine
INSTITUCIJA:	LRQA
OZNAKA I DATUM:	ISO 9001:2015 (QMS), 0041859, važi do 28.12.2025. godine ISO 14001:2015 (EMS), 00023813, važi do 28.12.2025. godine ISO 45001:2018 (OH&S), 0039170, važi do 28.12.2025. godine ISO 50001:2018 (EnMS), 0039167, važi do 28.12.2025. godine

DOKUMENT:	Sertifikat odobrenja za sistem menadžmenta prema standardu ISO/IEC 27001:2022 (ISMS)
INSTITUCIJA:	Bureau Veritas Certification
OZNAKA I DATUM:	CZE-2400315, važi do 17.12.2027. godine

0.6 SPISAK KORIŠĆENE ZAKONSKE REGULATIVE

1. Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - US, 14/2016, 76/2018 i 95/2018 - dr. zakon);
2. Uredba o utvrđivanju kriterijuma za određivanje statusa ugrožene životne sredine i prioriteta za sanaciju i remedijaciju („Sl. glasnik RS“, br. 22/2010);
3. Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - US, 50/2013 - US, 98/2013 - US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021, 62/2023);
4. Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021 - dr. zakon);
5. Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013);
6. Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 6/16 i 67/2021);
7. Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS“, br. 5/2016 i 10/2024);
8. Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 111/2015, 83/2021);
9. Uredba o listi industrijskih postrojenja i aktivnosti u kojima se kontroliše emisija isparljivih organskih jedinjenja, o vrednostima emisije isparljivih organskih jedinjenja pri određenoj potrošnji rastvarača i ukupnim dozvoljenim emisijama, kao i šemi za smanjenje emisija („Sl. glasnik RS“, br. 100/2011);
10. Zakon o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon);
11. Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. glasnik SRS“, br. 31/1982);
12. Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, br. 74/2011);
13. Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i njihovog uticaja na recepijent i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“, br. 18/2024);
14. Pravilnik o određivanju vodnih jedinica i njihovih granica („Sl. glasnik RS“, br. 8/2018);
15. Uredba o klasifikaciji voda („Sl. glasnik SRS“, br. 5/1968);
16. Uredba o kategorizaciji vodotoka („Sl. glasnik SRS“, br. 5/1968 - dr. zakon);
17. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012);
18. Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 24/2014);
19. 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);
20. Uredba o ekološkoj mreži („Sl. glasnik RS“, br. 102/2010);
21. Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine („Sl. glasnik RS“, br. 3/2017);
22. Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon i 35/2023);
23. Uredba o tehničkim i tehnološkim uslovima za projektovanje, izgradnju, opremanje i rad postrojenja i vrstama otpada za termički tretman otpada, granične vrednosti emisija i njihovo praćenje („Sl. glasnik RS“, br. 103/2023);
24. Uredba o načinu i postupku upravljanja muljem iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Sl. glasnik RS“, br. 103/2023);
25. Uredba o načinu i postupku upravljanja otpadom od građenja i rušenja („Sl. glasnik RS“, br. 93/2023, 94/2023 - ispr.);
26. Uredba o odlaganju otpada na deponije („Sl. glasnik RS“, br. 92/2010);
27. Pravilnik o listi mera prevencije stvaranja otpada („Sl. glasnik RS“, br. 7/2019);

28. Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS", br. 56/2010, 93/2019, 39/2021 i 65/2024);
29. Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS", br. 92/2010 i 77/2021);
30. Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije („Sl. glasnik RS", br. 98/2010);
31. Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Sl. glasnik RS", br. 71/2010);
32. Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom („Sl. glasnik RS", br. 48/2019);
33. Pravilnik o načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama („Sl. glasnik RS", br. 104/2009 i 81/2010);
34. Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Sl. glasnik RS", br. 99/2010);
35. Pravilnik o listi POPs materija, načinu i postupku za upravljanje POPs otpadom i graničnim vrednostima koncentracija POPs materija koje se odnose na odlaganje otpada koji sadrži ili je kontaminiran POPs materijama („Sl. glasnik RS", br. 65/2011, 17/2017);
36. Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje („Sl. glasnik RS", br. 17/2017);
37. Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS", br. 114/2013);
38. Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS", br. 7/2020 i 79/2021);
39. Pravilnik o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka („Sl. glasnik RS", br. 91/2010, 10/2013, 98/2016, 72/2023, 53/2024);
40. Pravilnik o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine („Sl. glasnik RS", br. 37/2011);
41. Program upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022–2031. godine („Sl. glasnik RS", br. 12/2022);
42. Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS", br. 36/2009 i 95/2018 - dr. zakon);
43. Zakon o transportu opasne robe („Sl. glasnik RS", br. 104/2016, 83/2018, 95/2018 - dr. zakon, 10/2019 - dr. zakon);
44. Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012, 25/2015);
45. Pravilnik o Spisku klasifikovanih supstanci („Sl. glasnik RS", br. 41/2023);
46. Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. glasnik RS", br. 105/2013, 52/2017, 21/2019, 40/2023);
47. Pravilnik o sadržaju bezbednosnog lista („Službeni glasnik RS", broj 11/2024)
48. Zakon o potvrđivanju konvencije o saradnji na zaštiti i održivom korišćenju reke Dunav („Sl. list SRJ - Međunarodni ugovori", br. 2/2003);
49. Zakon o zaštiti zemljišta („Sl. glasnik RS", br. 112/2015);
50. Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta („Sl. glasnik RS", br. 102/2020);
51. Pravilnik o metodologiji za izradu projekata sanacije i remedijacije („Sl. glasnik RS", br. 74/2015);
52. Pravilnik o sadržini i formi izveštaja o monitoringu zemljišta („Sl. glasnik RS", br. 126/2021);
53. Uredba o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta („Sl. glasnik RS", br. 88/2020);
54. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS", br. 30/2018 i 64/2019);
55. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS", br. 96/2021);
56. Pravilnik o sadržini i metodama izrade strateške karte buke i akcionog plana, načinu njihovog prikazivanja javnosti, kao i o njihovim obrascima („Sl. glasnik RS", broj 90/2023);

57. Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS", br. 139/2022);
58. Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS", br. 75/2010);
59. Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 71/2021);
60. Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Sl. glasnik RS", br. 5/2010, 47/2011, 32/2016 i 98/2016);
61. Zakon o klimatskim promenama („Sl. glasnik RS", br. 26/2021);
62. Uredba o vrstama aktivnosti i gasovima sa efektom staklene bašte („Sl. glasnik RS", br. 13/2022);
63. Pravilnik o monitoringu i izveštavanju o emisijama gasova sa efektom staklene bašte („Sl. glasnik RS", br. 118/2023);
64. Strategija niskougljeničnog razvoja Republike Srbije za period od 2023. do 2030. godine sa projekcijama do 2050. godine („Sl. glasnik RS", br. 46/2023);
65. Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove za period od 2023. do 2030. godine („Sl. glasnik RS", br. 119/2023);
66. Zakon o energetici („Sl. glasnik RS", br. 145/2014, 95/2018- dr. zakon, 40/2021, 35/2023- dr. zakon, 62/2023);
67. Zakon o kontroli opasnosti od velikih udesa koji uključuju opasne supstance („Sl. Glasnik RS" br. 94/2024)
68. Pravilnik o kriterijumima za obaveštavanje o velikom udesu („Sl. Glasnik RS" br. 28/2025),
69. Pravilnik o Listi opasnih supstanci, vrstama i količinama opasnih supstanci i kriterijumima za razvrstavanje kompleksa u komplekse nižeg reda i komplekse višeg reda („Sl. Glasnik RS" br. 28/2025)
70. Pravilnik o sadržini, formi i načinu dostavljanja Obaveštenja o kompleksu, operateru kompleksa, opisu kompleksa i okoline kompleksa, kao i popisu opasnih supstanci koje su prisutne na kompleksu („Sl. Glasnik RS" br. 28/2025)
71. Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS", br. 87/2018);
72. Pravilnik o sadržaju informacije o opasnostima, merama i postupcima u slučaju udesa („Sl. glasnik RS", br. 18/2012);
73. Uredba o obaveznim sredstvima i opremi za ličnu, uzajamnu i kolektivnu zaštitu od elementarnih nepogoda i drugih nesreća („Sl. glasnik RS", br. 3/2011 i 37/2015);
74. Uredba o sadržaju, načinu izrade i obavezama subjekata u vezi sa izradom procene rizika od katastrofa i planova zaštite i spasavanja („Sl. glasnik RS", br. 102/2020);
75. Pravilnik o organizaciji i načinu rada vatrogasno-spasilačke jedinice („Sl. glasnik RS", br. 66/2021);
76. Pravilnik o načinu izrade i sadržaju Plana zaštite od udesa („Sl. glasnik RS", br. 41/2019);
77. Pravilnik o vrsti i količini opasnih supstanci na osnovu kojih se sačinjava Plan zaštite od udesa („Sl. glasnik RS", br. 34/2019);
78. Uredba o sprovođenju evakuacije („Sl. glasnik RS", br. 22/2011);
79. Zakon o potvrđivanju konvencije o prekograničnim efektima industrijskih udesa („Sl. glasnik RS - Međunarodni ugovori", br. 42/2009);
80. Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima („Sl. glasnik SRS", br. 44/1977, 45/1985 i 18/1989 i „Sl. glasnik RS", br. 53/1993 – dr. zakon, 67/1993 - dr. zakon, 48/1994 - dr. zakon, 101/2005 - dr. zakon, 54/2015 - dr. zakon);
81. Zakon o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima („Sl. glasnik RS", br. 54/2015);
82. Pravilnik o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postojenja i objekata za zapaljive i gorive tečnosti i o uskladištavanju i pretakanju zapaljivih i gorivih tečnosti („Sl. glasnik RS", br. 114/2017 i 85/2021);

0.7 SPISAK KORIŠĆENE DOKUMENTACIJE

1. Idejni projekat rekonstrukcije turbina blokova A3-A6
2. Rešenje o izdavanju Vodne dozvole za zahvatanje porvšinskih voda iz reke Save, ispuštanje otpadnih voda u reku Savu, kao i za obaloutvrdu na desnoj obali reke Save, br. 325-04-001689/2019-07 od 08.02.2021. godine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode;
3. Rešenje MUP-a o davanju saglasnosti na Plan zaštite od požara za kompleks objekata za TENT A i Železnički transport, od 7. juna 2018. godine;
4. Ažurirani izveštaj o bezbednosti za JP EPS; Ogranak TENT, Termoelektrana TENT A, 2018. godina, Dekonta d.o.o;
5. Plan zaštite od udesa za JP EPS; Ogranak TENT, Termoelektrana TENT A, 2018. godina, Dekonta d.o.o;
6. Plan generalne regulacije za objekte Termoelektrane „Nikola Tesla A“, sa pripradajućom deponijom, gradska opština Obrenovac, Službeni list grada Beograda, br. 50/2018;
7. Kvalitet životne sredine u Beogradu u 2018. godini, Sekretarijat za zaštitu životne sredine Gradske uprave Beograda, 2019. godine;
8. Informacioni sistem nepokretnih kulturnih dobara, preko internet strane Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture Beograd;
9. Plan kvaliteta vazduha u aglomeraciji Beograd, 2021. godine;
10. Aerodrom Nikola Tesla Beograd – Klimatografija, Republički hidrometeorološki zavod, Beograd, 2018. godine;
11. Statistički godišnjak Beograda 2019. godine, Republički zavod za Statistiku;
12. Drugi izveštaj Republike Srbije preme Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime" izdatog od strane Ministarstva zaštite životne sredine u avgustu 2017. godine;
13. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Republici Srbiji u 2011, Republički zavod za statistiku, Beograd, 2014. godine;
14. Opštine i regioni u Republici Srbiji, Republički zavod za statistiku, Beograd, 2021. godine;
15. Izveštaj o stanju životne sredine u JP „Elektroprivreda Srbije“ za 2024. godinu, JP EPS; 2025. godine;
16. Izveštaj stanje životne sredine u TE Nikola Tesla A za 2024. godinu, Ogranak TENT; 2025. godine;

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. UVOD

Realizacija projekta rekonstrukcije turbina blokova A3–A6 u Termoelektrani „Nikola Tesla A“ predstavlja jedan od važnih koraka u obezbeđivanju stabilnog i efikasnog sistema daljinskog grejanja za Beograd i Obrenovac. Ovaj poduhvat je deo šireg plana povezivanja postrojenja sa novim vangradskim toplovodom, čime bi se obezbedila dugoročna i pouzdana isporuka toplotne energije. Ideja projekta zasniva se na prilagođavanju postojećih turbina njihovoj novoj, kombinovanoj funkciji – da, pored električne, proizvode i toplotnu energiju namenjenu sistemu daljinskog grejanja.

Aktivnosti planirane projektom rekonstrukcije turbina blokova A3-A6 obuhvataju ciljane intervencije na opremi, uključujući ugradnju novih ventila, cevovoda i određene izmene u upravljačkim jedinicama turbina, posebno u segmentu regulacije i zaštite. Time se stvaraju uslovi da postrojenje odgovori na nove tehničke zahteve, uz minimalno odstupanje od postojeće konfiguracije.

Iako je idejnim projektom vangradskog toplovoda prvobitno bilo predviđeno da rekonstrukcija turbina bude njegov sastavni deo, taj segment je izdvojen i vodi se kao poseban projekat. Ministarstvo finansija je opredelilo sredstva za ovu namenu i poverilo Elektroprivredi Srbije A.D. da sprovede neophodne radove.

Idejni projekat vangradskog toplovoda prošao je reviziju i trenutno je u fazi dalje realizacije. Ministarstvo za zaštitu životne sredine donelo je mišljenje da za ceo projekat toplovoda nije potrebna izrada Studije o uticaju na životnu sredinu. Međutim, za deo koji se odnosi na rekonstrukciju turbina, studija je ipak predviđena kao obaveza kroz postupak izdavanja Lokacijskih uslova.

2. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Naziv: Javno Preduzeće “Elektroprivreda Srbije”, Beograd, Organizacioni deo: Termoelektrana „Nikola Tesla A“ Obrenovac.

Sedište i adresa: ulica Balkanska br. 13, 11000 Beograd

Matični broj: 20053658

PIB: 103920327

Telefonski broj: + 381 11 262 70 82

Faks: + 381 11 262 71 60

website: www.eps.rs

e-mail: eps@eps.rs

Pretežna delatnost JP EPS je energetska delatnost snabdevanje električnom energijom. Pored ove delatnosti JP EPS obavlja i druge delatnosti u skladu sa Zakonom i drugim propisima (trgovina električnom energijom, proizvodnja i prerada uglja i dr).

3. OPIS LOKACIJE

Makrolokacija

Termoelektrana Nikola Tesla A (TENT A) nalazi se na desnoj obali reke Save, oko 40 km uzvodno od Beograda, oko 3 km zapadno od Obrenovca i 18 km nizvodno od TE Nikola Tesla B. Lokacija TENT A je na teritoriji opštine Obrenovac. Kompleks zemljišta TE Nikola Tesla A prostire se na dve katastarske opštine i to K.O. Krtinska i K.O. Urovci.

Opština Obrenovac se prostire na površini od 409,96 km², od čega su urbani delovi do sada zauzeli nešto više od 10% površine. Prostire se između 44° 30' 13" i 44° 43' 00" severne geografske širine i 19° 58' 51" i 20° 20' 25" istočne geografske dužine, na nadmorskoj visini od 77,5 m. Širi prostor oko TENT A (makrolokacija) prikazan je na slici 2-1.



Slika 2-1 Makrolokacija TENT A

U neposrednoj blizini lokacije TE nalaze se sledeća seoska naselja: Krtinska, Urovci, Brgulice, Ratari (opština Obrenovac) i Progar, Jakovo i Bečmen na levoj obali Save (opština Surčin).

Dominantnu poziciju na predmetnom području ima reka Sava koja protiče sa severoistočne granice lokacije termoelektrane.

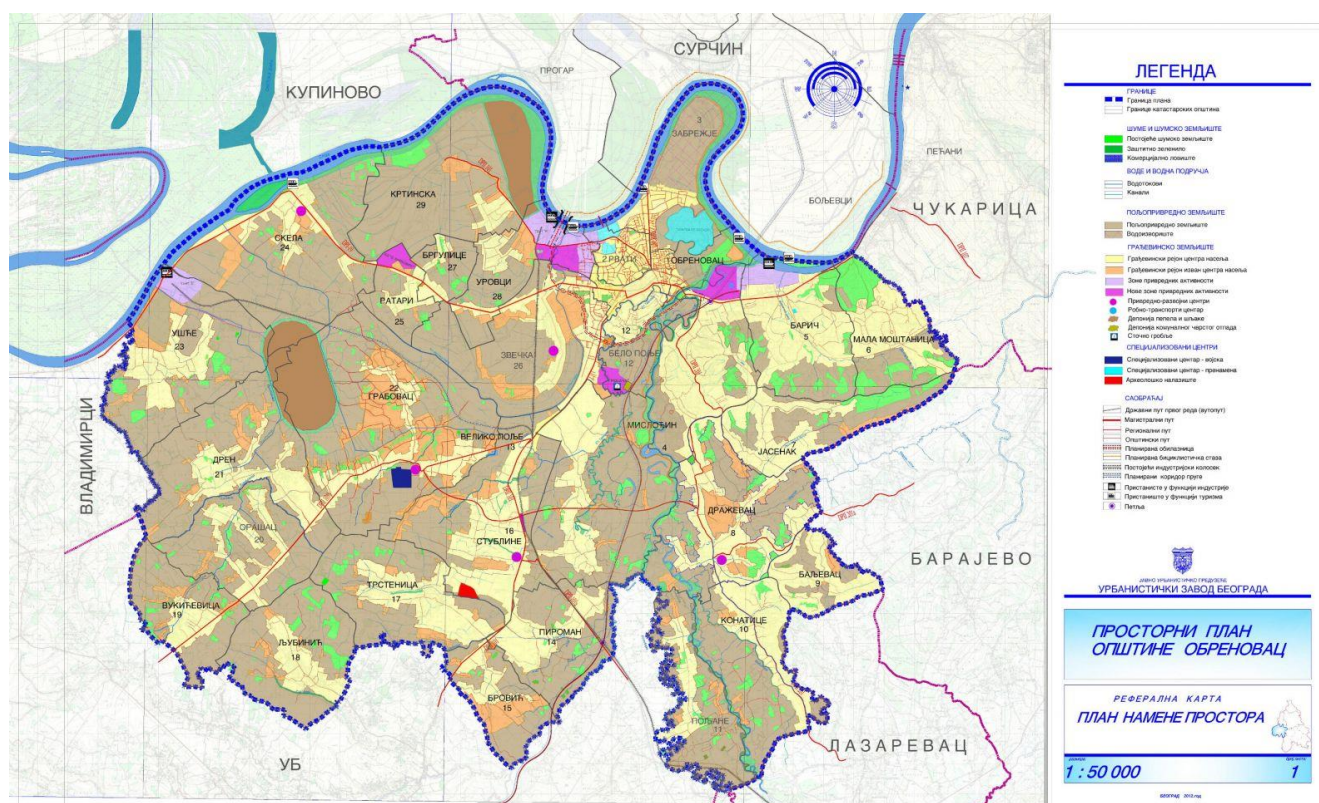
Termoelektrana "Nikola Tesla A" je povezana sa svim većim centrima u zemlji preko kolskih i železničkih saobraćajnica, kao i plovnih puteva. U njenoj okolini nalaze se sledeći značajni tranzitni pravci:

- plovni put Save i Dunava
- železnička pruga normalnog koloseka Budimpešta-Beograd-Bar
- međunarodni aerodrom "Beograd"
- auto putevi putevi Beograd-Obrenovac-Šabac i Beograd-Obrenovac-Valjevo.

Za potrebe snabdevanja ugljem, termoelektrana je povezana industrijskom železničkom prugom TENT A – Stubline sa javnom železničkom mrežom.

Glavna pristupna saobraćajnica za transport i pristup vozilima do kompleksa Termoelektrane Nikola Tesla A je lokalni put Obrenovac - Krtinska kojim je predviđen dvosmerni saobraćaj, a koji se nalazi pored lokacije predmetnog Projekta i kojoj se pristupa na dva mesta gde postoje kapije na kojima se može pristupiti kompleksu.

Namena prostora u okolini TENT A (na teritoriji opštine Obrenovac) prikazana je na slici 2-2.



Slika 2-2 Namena prostora na teritoriji opštine Obrenovac

Mikrolokacija

Termoelektrana Nikola Tesla A je najveća termoelektrana na Balkanu i obuhvata šest blokova (A1-A6) ukupne instalisane snage 1.766 MW. TENT A je u sastavu termoenergetskog kompleksa Termoelektrane „Nikola Tesla“, koji obuhvata i TE Nikola Tesla B, TE Kolubara A i TE Morava.

Predmetni projekt je deo postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na blokovima A3-A6. Objekti TENT A3-A6 raspoređeni su uglavnom na južnom delu lokacije TENT A, dok je središnji i severni deo lokacije namenjen za deponiju pepela i šljake (postojeću i proširenje), kao i buduću deponiju suspenzije gipsa. Objekti TE Nikola Tesla A zauzimaju ukupnu površinu od 476,09 ha, a sa proširenjem deponije pepela i šljake na kasetu 4 površina će iznositi 645 ha. Planirana zona za proširenje deponije pepela i šljake se nalazi severozapadno od postojeće deponije pepela i šljake TENT A, čime je promenjena namena na delu poljoprivrednog zemljišta i delu poljoprivrednog dobra „Mladost“.

Predmetno područje, prema Prostornom planu gradske opštine Obrenovac, ("Sl. list grada Beograda" broj 30/13 i 86/16), pripada površinama namenjenim za zone privrednih aktivnosti, deponije pepela i šljake, površina predviđena za proširenje deponije pepela i šljake i poljoprivrednim površinama.

Mikrolokacija TENT A sa deponijom pepela je prikazana na slici 2-3.



Slika 2-3 Mikrolokacija TENT A

Namena površina u okviru granica kompleksa TENT A definisana je Planom generalne regulacije za objekte Termoelektrane "Nikola Tesla A" sa pripadajućom deponijom (Sl. list grada Beograda 50/18).

Kompleks TENT A karakterišu sledeći sadržaji:

- Celina 1 - glavni pogonski objekat termoelektrane sa pratećim objektima i sistemima u funkciji proizvodnje električne energije
- Celina 2 - administrativni objekti sa parking prostorom
- Celina 3 - deponija za skladištenje pepela, šljake i gipsa.

Realizacija planiranog Projekta je u okviru celine 1, na parceli K.P. 1934/1, K.O. Urovci.

Karta planirane namene prostora u okviru kompleksa TENT A prikazana je u Prilogu 2.1 - Plan namene prostora i na slici 2-4.

Položaj objekata u okviru predmetnog projekta u odnosu na postojeće objekte kompleksa TENT A je prikazan na slici 2-5 (uokviren belom linijom).

Objekti koji predstavljaju predmet ovog Projekta zauzimaju površinu od cca 58 ha i nalaze se u severoistočnom delu lokacije, pored trase pepelovoda.

Projekat izgradnje novih objekata u okviru postrojenja za ODG ne predviđa trajno zauzimanje zemljišta koje je van kompleksa TENT A.

U toku izvođenja radova koristiće se prostor u granicama kruga TENT A.



Slika 2-4 Namena prostora u okolini Komplexa TENT A (PGR Komplexa TENT A sa pripadajućom deponijom, Sl. list grada Beograda 50/2018)



Slika 2-5 Lokacija objekata u okviru Projekta u kompleksu TENT A

Prirodne karakteristike okoline lokacije

Geomorfološke karakteristike terena

Šire područje lokacije TENT A predstavlja ravan teren. Sam kompleks TENT A lociran je na prostoru aluvijalne terase Save. U geomorfološkom smislu prostor rečne terase oivičen je rekom Savom sa severa, obodnom tercijarnom terasom sa juga i jugozapada, depresijom Skela – Grabovac sa zapada. Kote terena na ovom području se kreću između 77 i 81 mm, sa manjim depresijama do 1,5 m dubine. Viša tercijarna terasa nastavlja se južno sa kotama oko 82 mm.

Geomorfološke karakteristike predmetnog prostora i neposredne okoline su determinisane činjenicom da se radi o delu aluviona reke Save i reke Kolubare. Prostor je u potpunosti zaravnjen, a određena odstupanja od navedenog su vezana za nasip duž desne obale reke Save i leve obale reke Kolubare, kao i ostatke nekadašnjih mrtvaja Kolubare. Mestimično su registrovani lokaliteti na kojima je ranije vršena nekontrolisana eksploatacija šljunka i peska. Danas su ove depresije uglavnom pod travnom i žbunastom vegetacijom i povremeno u manjoj ili većoj meri zapunjene vodom. Nasip duž desne obale Save je u proseku visok 4,5 m, a kruna nasipa se nalazi na nadmorskoj visini od 77,5 m.

Na nadmorskoj visini nižoj od 100 m nalazi se 56,3% teritorije opštine Obrenovac. Do 200 m nadmorske visine nalazi se 92,2% teritorije opštine (378 km²), odnosno najveći deo pripada niziji. Visija obuhvata nešto manje od 8% istočnog dela teritorije opštine, odnosno desnu dolinsku stranu reke Kolubare. Proračunska srednja nadmorska visina teritorije opštine iznosi 112 m, dok je uža teritorija lokacije TENT A na srednjoj nadmorskoj visini od oko 73 m, a na udaljenosti od oko 30-40 km u pravcu istoka i jugoistoka reljef karakterišu obronci Avale i Kosmaja, visine do 500 m.

Hidrološke karakteristike terena

Najznačajniji hidrološki objekti na posmatranom području su reke Sava i Kolubara. U zoni Obrenovca obe reke imaju karakter izrazitih ravničarskih vodotoka.

Sava je desna i vodom najbogatija pritoka Dunava na teritoriji Srbije. Između ušća u Dunav i granice Srbije, Sava je formirala prostranu aluvijalnu ravan, obrazujući veliki broj meandara, uglavnom uzvodno od Obrenovca.

U ovom delu rečnog toka i njegovom priobalju nalaze se mnoge mrtvaje. Za neke od njih, kao što je Obedska bara, postoje podaci da su nastali pre kraja 18. veka. Međutim, i nakon ovog perioda nastavljeno je formiranje ovih hidrološko-geomorfoloških objekata, tako da je danas poznato da su neke današnje mrtvaje pre dva veka bile deo aktivnog savskog korita. Upravo stoga su ove mlađe mrtvaje relativno dobro očuvale ranije dimenzije rečnog korita. Pored toga, lokacije nekih sela u blizini Save pokazuju da su ona nastala na njenim obalama dok su danas zbog izražene bočne erozije udaljena od reke i do 2 km.

Prosečna širina Save se nizvodno od izvora povećava, a na delu između Beograda i Šapca prosečna širina reke iznosi oko 410 m.

Korito plovnog dela reke se u Srbiji mestimično račva, pri čemu se formiraju rečna ostrva. Zabranu je najbliže ostrvo Sprud, koje se nalazi oko 3 km nizvodno.

Dubina Save zavisi od širine reke i vodostaja na njoj. Relativna dubina u visini Obrenovca iznosi do 17 m, ali se pri visokim vodostajima dubina uvećava za 3-5 m.

Srazmerno veličini svog sliva, reka Sava je bogata vodom. Međutim, vodni režim je na godišnjem nivou vrlo nepovoljan jer vode ove reke najvećim delom otiču u proleće i sredinom jeseni. Na ukupni vodni režim Save najveći uticaj ima reka Drina.

Sa aspekta toplotnog opterećenja reke, kritični period je u toku leta, kada su najmanje vrednosti protoka, a najviše vrednosti temperature vode.

Led se na ovoj reci pojavljuje prosečno jednom u tri godine, a njegovo trajanje i debljina se nizvodno povećavaju pod sve intenzivnijim uticajem hladne kontinentalne klime sa istoka. Potpuno pokrivanje ledom na ovoj reci se beleži u proseku u razmaku od 10-15 godina, ali čak i tada se led ne pojavljuje na mestima koje se u posavini nazivaju „toplice“. Radi se o manjim lokalitetima, na mestima gde je dubina Save veća. Od svih plovnih reka u Srbiji led se najkasnije pojavljuje upravo na Savi.

Jedna od većih pritoka Save je reka Kolubara, koja se uliva nizvodno od Obrenovca kao desna pritoka.

U donjem delu toka, u delu uzvodno od ušća, Kolubara je široka oko 45 m i duboka do 1-2 m, mada pri višim vodostajima na Savi manja plovila mogu da koriste Kolubaru kao plovni put na potezu od ušća do Obrenovačkog mosta, na oko 3 km od ušća.

Reka Kolubara pripada vodotocima sa kišno-snežnim režimom. U cilju smanjenja posledica katastrofalnih poplava u dolini Kolubare i potpunog sprečavanja manjih, obavljani su veliki hidromelioracioni radovi nizvodno od ušća Ljiga. Radi ubrzavanja oticanja vode u korito Save krivudavo korito Kolubare je spojeno sa koritom Peštana, tako da od 1965. godine ova reka otiče koritom svoje pritoke. U donjem delu toka, zbog čestog izlivanja i formiranja novih korita, nalazi se veći broj mrtvaja ili depresija, delimično suvih ili zapunjenih vodom u vreme većih padavina i visokog vodostaja na Savi.

Geološke karakteristike terena

U geološkoj građi šireg područja lokacije termoelektrane učestvuju neogeni sedimenti beogradske Posavine i severnog dela Kolubarskog basena, preko kojih se formirao kvartarni pokrivač pretežno aluvijalnog porekla. Od neogenih sedimenata na predmetnom području zastupljeni su pontski sedimenti.

U severnom delu Kolubarskog basena donjo pliocenski sedimenti su pokriveni mlađim rečno–jezerskim terasnim ili kvartarnim naslagama i za razliku od južnog dela basena nisu ugljenosni i predstavljani su laporovito-glinovitim sedimentima.

Severnije u području Beogradske Posavine, pontski sedimenti su slični u facijalnom pogledu sa naslagama iz severnog dela Kolubarskog basena. Predstavljani su laporovito–glinovitim i ređe peskovitim sedimentima. U Beogradskoj Posavini, počevši od gornjeg panona pa do kraja ponta, taložili su se laporovito-glinoviti sedimenti, koji su po svom litološkom sastavu slični panonskim.

Levant–Pleistocen predstavljen je rečno–jezerskim terasama i u većem delu Beogradske Posavine i severnog dela Kolubarskog basena leže preko pontskih sedimenata. Izgrađuju morfološki jasno izraženu terasnu ravan sa kotama od 100 m do 160 m.

Kvartarne naslage imaju veliko rasprostranjenje u dolini reke Save i njenih pritoka. Najveće rasprostranjenje imaju sedimenti fluvijalne sekvence u kojoj je izdvojeno nekoliko podtipova, kao i naslage padinske sekvence. U fluvijalnoj sekvenci se izdvajaju rečne terase i aluvion povodnja, mrtvaja i korita.

Na teritoriji opštine Obrenovac javljaju se isključivo sedimentne stene kenozojske starosti. U jugoistočnom delu zastupljene su najstarije miocenske naslage, a uz korita Save i Kolubare peskovi, šljunkovi i sugline. Neogene tvorevine leže transgresivno preko starijih paleozojskih i mezozojskih naslaga. Neogeni sedimenti su taloženi u marinskim, braktičnim, kaspibraktičnim i slatkovodnim režimima. Glavni predstavnici stena su slabovezane tvorevine: laporci, šljunkovi, peskovi i gline.

Hidrogeološke karakteristike terena

Priobalni delovi Save i Kolubare, izgrađeni od sedimenata sličnog porekla i litološkog sastava, imaju identične vodonosne slojeve, a izdvojeni uporedni profili su sledećih karakteristika:

- Priobalje Save i ušće Kolubare, karakteriše se izmešanošću vodonosnih horizonata i pojavom dve izdani koje su geološki, strukturno i hidraulički različite i razdvojene. Prva izdan je freatsko-arteskog tipa, nastala u šljunkovima i peskovima, sa plitkim nivoom koji se

nalazi na oko 1 m dubine. Izdašnost se kreće u granicama 3-8 l/sec, lokalno 5-18 l/sec, hemizam je zadovoljavajući. Druga izdan je arteskog tipa, debljine do 250 m, dubine preko 200 m. Promenljive je izdašnosti, jer vremenom, izdašnost opada te danas iznosi 3-8 l/sec, uz nešto višu temperaturu koja iznosi oko 20°C i prisutnu mineralizaciju.

- Terasa između Save, Kolubare i Tamnave su različitih geoloških profila, u zavisnosti od blizine reke Save, direktno uslovljavaju funkciju izdani. Za ovu oblast je karakteristična složena freatsko-arterska izdan, koja se eksploatiše plitkim bunarima, izdašnosti 1-3 l/sec. U drugom delu područja u Kolubarskom basenu su nešto drugačiji geološki profili, te se javlja freatska i subarterska izdan širokog rasprostranjenja, kapaciteta 5-8 l/sec.

Teren u zoni termoelektrane karakterišu relativno ujednačene hidrogeološke karakteristike. Na hidrogeološkom profilu terena izdvajaju se tri značajne sredine:

- Površinski slabopropusni prašinasto-glinovito-lesoidni sloj (facija povodnja);
- Osnovni peskovito-šljunkoviti vodonosni sloj (facija rečnog korita);
- Vodonepropusna podina, sačinjena od glina peskovitih neogene starosti.

Sa aspekta potencijalnog transporta zagađujućih materija kroz podzemnu sredinu značajnu zaštitnu ulogu ima površinski glinoviti–prašinasti sloj. Ovaj sloj je sačinjen od prašinastog humusa na površini (debljine 0,4-1,0 m), i dublje barskog lesa, glina i prašinastih peskova. Debljina ovog sloja se kreće od 4-19 m, pri čemu je najveća pored Save i opada ka jugoistoku, odnosno tercijernoj terasi. Ovaj sloj je slabo vodopropustan sa koeficijentom filtracije 1×10^{-9} m/s do 7×10^{-8} m/s.

Ispod površinskog sloja zaleže sloj peskova i šljunkova u okviru koga je formiran osnovni vodonosni horizont (aluvijalna izdan). Vrednost koeficijenta filtracije za viši nivo vodonosnog sloja (srednjezrni i sitnozrni peskovi debljine 6-10 m) su reda veličine $10^{-6} \times 10^{-4}$ m/s, a za donji deo (peskoviti šljunkovi i šljunkovi debljine 4-6 m) 1×10^{-6} m/s do 7×10^{-2} m/s.

Prihranjivanje izdani vrši se najvećim delom iz reke Save. U periodu visokih voda reke vrši se infiltracija površinske vode kroz korito reke u aluvijalne vodopropusne sedimente. Pored ovog vida prihranjivanja izdan se manjim delom prihranjuje na račun padavina iako je površinski sloj vrlo slabo vodopropustan. Zbog veoma slabih filtracionih karakteristika, litološkog sastava (glina) tercijernih sedimenata i njihove debljine, ne može se govoriti o podzemnom doticaju iz dubljih tercijernih sedimenata i značajnijem uticaju na prihranjivanje aluvijalnih izdani.

Podinski, glinoviti sloj, tercijarne starosti predstavlja praktično vodonepropusnu sredinu.

Nivo podzemnih voda osciluje na kotama oko 72-75 mnm i u direktnoj je vezi sa oscilacijama nivoa vode u reci Savi. Smer kretanja podzemnih voda takođe je promenljiv (od reke – ka reci), u zavisnosti od nivoa vode u reci.

Pedološke karakteristike terena

Na posmatranom prostoru (koje najvećim delom pripada opštini Obrenovac) izdvajaju se različiti tipovi zemljišta, a njihov raspored uslovljen je delovanjem osnovnih pedogenetskih činioca u koje su ubrajaju: geološka osnova, reljef, klima i vegetacija.

Prema svojoj starosti, prisutna zemljišta se mogu podeliti na starija i mlada, što je rezultat delovanja pedogenetskih činilaca i vremena. Polazeći od stanovišta da se dati prostor nalazi na dodiru nekoliko rečnih tokova (Sava, Kolubara, Tamnava), za očekivati je da se u rečnim dolinama najčešće nalaze mlada zemljišta. Ova zemljišta se mogu javiti i na višim delovima terena, ali najčešće na mestima gde su stara, prethodna, zemljišta različitim procesima erozije odnešena. Sva ostala zemljišta u slivu su sigurno starija od opisanih.

Na osnovu ocene pedološkog pokrivača, registruje se pet bonitetnih klasa, u različitim odnosima. Zemljište I bonitetne klase je najmanje zastupljeno (u atarima sela Ušće, Krtinska, Zabrežje, Belo Polje i Poljane). Zemljište II i III bonitetne klase je najzastupljenije (prostire se u svim atarima opštine Obrenovac), nešto manje zastupljeno je zemljište IV bonitetne klase, koje se javlja u zapadnom i severoistočnom delu Opštine i V bonitetna klasa, koja zauzima zanemarljivo male površine. Najveći deo zemljišta pripada kategoriji obradivih površina, uz potrebu sprovođenja odgovarajućih hidrotehničkih i agrotehničkih mera.

Tereni sa najpovoljnijim prirodnim uslovima obuhvataju zemljišta I i II bonitetne klase, sa uglom nagiba do 3%, bez pojave erozije i klizišta, bez mogućnosti plavljenja. U opštini Obrenovac zemljišta najpovoljnija za poljoprivredu prostiru se u severnom delu opštine, na rečnim terasama reka Save i Kolubare i manjim delom reke Tamnave. Najpovoljniji tereni su u atarima sela: Krtinska, Brgulice, Ratari, Urovci, Zvečka, Zabrežje, Poljane i Konatice, a delimično se prostiru na severoistoku atara sela Skela, na severozapadu atara sela Ušće, jugoistoku Drena, na jugu Grabovca, na severozapadu Piromana i Bariča i u centralnom delu atara sela Draževac. Na ovim prostorima postoje uslovi za gajenje žitarica, krmnog bilja i drugih kultura.

Tereni sa povoljnim prirodnim uslovima se prostiru na zemljištima III bonitetne klase, sa uglom nagiba od 3-8%, sa slabom erozijom, retkim poplavama površinskim i podzemnim vodama i istočnih ekspozicija. Najzastupljeniji su u centralnom delu opštine Obrenovac, u atarima sela Veliko Polje, Stubline, Trstenica, Piroman i Barič. Povoljni tereni za poljoprivrednu proizvodnju prostiru se na manjim površinama i u ostalim atarima sela na teritoriji opštine Obrenovac. Glavna ograničenja u korišćenju su slabiji kvalitet zemljišta, periodično plavljenje površinskim i podzemnim vodama pa se njihov kvalitet može poboljšati primenom određene vrste đubriva, izborom adekvatnih poljoprivrednih kultura prilagođenih ovim tipovima zemljištima, proširenjem odvodne kanalske mreže, kao i određeni način obrade radi sprečavanja erozije i procesa kliženja. Ovi tereni su povoljniji za oranice, posebno za gajenje kukuruza, krmnog bilja, za voćarstvo itd.

Tereni sa uslovno povoljnim prirodnim uslovima nalaze se na zemljištu IV bonitetne klase, sa uglom nagiba od 8-20%, sa srednje jakom erozijom, na pasivnim i aktivnim klizištima, podložni čestim poplavama površinskih i podzemnih voda i zapadnih ekspozicija. Uslovno povoljni tereni se prostiru u zapadnom i severoistočnom delu teritorije opštine Obrenovac, i to u atarima sela Mala Moštanica, Barič, Mislođin, Jasenak, Boljevac, Vukićevica, Ljubinić, Ušće, Skela, Orašac, Dren, Trstenica i Stubline. Ovi tereni zahtevaju velika ulaganja, ali prema konfiguraciji terena i pedološkom pokrivaču najpovoljniji su za voćnjake i livade.

Tereni sa nepovoljnim prirodnim uslovima su zemljišta od V-VIII bonitetne klase, sa uglom nagiba iznad 20%, sa jakom i ekscisivnom erozijom, na aktivnim klizištima i hladnih (N, NW, NE) ekspozicija. Sporadično su zastupljeni u zapadnom delu teritorije opštine i ograničavajući faktor je loš pedološki supstrat. Ove teritorije je najbolje pošumiti.

Poljoprivredno zemljište zauzima najveći deo teritorije opštine Obrenovac, što opravdava činjenicu da se privreda opštine dugo zasnivala na tradicionalnoj poljoprivredi.

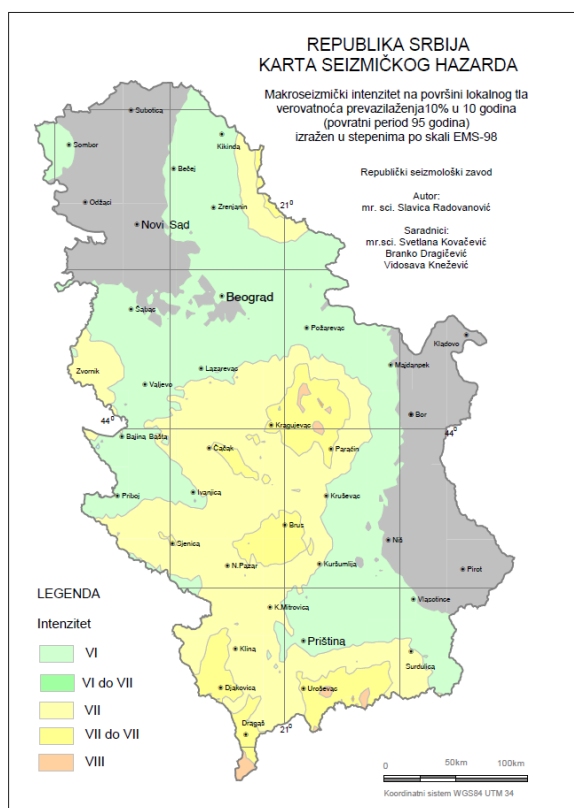
Na području opštine Obrenovac ukupna površina poljoprivrednog zemljišta iznosi 30.315 ha, što je 14% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta Beograda. Od toga pod obradivim površinama je 28.869 ha, pod pašnjacima 1.214 ha i 232 ha pod trsticima i barama.

Obradive površine, prema vrsti useva, zastupljene su na sledeći način:

- | | |
|-------------------|--|
| • Oranice i bašte | 26.828 ha, od čega najviše pod žitaricama (17.230 ha) i krmnim biljem (5.400 ha) |
| • Voćnjaci | 1.235 ha |
| • Vinogradi | 27 ha |
| • Livade | 779 ha. |

Seizmološke karakteristike terena

Lokacija TENT A se ne nalazi u seizmički aktivnoj zoni. Na osnovu Karte seizmičkog hazarda Srbije (Republički seizmološki zavod, karta Srbije za povratni period od 95 godina), lokacija TENT A se nalazi u zoni sa potresima jačine VI^o na skali EMS-98 (Evropska makroseizmička skala), što je prikazano na slici 2-4.



**Slika 2-4 Seizmološka karta Srbije
(Regionalna karta Zajednice za seizmologiju SFRJ, Beograd, 1987.)**

Južno od lokacije, na oko 15-20 km nalazi se rased, koji se dalje na istoku produžava i ide kroz Kolubarski basen dolinom reke Turije do Arandjelovca. U Kolubarskom basenu ovaj rased je poznat kao rased Turija. Između Drine i Kolubare pretpostavljeni rased je neaktivan i ne predstavlja izvor potresa u ovoj zoni.

Podaci o izvorištima vodosnabdevanja

Vodovod Obrenovca se sastoji od izvorišta na lokaciji "Vić Bare" kod Zabrežja, postrojenja za prečišćavanje vode (PPV), prenosnog i distributivnog sistema. Sadašnji kapacitet izvorišta i PPV je 380 l/s, od čega se u sistem upućuje 345 l/s. Vodovod se postepeno širi prema okolnim selima, poprimajući karakter regionalnog sistema, tako da pored Obrenovca sada pokriva širi prostor u zoni Zabrežje, M. Moštanica, Jasenak, Mislođin, Grabovac, Ušće, Skela, Krtinska. Opslužuje oko 58.000 korisnika. Vodovodni sistem je dosta razuđen, zbog povezivanja sela, sa visokom potrošnjom vode i velikim gubicima u mreži. Izvorište je na desnoj obali Save u meandru Vić Bare.

Pored Obrenovca mreža se grana u pet pravca: Barič – M. Moštanica, Mislođin – Jasenik, Urovci – Krtinska, Grabovac i Ratari – Ušće. Ima tri rezervoara prve zone i dva treće zone kao i 11 crpnih stanica.

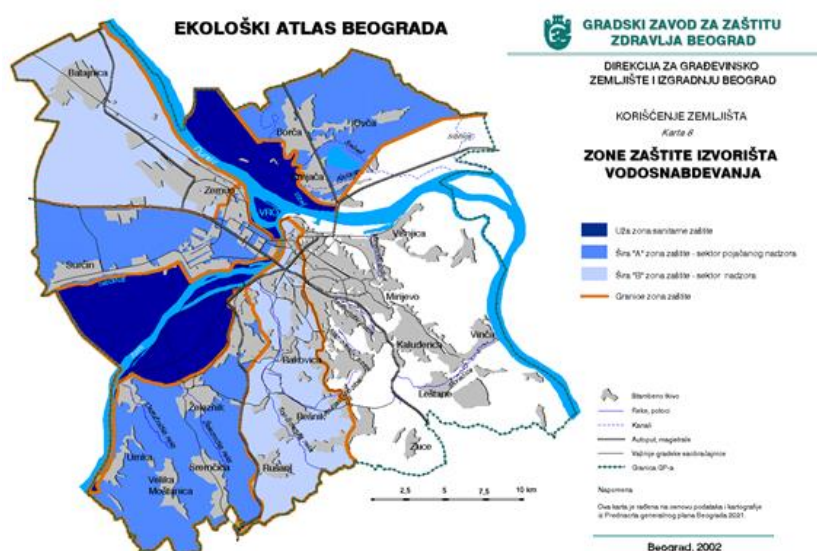
Obrenovački vodovod će se i u budućnosti oslanjati na izvorište "Vić Bara" kod Zabrežja, koje može da obezbedi u prirodnom režimu eksploatacije oko 500 l/s, a sa primenom metode veštačke infiltracije i do oko 750 l/s. Postrojenje za prečišćavanje je locirano u blizini izvorišta, kapaciteta

2x230 l/s, sa rezervoarima čiste vode od oko 4.880 m³ i dve crpne stanice za potiskivanje u mrežu. Prenosni i distributivni sistem čine oko 500 km primarne i sekundarne mreže. U selima ove opštine na vodovode je priključeno oko 66% domaćinstava.

Za Obrenovački vodovod, u budućnosti, kao potencijalno izvoriste treba zaštititi i lokaciju „Zabreške livade“. Takođe, kao razvojni prioriteti predviđaju se: revitalizacija i zaštita izvorišta "Vić Bara", otklanjanje uskih grla u prenosnom sistemu, stvaranjem prstena magistralnih cevovoda i obezbeđivanjem rezervoarskih prostora koji nisu u funkciji „Grabovac“, „Jasenik“ i vodotoranj „Ratari“, revitalizacija PPV, revitalizacija mreže, zamena AB cevi i svođenje gubitaka u vodovodnoj mreži na manje od 20%, povezivanje ugroženih naselja (Poljane, Baljevac, Konatice, Draževac, Stubline, Piroman, Trstenica, Brović) sa Obrenovačkom mrežom kao i širenje vodovodnog sistema prema naseljima koja su ugrožena.

Beogradsko izvoriste zahvata levu i desnu obalu Save. Na levoj obali od Skele, a na desnoj obali od ostružničkog mosta do ušća Save u Dunav, nalaze se bunari sa horizontalnim drenovima, a uzvodno od Ade Ciganlije nalazi se vodozahvat postrojenja za prečišćavanje rečne vode Makiš, koji su udaljeni 15-20 km od lokacije termoelektrane.

U cilju obezbeđenja naselja higijenski i bakteriološki ispravnim vodom za piće određene su zone i pojasevi sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste u ove svrhe (Rešenjem o određivanju zona sanitarne zaštite na administrativnoj teritoriji grada Beograda za izvorišta podzemnih i površinskih voda koja služe za vodosnabdevanje grada Beograda, Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, br. 530-01-48/2014-10, od 01.08.2014. godine). Zaštićenom zonom podzemnih voda obuhvaćene su leva i desna obala reke Save, deo od ušća Save u Dunav, sa Velikim ratnim ostrvom, preko Ade Međice, Ade Ciganlije, Savskog jezera, Makiša i Bežanije, pa sve do Kupinskog kuta, odnosno Orlače. Zaštitne zone površinskih voda koje se odnose na izvorišta vodosnabdevanja obuhvataju reku Savu, kao što je prikazano na slici 2-5.



Slika 2-5 Zone zaštite izvorišta vodosnabdevanja

Klimatske karakteristike područja sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

Klimatske karakteristike posmatranog područja odgovaraju kontinentalnom tipu klime, sa приметnim uticajem visinske klime planinskog zaleđa Šumadije. Osnovne odlike ove klime su pravilan godišnji tok temperature, dovoljna i ravnomerna količina padavina, kao i odsustvo jačih vazдушnih strujanja. Na ovom području najjači vetrovi se javljaju iz pravca istok-jugoistok i zapad-severozapad, zatim slede vetrovi iz pravca zapada, severo-zapada i severa. Vetrovi iz spomenutih pravaca imaju ujedno i najveću učestanost.

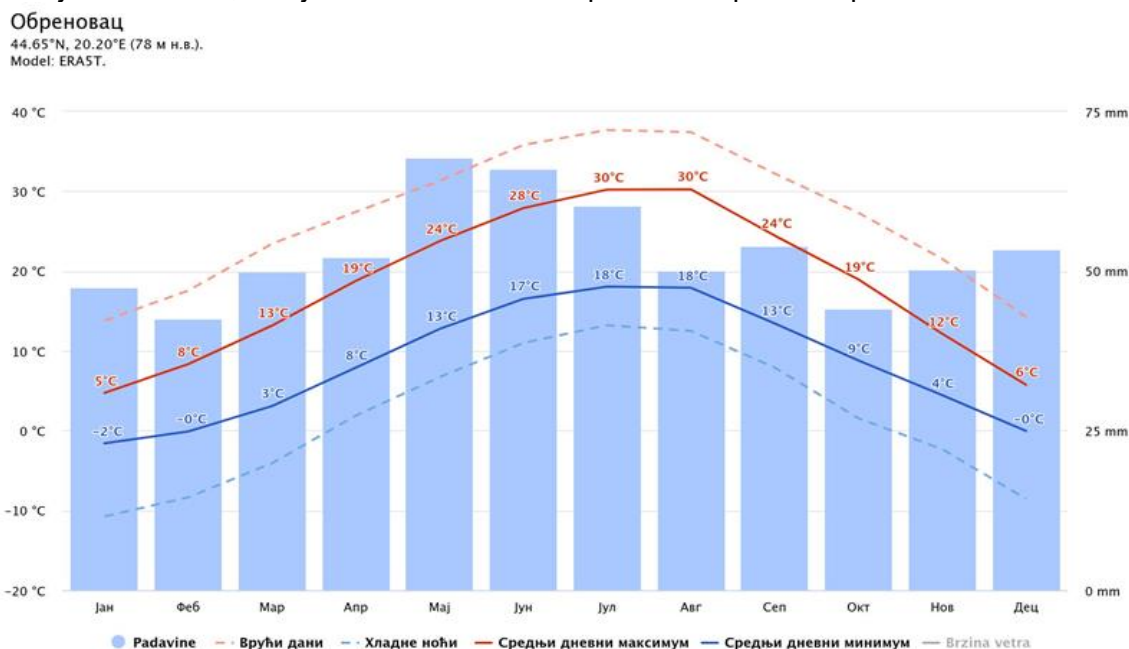
Za analizu klimatskih činilaca na široj lokaciji TENT A, korišćeni su podaci za opštinu Obrenovac (na osnovu analize satni podataka za vremenski period od poslednjih 30 godina (Izvor: *Meteoblue klimatski dijagrami* - /www.meteoblue.com/). Osnovni klimatski parametri su prikazani na slikama 2-6 do 2-9.

Klimatski i meteorološki uslovi predstavljaju bitan faktor za određivanje stanja životne sredine i procenu uticaja planiranih aktivnosti na posmatranom prostoru. Meteorološke prilike se najčešće definišu pomoću prostornih i vremenskih varijacija strujanja, temperature, vlažnosti i intenziteta zračenja. Za procenu rasprostiranja i disperzije aerozagađenja značajna je čestina javljanja tišine i temperaturnih inverzija.

Obrenovac i njegovu okolinu odlikuje kontinentalna klima sa lokalnim varijetetima. Početak godine karakteriše veoma hladno vreme, dok su u toku prolećnih meseci (naročito u maju) i u rano leto učestali lokalni pljuskovi i grmljavine. Jul i avgust karakterišu visoke temperature i mala količina padavina. Topao period se često nastavlja i u septembru i oktobru i naziva se pozno ili „miholjsko“ leto. Hladan i vlažan vazduh prodire sa zapada i severozapada, pri čemu uslovljava osetniji pad temperature. Sa severoistoka, iz predela Karpata u zimskom periodu godine prodire hladan vazduh, koji uslovljava vetrovito i suvo vreme. Vazдушna strujanja sa juga Balkanskog poluostrva uslovljavaju porast temperature.

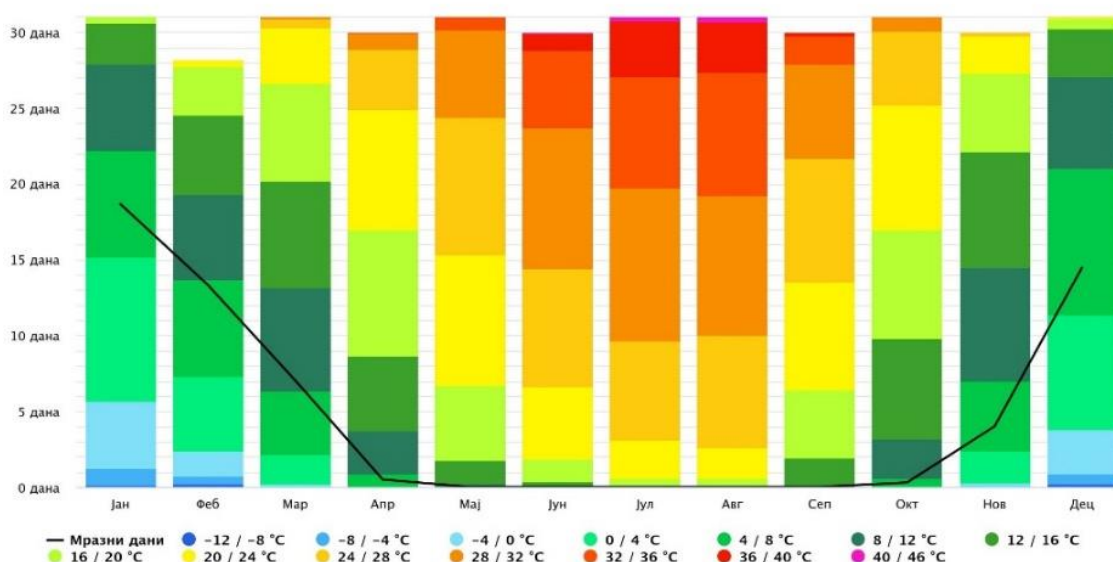
Osnovni klimatski parametri su prikazani na slikama 2-6 do 2-9.

Temperaturni režim je jedan od osnovnih pokazatelja klime. Raspodela temperatura u toku godine na području Obrenovca, kao srednje mesečne vrednosti (max., min., srednje, tropski i ledeni dani) prikazana je na slici 2-6, dok je na slici 2-7 data raspodela temperatura po mesecima.



Slika 2-6 Raspodela temperature po mesecima (sa prikazom max. i min. temperatura)

Обреновац
44.65°N, 20.20°E (78 м н.в.).
Model: ERA5T.



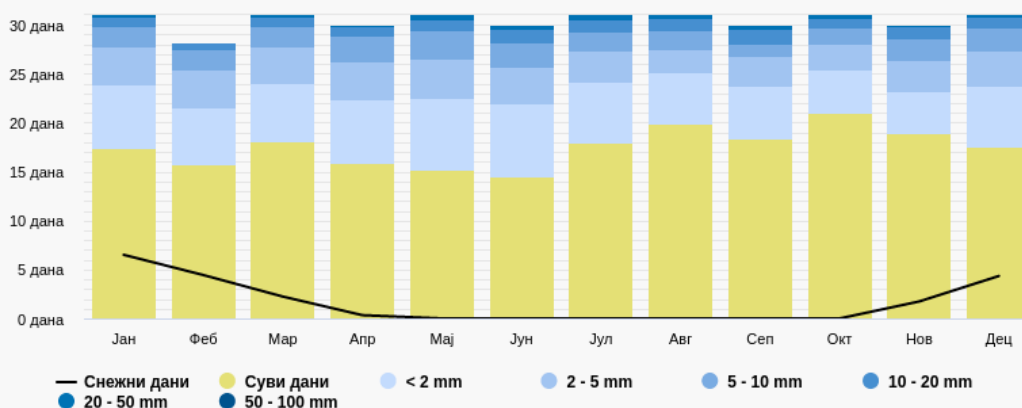
Slika 2-7 Raspodela temperatura po mesecima u toku godine

Raspodela padavina u toku godine prikazana je na slici 2-7. Prema analiziranim podacima, pojava suvih dana i dana sa malom količinom paravina (do 5 mm) je u zabeležena u 20-25 dana u toku cele godine, dok je pojava dana sa intenzivnijim padavinama vrlo mala. Broj dana sa snegom je takođe mali i iznosi 5-8 dana u toku januara, februara i decembra. Pojava snega je u periodu oktobar-april.

Količina padavina

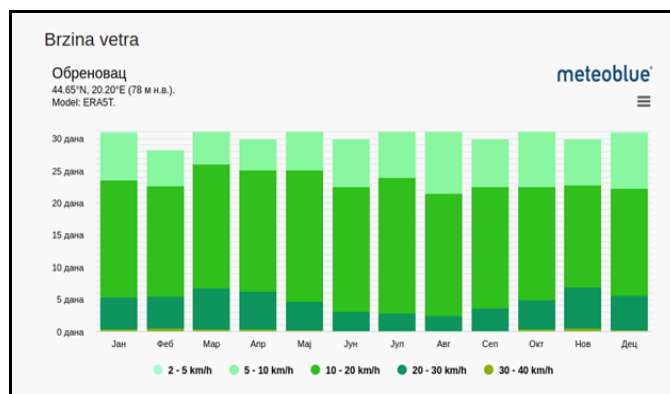
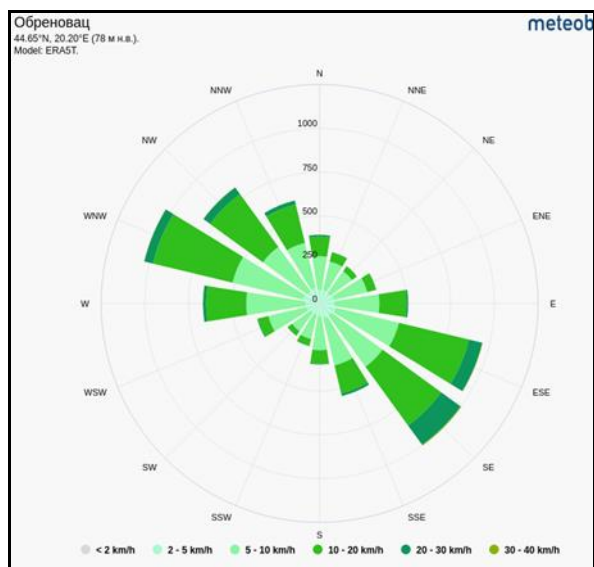
Обреновац
44.65°N, 20.20°E (78 м н.в.).
Model: ERA5T.

meteoblue



Slika 2-7 Raspodela padavina u toku godine

Na razmatranom području najučestaliji su vetrovi iz severozapadnog, jugoistočnog, zapadnog i istočno-jugoistočnog pravca, koji najčešće duvaju brzinom 10 – 20 km/h, slika 2-8. Učestanost pojave vetrova je ujednačena u toku godine, s tim da su veće brzine učestalije u toku hladnijeg dela godine.



Slika 2-8 Raspodela vetra po pravcima i brzinama u toku godine

Osnovne karakteristike predela i pejzaža

Predeone i pejzažne karakteristike prostora predstavljaju bitan element za sagledavanje stanja prirodnih karakteristika i stečenih uslova i njihovih uzajamnih odnosa. Karakteristike predela i pejzaža sinergički ocrtavaju sve pojave i interakcije prostornih i socijalnih faktora. Pri proceni predeono-pejzažnih vrednosti svakog prostora treba imati u vidu da se isti dobrim delom zasnivaju na subjektivnoj percepciji i oceni.

Lokacija Projekta se nalazi u celini u okviru energetskog kompleksa TENT A. Imajući u vidu da se u okviru Projekta ne planira izgradnja postrojenja ili objekta većih gabarita, novi objekti neće uticati na postojeći izgled terena i neće biti vidljivi van kruga TE.

Sama lokacija TENT A nema neku pejzažnu vrednost, obzirom da se radi o idustrijskom kompleksu.

3. OPIS PROJEKTA

3.1 Opis fizičkih karakteristika projekta i uslova korišćenja zemljišta

TE Nikola Tesla A je najveća termoelektrana u Srbiji i obuhvata šest blokova (A1-A6), ukupne projektovane snage 1766 MW. Elektrana je građena fazno. Prva dva bloka (A1 i A2), pojedinačne snage 210 MW, puštena su u pogon 1970. godine, blok A3 od 305 MW 1976. godine, blok A4 snage 308,5 MW 1978. godine, a u toku 1979. godine pušteni su u pogon blokovi A5 i A6 pojedinačne snage 308,5 MW.

Blokovi su projektovani za rad u baznom delu dijagrama opterećenja JP EPS. Blokovi A1 i A2 u toku grejnog perioda rade u toplifikacionom režimu proizvodeći toplotnu energiju za grejanje Obrenovca, dok su ostali blokovi, trenutno, samo kondenzacioni. U dosadašnjem periodu, angažovanje blokova bilo je uglavnom iznad planskih 6.000 h/god na punoj snazi.

U prethodnom periodu realizovani su programi revitalizacije blokova A3-A6 sa ciljem produženja njihovog radnog veka za narednih 15+ godina, koji su obuhvatili i povećanje snage blokova. Karakteristike blokova posle rekonstrukcije prikazane su u tabeli 3-1.

Tabela 3-1 Osnovne karakteristike blokova TENT A

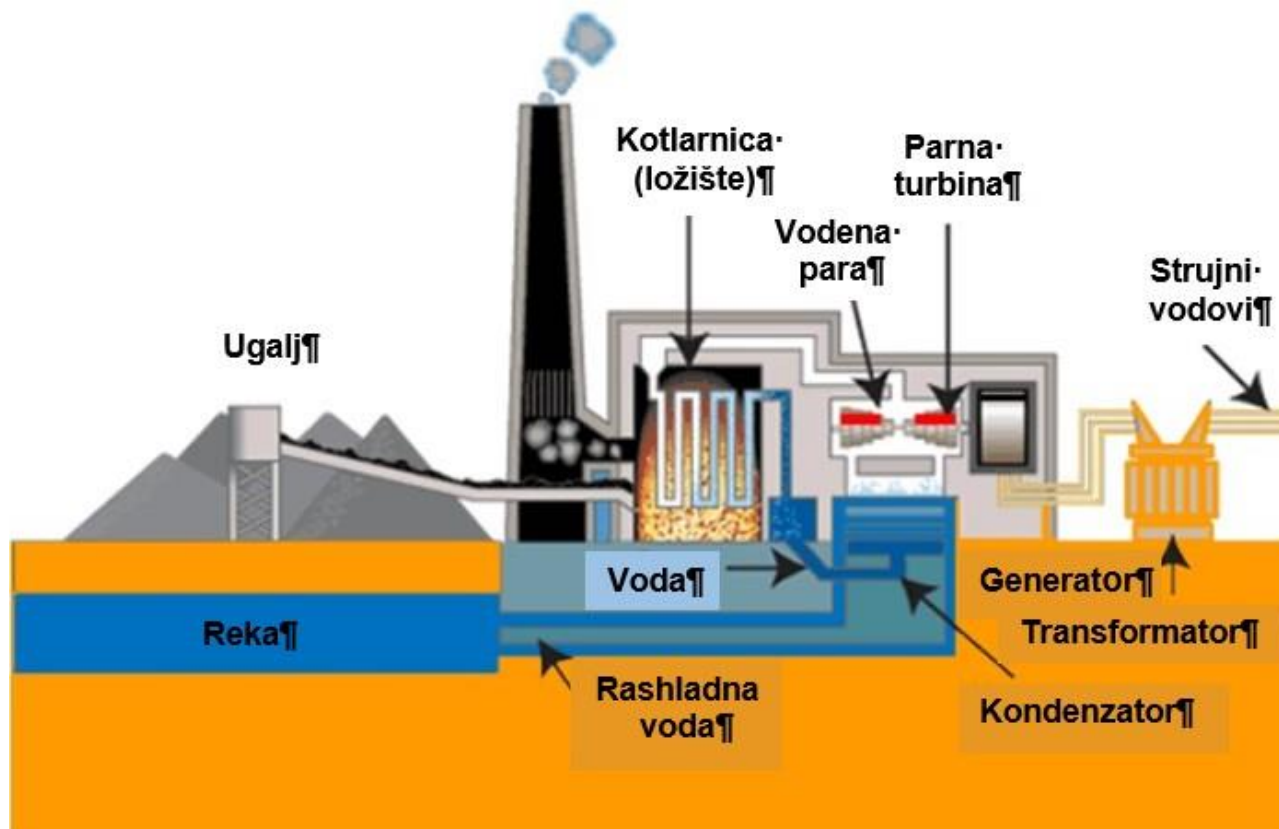
Parametar	Jedinica	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Snaga bloka	MW	210	210	329	333	344	348
Nominalni kapacitet kotla	t/h	650	650	921	940	1000	974
Količina međupregrejjane pare	t/h	570	570	836	848	946	882
Temperatura napojne vode	°C	240	240	248	254	255	251,2
Pritisak sveže pare na izlazu iz kotla	bar	140	140	182	182	182	182
Temperatura sveže pare na izlasku iz kotla	°C	540±5	540±5	543±5	543±5	543±5	543±5
Pritisak u kondenzatoru	bar	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,054
Donja toplotna moć uglja	kJ/kg	6.700	6.700	6.700	6.700	6.700	6.700
Potrošnja uglja	t/h	350	350	440	440	440	490

Pored mera koje su imale za cilj produženje rada blokova, uz povećanje energetske efikasnosti, snage i pouzdanosti rada, programima revitalizacije obuhvaćene su i mere zaštite životne sredine u skladu sa novom regulativom iz ove oblasti u Srbiji. Ovo je u prvom redu obuhvatilo rekonstrukciju elektrofiltarskih postrojenja, što je realizovano na blokovima A3-A6.

TENT A kao osnovno gorivo koristi niskokalorični ugalj, toplotne moći 6.000-8.000 kJ/kg, iz kolubarskog basena. Prevoz uglja od rudnika se vrši sopstvenom železnicom termoelektrane, koja je prilagođena za efikasan utovar, transport i istovar velike količine uglja. Takođe, ugalj se doprema i plovnim putem iz TEKO Kostolac baržama. Mazut, toplotne moći oko 39.000 kJ/kg, koristi se kao pomoćno gorivo, a doprema se u elektranu auto ili železničkim cistrenama. Potpala mazuta se vrši gasovitim gorivom (propan-butan). Dominantno snabdevanje je sa površinskog kopa Tamnava Zapadno polje.

Kao čvrsti produkti sagorevanja uglja nastaju velike količine pepela i šljake (ukupno između 2,5-3 10⁶ t/god), koje se sistemom unutrašnjeg i spoljašnjeg transporta prikupljaju i evakušu na deponiju pepela i šljake, lociranu uz reku Savu, na udaljenosti od oko 700 m od termoelektrane, koju čine tri kasete ukupne aktivne površine 382 ha.

Termoelektrana se snabdeva vodom iz Save, za potrebe rashladnog sistema ($\sim 1,2 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{god}$), dok se za tehnološke potrebe koristi bunarska voda u količini od oko $1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{god}$. Sanitarna voda se dovodi iz obrenovačkog vodovoda. Proizvodnja vode za tehnološke potrebe (demi voda) vrši se u postrojenju za hemijsku pripremu vode koji je zajednički za sve blokove.

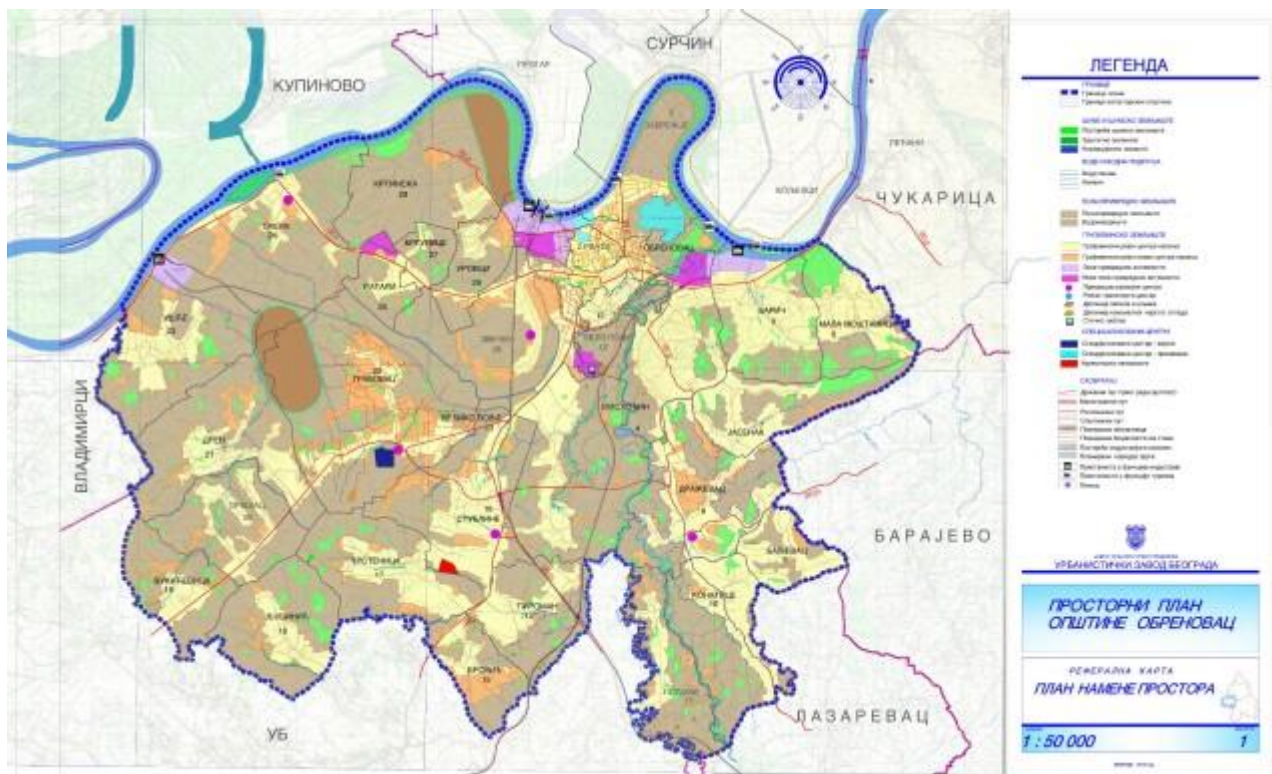


Slika 3-1 Šema termoelektrane

Osnovni sistemi termoelektrane su:

- Glavni tehnološki sistem;
- Sistem dimnog gasa;
- Postrojenje za hemijsku pripremu vode i pripremu turbinskog kondenzata;
- Sistem za dovoz i skladištenje uglja;
- Sistem za otpremu i odlaganje pepela i šljake;
- Sistem rashladne vode;
- Sistem za tretman otpadnih voda;
- Pomoćni sistemi:
 - Servisni i instrumentalni komprimovani vazduh,
 - Sistem tehničkih gasova,
 - Skladište ulja i maziva,
 - Pretakalište hemikalija,
 - Pogon za održavanje,
 - Garaža i servis za vozila,
 - Pumpna stanica za benzin i dizel gorivo,
 - Pomoćne prostorije,
 - Atomsferska i fekalna kanalizacija,
 - Sistem protivpožarne zaštite koji je integralni deo pojedinih sistema uz koji je vezan.

Prostornim planom gradske opštine Obrenovac (Sl. list grada Beograda, br. 30/2013) uređena je namena prostora i prikazana je na Referalnoj karti 1 „Namena prostora“, R=1: 50 000. Prikaz referalne karte 1 „Namena prostora“ prikazana je na slici 3-2.



Slika 3-2 Referalna karta 1 „Namena prostora“ u GO Obrenovac
(izvor: Prostorni plan gradske opštine Obrenovac (Sl. list grada Beograda, br. 30/2013))

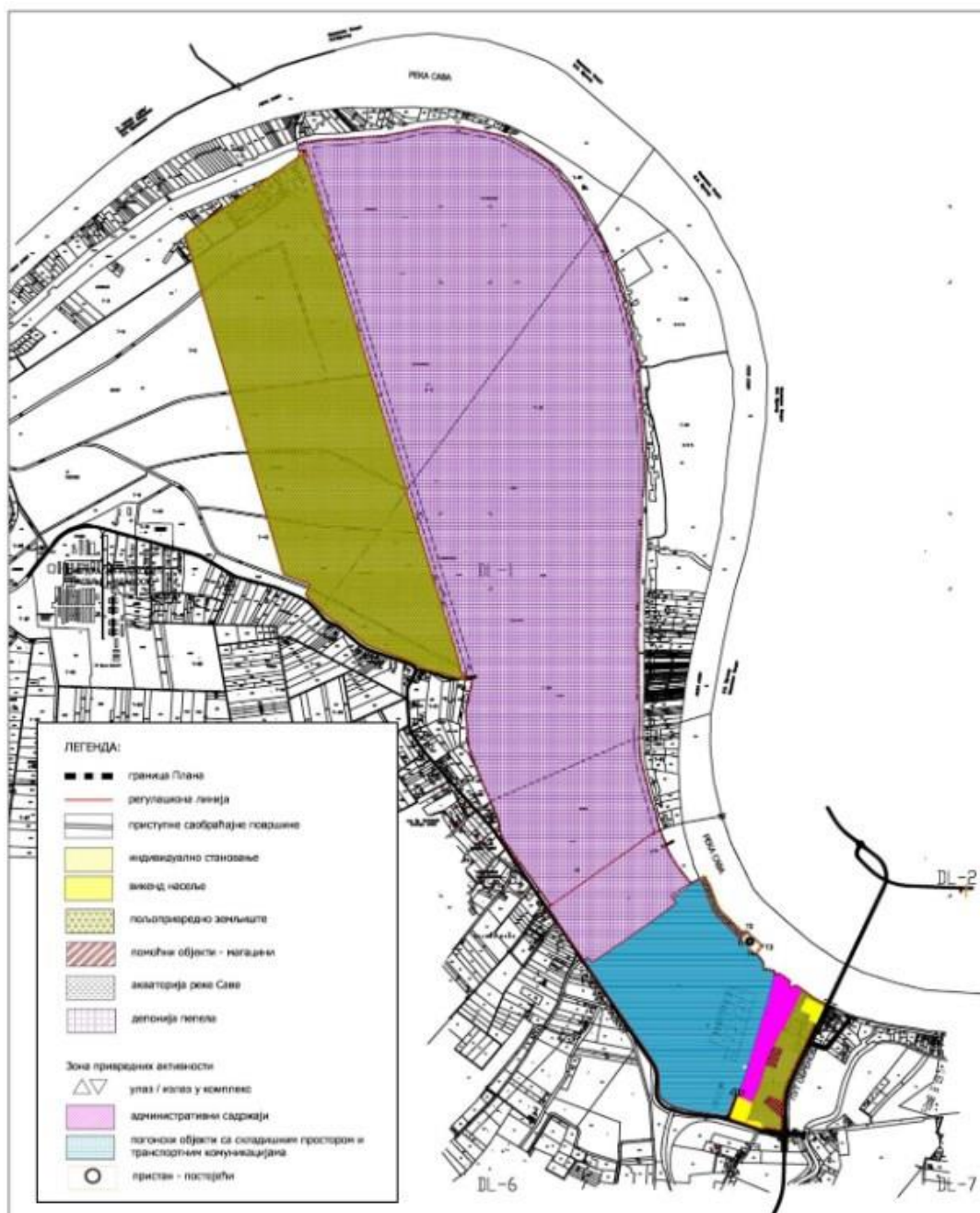
Skupština Grada Beograda na sednici održanoj 26. juna 2018. godine, na osnovu člana 35. stav 7. Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS, br. 72/09, 81/09, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14 i 145/14) i člana 31. Statuta Grada Beograda (Sl. list Grada Beograda, br. 39/08, 6/10, 23/13 i 17/16 – odluka US) donela je Plan generalne regulacije za objekte Termoelektrane Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom (Sl. list grada Beograda, br. 50/2018), koji je izradio Urbanistički zavod Beograda, Javno urbanističko preduzeće. Ovaj Plan predstavlja pravni i urbanistički osnov za izdavanje izvoda iz plana. Usvojeni PGR obuhvata dugoročnu projekciju razvoja i prostornog uređenja lokacije TENT A, određuje pravila regulacije, kao i pravila uređenja i građenja.

Objekti koji predstavljaju predmet ovog Zahteva su u skladu sa Planom generalne regulacije (PGR) za objekte Termoelektrane Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom (Sl. list grada Beograda, br. 50/2018), a postojeći način korišćenja zemljišta prikazan je na slici 2-3.

Objekti termoelektrane nalaze se na sledećim katastarskim parcelama:

- Zona administracije : K.O. Urovci k.p. br. 1933;
- Zona glavnog pogonskog objekta termoelektrane: K.O. Urovci k.p. br. 1934/1, 1935, 794/2, 794/4, 791, 792, 804/1;
- Zona pepelišta: K.O. Urovci k.p. br. 2065/1, 2065/2, 2065/3, 2065/4, kao i na delovima parcela: 885, 886, 2067, 887, 2068, 888, 2069, 889, 2070, 1314, 2071, 1315/1, 1315/3, 2187.

Svi radovi na realizaciji predmetnog projekta obaviće se u turbinskoj sali koja se nalazi u okviru glavnog pogonskog objekta.



Slika 3-3 Prikaz postojećeg načina korišćenja zemljišta
(izvor: Plan generalne regulacije (PGR) za objekte Termoelektrane Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom (Sl. list grada Beograda, br. 50/2018))

Situacioni plan kompleksa termoelektrane Nikola Tesla A dat je u Prilogu 3.

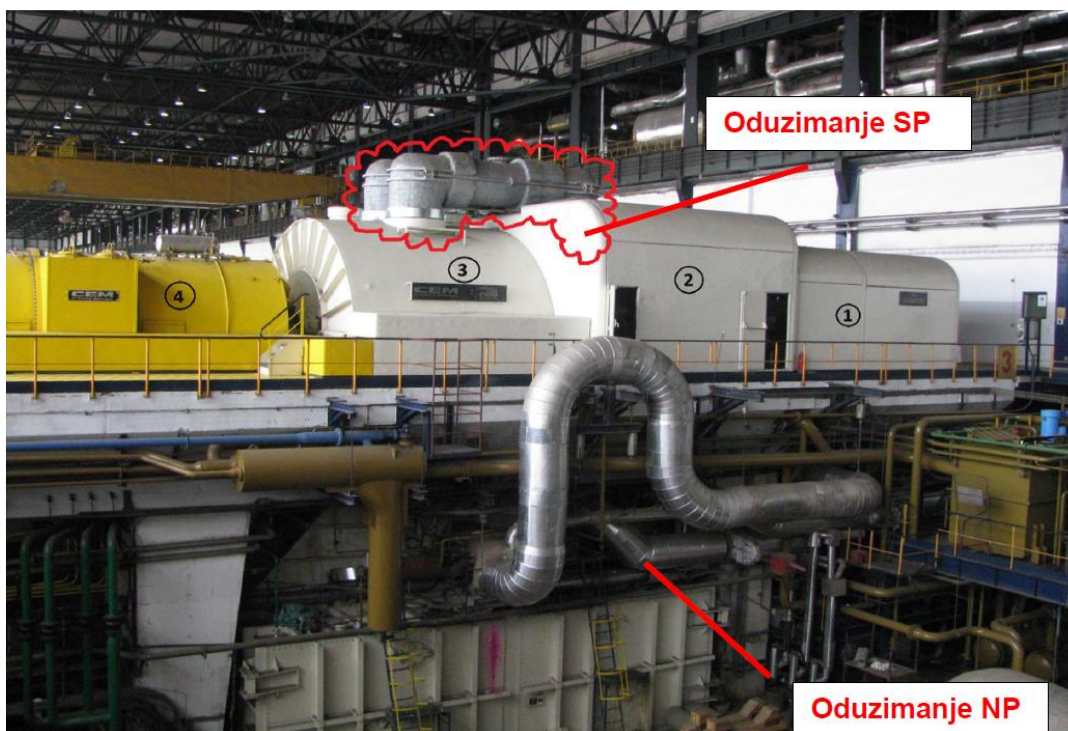
3.2 Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (priroda i količina korišćenja materijala)

Cilj projekta je da proveri dostupnost dovoljne količine oduzete toplote iz osnovnog ciklusa voda - para za potrebe kombinovane proizvodnje električne i toplotne energije za potrebe daljinskog grejanja Beograda i Obrenovca i da specificira neophodan obim radova.

Predviđeno je da se toplotna energija dobija rekonstrukcijom blokova od A3÷A6, tako da oni rade u režimu kombinovane proizvodnje toplotne i električne energije. Svaki od blokova mora da ostvari jediničnu toplotnu snagu od 200 MJ/s, tako da ukupna raspoloživa instalisana toplotna

snaga iznosi 800 MJ/s.

- „Izvori“ toplotne energije:
 - blok A3, P_{nom}=328,8 MW;
 - blok A4, P_{nom}=332,8 MW
 - blok A5, P_{nom}=344,5 MW
 - blok A6, P_{nom}=348,4 MW;
- proizvođač turbina: „General Electric“ / „Alstom“; pojedinačna toplotna snaga po bloku: 200 MJ/s;
- nazivni temperaturni režim vrele vode: ulaz vode 75°C; izlaz vode 140°C;
- dominantni temperaturni režim: ulaz vode 75°C; izlaz vode 120°C;
- blokovska veza u sistemu grejanja: paralelna;
- oduzimanja pare za toplifikacioni režim: dvostepeno, blokovi A3 i A4; jednostepeno, blokovi A5 i A6;
- tip razmenjivača: dobošasti, horizontalni.



Slika 3-4 – Prestrujni parovod između turbine SP i turbine NP (1. Kabinet turbine VP; 2. Kabinet turbine SP; 3. Turbina NP; 4. Generator)

Na blokovima A3 i A4 protočni deo turbine je na osnovu definisanih nominalnih parametara (200 MJ/s, 75°C/115°C) projektovan je za dvostepeno oduzimanje toplote, i to sa oduzimanja broj 3 i oduzimanja broj 4. Oduzimanje pare viših parametara predviđeno je da se vrši sa prestrujnih parovoda između turbina srednjeg i niskog pritiska. Tokom prethodnih modernizacija nije izvršena nabavka prestrujnih parovoda i prateće opreme, obzirom na definisani okvirni period budućeg proširenja toplovodne mreže Obrenovca, ali je protočni deo turbine konstrukciono prilagođen (izveden) traženim uslovima toplifikacionog rada. Oduzimanje pare nižih parametara predviđeno je da se vrši sa oduzimanja niskog pritiska (oduzimanje br.3), zbog čega je i parovod oduzimanja u parnom prostoru kondenzatora sa prečnika DN500 (Ø530 mm) povećan na DN1000 (Ø1016 mm). Parovod oduzimanja je izveden iz parnog prostora kondenzatora prodorom kroz kućište kondenzatora, nakon čega je ugrađen ekcentrični reducir sa DN1000/DN400, kao bi se prilagodio postojećoj parovodnoj liniji ka zagrejaču niskog pritiska broj 3. Prilikom prelaska na toplifikacioni režim rada na mestu ekcentričnog reducira planirana je montaža „T“ komada.

Na blokovima A5 i A6 predviđeno je jednostepeno oduzimanje pare viših parametara sa

prestrujnih parovoda turbina srednjeg i niskog pritiska.

Tehnički opis postojećeg stanja blok A3

Turbina bloka A3 je zamenjena novom turbinom u kapitalnom remontu 2014. godine. Tom prilikom ugrađena je parna turbina koja je predviđena za daljinsko grejanje Obrenovca. Predviđena toplotna snaga je 200MJ/s pri režimu zagrevanja vode za daljinsko grejanje od 115/75°C.

Turbopostrojenje bloka A3 sastoji se od parne turbine, kondenzatora, napojnog rezervoara sa deaeratorom, četiri regenerativna zagrejača glavnog kondenzata niskog pritiska (**ZNP**) i dva regenerativna zagrejača napojne vode visokog pritiska (**ZVP**), tri pumpe glavnog kondenzata (3x50%), tri napojne pumpe sa elektro pogonom i hidrauličnim spojnicama (3x50%), tri slivne pumpe kondenzata (vezane za ZNP2, ZNP4 i ZVP6) kao i sistema za održavanje vakuumu u kondenzatoru. Sistem se sastoji od startnog parnog ejektora, dva hidroejektora za odsisavanje parovazdušne smeše iz parnog prostora kondenzatora i jednog hidroejektora za odsisavanje vodenih komora kondenzatora, pumpi za rad ejektora, rezervoara, cevovoda i pripadajuće armature. Predviđen je i sistem za hemijsko prečišćavanje kondenzata u toku rada bloka (**HPK**).

Parna turbina je trooklopna i sastoji se od:

- jednoprotodne turbine visokog pritiska (**TVP**);
- jednoprotodne turbine srednjeg pritiska (**TSP**) i
- jednooklopne dvoprotodne turbine niskog pritiska (**TNP**).

Glavni kondenzat, odnosno, napojna voda se zagreva u 4 zagrejača niskog pritiska, 1 mešnom zagrejaču i 2 zagrejača visokog pritiska. Izvedeno je 7 oduzimanja pare.

Kondenzator je površinski, dvoprotodni, hladjen vodom iz reke Save, sa ugrađenim sistemom za čišćenje cevi rashladne vode sa kuglicama.

Parna turbina je kondenzaciona, trocilindrična, sa sedam neregulisanih oduzimanja pare, proizvođač CEM (Francuska) po licenci BBC (kasnije Alstom pa GE), sledećih osnovnih tehničkih karakteristika:

- | | |
|--|----------------|
| • Nominalna snaga: | 328,8 MW |
| • Maksimalna snaga: | 341,63 MW |
| • Pritisak sveže pare: | 177,50 bar |
| • Temperatura sveže pare: | 540 °C |
| • Nominalni protok sveže pare: | 255,91 kg/s |
| • Pritisak međupregrejanje pare: | 37,1 bar |
| • Temperatura međupregrejanje pare: | 540 °C |
| • Nominalni protok međupregrejanje pare: | 232,09 kg/s |
| • Temperatura napojne vode: | 248,13 °C |
| • Nominalni pritisak u kondenzatoru: | 0,052 bar aps |
| • Nominalna temperatura rashladne vode: | 12 °C |
| • Specifična potrošnja toplote turbopostrojenja: | 7780,60 kJ/kWh |

Kondenzator turbine je površinski razmenjivač toplote, podeljen sa strane rashladne vode na dve polovine. Rashladni krug je protodnog tipa a kao rashladni fluid se koristi voda iz reke Save, koja se posredstvom pumpe rashladne vode pumpa kroz cevni sistem kondenzatora. Opremljen je sistemom za čišćenje cevi kuglicama (Taprogge).

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| • Nominalan protok pare iz turbine | 173,90 kg/s |
| • Dotok kondenzata iz ciklusa | 7,475 kg/s |
| • Protok rashladne vode | 5558 kg/s |
| • Nominalni pritisak kondenzacije | 0,052 bar aps |

- Nominalan porast temperature rashladne vode 16,51 °C
- Hidraulički pad u kondenzatoru 3,9 m
- Ukupna rashladna površina 12152 m²
- Toplotni kapacitet 384,1 MWth

Osnovni podaci o kondenzatorskim cevima:

- Materijal CuZn28Sn1
- Dimenzije 24x1,2; 26x1,0
- Dužina 8712 mm
- Broj cevi 17200 kom.
- Brzina vode u cevima 1,75 m/s

Za cirkulaciju glavnog kondenzata predviđene su tri pumpe glavnog kondenzata kapaciteta 50% svaka (dve radne i jedna rezervna). Pumpe su izvedene kao dvostepene na jednom vratilu. Kondenzat iz kondenzatora se odvodi kondenz pumpama prvog stepena u postrojenje za hemijsko prečišćavanje kondenzata (HPK) gde se prečišćava i zatim vraća na usis drugog stepena kondenz pumpi. Sa potisa drugog stepena kondenz pumpi kondenzat se dalje vodi prema regenerativnom zagrevanju.

Osnovne karakteristike glavnih pumpi kondenzata su sledeće:

- Proizvođač CCM – SULZER
- Kapacitet 400 m³/h
- Napor 292 m
- Nazivni broj obrta 1480 o/min
- Snaga pogonskog elektromotora 630 kW

Opis predviđenih radova u cilju ostavriavanja kombinovane proizvodnje A3

Turbina se sastoji iz tri dela, čine je turbina visokog pritiska (**VP**), turbina srednjeg pritiska (**SP**) i turbina niskog pritiska (**NP**). Generator je povezan na kraj turbine NP. Turbina VP i turbina SP su smeštene unutar kabineta koji ima funkciju zvučne izolacije. Od mašinske opreme, na turbinama se menjaju prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP. Na ovoj poziciji se oduzima para SP.

Pozicija oduzimanja pare NP se poklapa sa oduzimanjem pare br. 3 na turbini NP, koje se koristi za regenerativno zagrevanje glavnog kondenzata u osnovnom ciklusu. Pozicija oduzimanja NP je ispod lire parovoda, međutim, izrada priključka na ovom mestu je predmet drugog projekta. Obim radova podrazumeva i isporuku regulacionih ventila i nepovratnih klapni na parovodima oduzimanja koji će se instalirati i povezati u okviru drugog projekta.

Postojeći prestrujni parovodi imaju funkciju da proslede kompletnu količinu pare iz turbine SP u turbine NP. Novi prestrujni parovodi će imati na sebi regulacione ventile sa funkcijom regulacije pritiska oduzete pare za potrebe daljinskog grejanja. Za održavanje regulacionih ventila na prestrujnim parovodima predviđena je ugradnja pristupne čelične platforme.

Na parovodu oduzimanja NP predviđena je jedna nepovratna klapna koja je u funkciji zaštite turbine od povratnog protoka pare iz zagrejača za daljinsko grejanje ka turbini, i jedan regulacioni ventil koji je u funkciji zaštite turbine od prekomernog oduzimanja. Na oduzimanju NP ne vrši se regulacija pritiska.

Nepovratne klapne će imati pogone na komprimovani vazduh i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći razvod instrumentalnog vazduha unutar TENT A, dok će regulacioni ventili imati elektromotorne pogone i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći niskonaponski razvod

unutar TENT A.

Dodata je i funkcija zaštite turbine od prekomernog pritiska na izlazu turbine SP jer su umetanjem novih klapni ka turbini NP stvoreni uslovi da u slučaju njihovog otkaza dođe do prekomernog povećanja pritiska. Takođe, na istom mestu su dodata i merenja temperature jer usled porasta pritiska posledično dolazi i do porasta temperature.

Pored funkcije zaštite od prekomernog pritiska i temperature, dodaće se i sledeće funkcije upravljanja i zaštite:

- Zaštita turbine NP od ventilacionog efekta,
- Kontrola temperature izlaznog rukavca turbine NP, odnosno njegovo orošavanje,
- Nove vrednosti zaštite turbine po pritisku kondenzacije,
- Zaštita od prevelike količine oduzete pare za daljinsko grejanje.

Ventilacioni efekat se manifestuje povećanjem temperature pare u zoni poslednjeg stupnja turbine, usled trenja između lopatica i pare, a zbog nedovoljnog protoka pare kroz turbinu NP koja bi trebala da omogući odvođenje toplote. Zbog toga je predviđen regulacioni ventil, na prestrujnom parovodu, koji ima ostavljen minimalni zazor u slučaju kada je ventil potpuno zatvoren. Zazor omogućuje minimalan protok pare. Orošavanjem izlaznog rukavca turbine se do neke mere kontroliše ovaj efekat. Dispozicija glavne opreme i cevovoda - prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP na bloku A3 data je u Prilogu 3 ove studije.

Tehnički opis postojećeg stanja blok A4

Turbina bloka A4 je zamenjena novom turbinom u kapitalnom remontu 2017. godine. Tom prilikom ugrađena je parna turbina koja je predviđena za daljinsko grejanje Obrenovca. Predviđena toplotna snaga je 200MJ/s pri režimu zagrevanja vode za daljinsko grejanje od 115/75°C.

Turbopostrojenje bloka A4 se sastoji od parne turbine, kondenzatora, napojnog rezervoara sa deaeratorom, četiri regenerativna zagrejača glavnog kondenzata niskog pritiska (ZNP) i tri regenerativna zagrejača napojne vode visokog pritiska (ZVP), tri pumpe glavnog kondenzata (3x50%), tri napojne pumpe sa elektro pogonom i hidrauličnim spojnicama (3x60%), tri slivne pumpe kondenzata (vezane za ZNP2, ZNP4 i ZVP6) kao i sistema za održavanje vakuuma u kondenzatoru. Sistem se sastoji od startnog parnog ejektora, dva hidroejektora za odsisavanje parovazdušne smeše iz parnog prostora kondenzatora i jednog hidroejektora za odsisavanje vodenih komora kondenzatora, pumpi za rad ejektora, rezervoara, cevovoda i pripadajuće armature. Predviđen je i sistem za hemijsko prečišćavanje kondenzata u toku rada bloka (HPK).

Glavni kondenzat se zagreva u 4 zagrejača NP, glavni kondenzat zatim ide ka deaeratoru i napojnom rezervoaru, gde se na kaskadama deaeratora izdvajaju nekondenzujući gasovi. Napojna voda iz napojnog rezervoara se, pomoću pumpe napojne vode, dalje potiskuje prvo kroz tri zagrejača VP, a zatim kroz napojnu glavu ka kotlu. Kondenzat iz zagrejača 2,3 i 4 se meša sa osnovnim kondenzatom, dok se kondenzat oduzimanja 1 prirodnom cirkulacijom potiskuje u kondenzator. Kondenzat zagrejača VP se pomoću slivne pumpe potiskuje ka deaeratoru. Turbina je izvedna u tri odvojena kućišta na zajedničkom vratilu, i sastoji se od:

- Dvooklopne, jednaprotočne turbine visokog pritiska (TVP);
- Dvooklopne, jednaprotočne turbine srednjeg pritiska (TSP);
- Jednooklopne dvoprotočne turbine niskog pritiska (TNP).

Postojeći VP by-pass povezuje cevovod sveže pare sa hladnom linijom za dogrevanje pare (RC linija), parametri sveže pare se u by-pass stanici redukuju na parametre pare za dogrevanje. Voda za ubrizgavanje se obezbeđuje sa međustepena napojnih pumpi. Kapacitet by-passa

visokog pritiska odgovara punoj produkciji kotla. Sistem by-passa stanice niskog pritiska povezuje liniju dogrejana pare direktno sa kondenzatorom pri čemu se para redukuje na parametre prihvatljive za kondenzator.

Sistem ulja za podmazivanje turbine sastoji se od rezervoara turbinskog ulja, glavne uljne pumpe sa pogonom preko vratila turbine, pomoćne uljne pumpe sa pogonskim elektro motorom naizmenične struje, havarne uljne pumpe sa elektromotorom jednosmerne struje, dva hladnjaka ulja, centralne filterske stanice ulja za podmazivanje (2x100%), kao i cevovoda za cirkulaciju ulja. Uljem iz rezervoara za podmazivanje snabdeva se i sistem za podizanje rotora turboagregata koji se sastoji od uljne pumpe visokog pritiska za podizanje rotora turboagregata sa pripadajućim uljovodima. Kondenzator je površinski, dvoprotlačni, hladjen vodom iz reke Save, sa ugrađenim sistemom za čišćenje cevi rashladne vode sa kuglicama.

Kako se para SP oduzima sa prestrujnog parovoda između turbine SP i turbine NP, a vraća u ciklus iza regenerativnog zagrejača, tako će oprema nizvodno od turbine SP: turbina NP, kondenzator, pumpe glavnog kondenzata i regenerativnog zagrejača NP raditi u izmenjenim režimima. Slično se može zaključiti i za oduzimanje pare iz turbine NP. Iz tog razloga, a i radi dalje analize, u nastavku su dati osnovni podaci za tu opremu.

Parna turbina je kondenzaciona, trocilindrična, sa sedam neregulisanih oduzimanja pare, proizvođač CEM (Francuska) po licenci BBC (kasnije Alstom pa GE), sledećih osnovnih tehničkih karakteristika:

- Nominalna snaga: 332,8 MW
- Maksimalna snaga: 342,86 MW
- Pritisak sveže pare: 177,50 bar
- Temperatura sveže pare: 540 °C
- Nominalni protok sveže pare: 261,11 kg/s
- Pritisak međupregrejana pare: 37,45 bar
- Temperatura međupregrejana pare: 540 °C
- Nominalni protok međupregrejana pare: 235,53 kg/s
- Temperatura napojne vode: 253,62 °C
- Nominalni pritisak u kondenzatoru: 0,053 bar aps
- Nominalna temperatura rashladne vode: 12,25 °C
- Specifična potrošnja toplote turbopostrojenja: 7764 kJ/kWh

Kondenzator turbine je površinski razmenjivač toplote, podeljen sa strane rashladne vode na dve polovine. Rashladni krug je protočnog tipa a kao rashladni fluid se koristi voda iz reke Save, koja se posredstvom pumpe rashladne vode pumpa kroz cevni sistem kondenzatora. Opremljen je sistemom za čišćenje cevi kuglicama (Taprogge).

- Nominalan protok pare iz turbine 175,46 kg/s
- Dotok kondenzata iz ciklusa 8,95 kg/s
- Protok rashladne vode 5558 kg/s
- Nominalni pritisak kondenzacije 0,053 bar aps
- Nominalan porast temperature rashladne vode 16,66 °C
- Hidraulički pad u kondenzatoru 4,7 m
- Ukupna rashladna površina 12516 m²
- Toplotni kapacitet 387,6MWth

Osnovni podaci o kondenzatorskim cevima:

- Materijal CuZn28Sn1
- Prečnik cevi Ø26
- Debljina zida cevi (normalne / udarne) 1/1,2 mm;

- Dužina 8972 mm
- Broj cevi (normalne / udarne) 16336/864

Za cirkulaciju glavnog kondenzata predviđene su tri pumpe glavnog kondenzata kapaciteta 50% svaka (dve radne i jedna rezervna). Pumpe su izvedene kao dvostepene na jednom vratilu. Kondenzat iz kondenzatora se odvodi kondenz pumpama prvog stepena u postrojenje za hemijsko prečišćavanje kondenzata (HPK) gde se prečišćava i zatim vraća na usis drugog stepena kondenz pumpi. Sa potisa drugog stepena kondenz pumpi kondenzat se dalje vodi prema regenerativnom zagrevanju.

Osnovne karakteristike glavnih pumpi kondenzata su sledeće:

- Proizvođač CCM – SULZER
- Kapacitet 470 m³/h
- Napor 330 m
- Nazivni broj obrta 1485 o/min
- Snaga pogonskog elektromotora 630 kW

Opis predviđenih radova u cilju ostavriavanja kombinovane proizvodnje bloka A4

Turbina se sastoji iz tri dela, čine je turbina visokog pritiska (**VP**), turbina srednjeg pritiska (**SP**) i turbina niskog pritiska (**NP**). Generator je povezan na kraj turbine NP. Turbina VP i turbina SP su smeštene unutar kabineta koji ima funkciju zvučne izolacije. Od mašinske opreme, na turbinama se menjaju prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP.

Pozicija oduzimanja pare NP se poklapa sa oduzimanjem pare br. 3 na turbini NP, koje se koristi za regenerativno zagrevanje glavnog kondenzata u osnovnom ciklusu. Pozicija oduzimanja NP je ispod lire parovoda, međutim, izrada priključka na ovom mestu je predmet drugog projekta.

Obim radova podrazumeva i isporuku regulacionih ventila i nepovratnih klapni na parovodima oduzimanja koji će se instalirati i povezati u okviru drugog projekta.

Postojeći prestrujni parovodi imaju funkciju da proslede kompletnu količinu pare iz turbine SP u turbine NP. Novi prestrujni parovodi će imati na sebi regulacione ventile sa funkcijom regulacije pritiska oduzete pare za potrebe daljinskog grejanja. Za održavanje regulacionih ventila na prestrujnim parovodima predviđena je ugradnja pristupne čelične platforme.

Na parovodu oduzimanja NP predviđena je jedna nepovratna klapna koja je u funkciji zaštite turbine od povratnog protoka pare iz zagrejača za daljinsko grejanje ka turbini, i jedan regulacioni ventil koji je u funkciji zaštite turbine od prekomernog oduzimanja. Na oduzimanju NP ne vrši se regulacija pritiska.

Nepovratne klapne će imati pogone na komprimovani vazduh i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći razvod instrumentalnog vazduha unutar TENT A, dok će regulacioni ventili imati elektromotorne pogone i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći niskonaponski razvod unutar TENT A.

Dodata je i funkcija zaštite turbine od prekomernog pritiska na izlazu turbine SP jer su umetanjem novih klapni ka turbini NP stvoreni uslovi da u slučaju njihovog otkaza dođe do prekomernog povećanja pritiska. Takođe, na istom mestu su dodata i merenja temperature jer usled porasta pritiska posledično dolazi i do porasta temperature.

Pored funkcije zaštite od prekomernog pritiska i temperature, dodaće se i sledeće funkcije upravljanja i zaštite:

- Zaštita turbine NP od ventilacionog efekta

- Kontrola temperature izlaznog rukavca turbine NP, odnosno njegovo orošavanje
- Nove vrednosti zaštite turbine po pritisku kondenzacije
- Zaštita od prevelike količine oduzete pare za daljinsko grejanje

Ventilacioni efekat se manifestuje povećanjem temperature pare u zoni poslednjeg stupnja turbine, usled trenja između lopatica i pare, a zbog nedovoljnog protoka pare kroz turbinu NP koja bi trebala da omogući odvođenje toplote. Zbog toga je predviđen regulacioni ventil, na prestrujnom parovodu, koji ima ostavljen minimalni zazor u slučaju kada je ventil potpuno zatvoren. Zazor omogućuje minimalan protok pare. Orošavanjem izlaznog rukavca turbine se do neke mere kontroliše ovaj efekat.

Regulacioni ventili i nepovratne klapne, će biti isporučeni u okviru ovog projekta, ali će biti postavljeni i povezani u okviru drugog projekta.

Signali prikupljeni sa instrumenata i armature će se povezati sa postojećom turbinskom regulacijom i zaštitom.

Za potrebe održavanja regulacionih ventila biće postavljena nova platforma. Platforma će biti pričvršćena za kućište turbine NP.

Dispozicija glavne opreme i cevovoda - prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP na bloku A4 data je u Prilogu 3 ove studije.

Tehnički opis postojećeg stanja bloka A5

Na bloku A5 nisu predviđene mogućnosti za oduzimanje pare iz samih turbina za potrebe daljinskog grejanja, već je uzimanje pare moguće sa prestrujnog parovoda između turbine srednjeg i niskog pritiska, uz neophodnu rekonstrukciju turbina. Preliminarnom analizom proizvođača turbine, moguće je proizvesti 200 MJ/s toplote i u režimu 140/75°C, a moguć je i rad u paralelno-rednoj vezi.

Turbopostrojenje bloka A5 se sastoji od parne turbine, kondenzatora, napojnog rezervoara sa deaeratorom, četiri regenerativna zagrejača glavnog kondenzata niskog pritiska (ZNP) i tri regenerativna zagrejača napojne vode visokog pritiska (ZVP), tri pumpe glavnog kondenzata (3x50%), tri napojne pumpe sa elektro pogonom i hidrauličnim spojnicama (3x60%), tri slivne pumpe kondenzata (vezane za ZNP2, ZNP4 i ZVP6) kao i sistema za održavanje vakuma u kondenzatoru. Sistem se sastoji od startnog parnog ejektora, dva hidroejektora za odsisavanje parovazdušne smeše iz parnog prostora kondenzatora i jednog hidroejektora za odsisavanje vodenih komora kondenzatora, pumpi za rad ejektora, rezervoara, cevovoda i pripadajuće armature. Predviđen je i sistem za hemijsko prečišćavanje kondenzata u toku rada bloka (HPK).

Turbopostrojenje radi sa pregrejanom parom na ulazu u turbinu, jednim dogrevanjem pare i regenerativnim zagrevanjem napojne vode. Isporučilac kompletnog turbopostrojenja je firma Alstom.

Turbina je trooklopna i sastoji se od:

- jednoprotodne turbine visokog pritiska (TVP),
- jednoprotodne turbine srednjeg pritiska (TSP) i
- jednooklopne dvoprotodne turbine niskog pritiska (TNP) sa 6 stupnjeva.

Turbina visokog pritiska ima regulacioni stupanj i osamnaest stupnjeva reakcionog tipa. Regulisanje turbine je mlazničko. Ventili visokog pritiska sastoje se od 2 zaustavna i četiri regulaciona ventila. Posle ekspanzije u TVP, para se dogрева u dogrejaču kotla.

Turbina srednjeg pritiska ima četrnaest stupnjeva reakcionog tipa. Turbina niskog pritiska je

jednooklopna dvoprotočna mašina sa po šest stupnjeva na svakom protoku. Dužina lopatica radnog kola zadnjeg stupnja je 1000 mm.

Glavni kondenzat, odnosno, napojna voda se zagreva u 4 zagrejača niskog pritiska, 1 mešnom zagrejaču i 2 zagrejača visokog pritiska. Izvedeno je 7 oduzimanja pare. Hladnjak pare oduzimanja 6 se nalazi iza zagrejača 7. Kondenzat iz zagrejača 4 i 2 se šalje unapred, dok se kod ostalih zagrejača šalje unazad.

Postrojenje ima jedan kondenzator postavljen ispod TNP. Hlađenje kondenzatora je protočno, vodom iz reke Save. Generator je sa spoljnom pobudom. Napojne pumpe imaju elektromotorni pogon.

Kako se para SP oduzima sa prestrujnog parovoda između turbine SP i turbine NP, a vraća u ciklus iza regenerativnog zagrejača, tako će oprema nizvodno od turbine SP: turbina NP, kondenzator, pumpe glavnog kondenzata i regenerativnog zagrejača NP raditi u izmenjenim režimima. Iz tog razloga, a i radi dalje analize, u nastavku su dati osnovni podaci za tu opremu.

Parna turbina je kondenzaciona, trocilindrična, sa sedam neregulisanih oduzimanja pare, proizvođač CEM (Francuska) po licenci BBC (kasnije Alstom pa GE), sledećih osnovnih tehničkih karakteristika:

- Nominalna snaga: 344,5 MW
- Maksimalna snaga: 344,5 MW
- Pritisak sveže pare: 177,50 bar
- Temperatura sveže pare: 540 °C
- Nominalni protok sveže pare: 277,78 kg/s
- Pritisak međupregrejane pare: 38,40 bar
- Temperatura međupregrejane pare: 540 °C
- Nominalni protok međupregrejane pare: 246,82 kg/s
- Temperatura napojne vode: 255,3 °C
- Nominalni pritisak u kondenzatoru: 0,055 bar aps
- Nominalna temperatura rashladne vode: 12 °C
- Specifična potrošnja toplote turbopostrojenja: 7888 kJ/kWh

Kondenzator je izveden sa dva hoda rashladne vode.

- Nominalan protok pare iz turbine 186,42 kg/s
- Nominalni pritisak kondenzacije 0,055 bar aps
- Ukupna rashladna površina 12516 m²
- Toplotni kapacitet 411,6 MWth

Osnovni podaci o kondenzatorskim cevima:

- Materijal CuZn28Sn1
- Prečnik cevi Ø26 mm
- Debljina zida cevi (normalne / udarne) 1/1,2 mm;
- Dužina 8910 mm
- Broj cevi 17200

Od ukupnog broja cevi 16 336 su normalne cevi spoljašnjeg prečnika Ø26 mm i debljine zida 1 mm, a preostalih 864 su ojačane cevi spoljašnjeg prečnika Ø26 mm i debljine zida cevi 1,2 mm. Ojačane cevi postavljene su na vrhovima cevnih paketa zato što je na tom mestu najizraženija erozija cevi, a i vibracije cevi su veće zbog visoke brzine pare na ulazu u kondenzator. Unutar kondenzatora, cevi su postavljene u šahovski raspored.

Za cirkulaciju glavnog kondenzata predviđene su tri pumpe glavnog kondenzata kapaciteta 50%

svaka (dve radne i jedna rezervna). Pumpe su izvedene kao dvostepene na jednom vratilu. Kondenzat iz kondenzatora se odvodi kondenz pumpama prvog stepena u postrojenje za hemijsko prečišćavanje kondenzata (HPK) gde se prečišćava i zatim vraća na usis drugog stepena kondenz pumpi. Sa potisa drugog stepena kondenz pumpi kondenzat se dalje vodi prema regenerativnom zagrevanju.

Osnovne karakteristike glavnih pumpi kondenzata su sledeće:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| • Proizvođač | CCM – SULZER |
| • Kapacitet | 470 m ³ /h |
| • Napor | 330 m |
| • Nazivni broj obrta | 1485 o/min |
| • Snaga pogonskog elektromotora | 630 kW |

Opis predviđenih radova u cilju ostavriavanja kombinovane proizvodnje bloka A5

Turbina se sastoji iz tri dela, čine je turbina visokog pritiska (VP), turbina srednjeg pritiska (SP) i turbina niskog pritiska (NP). Generator je povezan na kraj turbine NP. Turbina VP i turbina SP su smeštene unutar kabineta koji ima funkciju zvučne izolacije. Od mašinske opreme, na turbinama se menjaju prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP.

Obim radova podrazumeva i isporuku regulacionih ventila i nepovratnih klapni na parovodima oduzimanja koji će se instalirati i povezati u okviru drugog projekta.

Postojeći prestrujni parovodi imaju funkciju da proslede kompletnu količinu pare iz turbine SP u turbine NP. Novi prestrujni parovodi će imati na sebi regulacione ventile sa funkcijom regulacije pritiska oduzete pare za potrebe daljinskog grejanja.

Nepovratne klapne će imati pogone na komprimovani vazduh i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći razvod instrumentalnog vazduha unutar TENT A, dok će regulacioni ventili imati elektromotorne pogone i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći niskonaponski razvod unutar TENT A.

Za održavanje regulacionih ventila na prestrujnim parovodima predviđena je ugradnja pristupne čelične platforme.

Dodata je i funkcija zaštite turbine od prekomernog pritiska na izlazu turbine SP jer su umetanjem novih klapni ka turbini NP stvoreni uslovi da u slučaju njihovog otkaza dođe do prekomernog povećanja pritiska. Takođe, na istom mestu su dodata i merenja temperature jer usled porasta pritiska posledično dolazi i do porasta temperature.

Pored funkcije zaštite od prekomernog pritiska i temperature, dodaće se i sledeće funkcije upravljanja i zaštite:

- Zaštita turbine NP od ventilacionog efekta
- Kontrola temperature izlaznog rukavca turbine NP, odnosno njegovo orošavanje
- Nove vrednosti zaštite turbine po pritisku kondenzacije
- Zaštita od prevelike količine oduzete pare za daljinsko grejanje

Ventilacioni efekat se manifestuje povećanjem temperature pare u zoni poslednjeg stupnja turbine, usled trenja između lopatica i pare, a zbog nedovoljnog protoka pare kroz turbinu NP koja bi trebala da omogući odvođenje toplote. Zbog toga je predviđen regulacioni ventil, na prestrujnom parovodu, koji ima ostavljen minimalni zazor u slučaju kada je ventil potpuno zatvoren. Zazor omogućuje minimalan protok pare. Orošavanjem izlaznog rukavca turbine se do neke mere kontroliše ovaj efekat.

Regulacioni ventili i nepovratne klapne, će biti isporučeni u okviru ovog projekta, ali će biti postavljeni i povezani u okviru drugog projekta.

Signali prikupljeni sa instrumenata i armature će se povezati sa postojećom turbinskom regulacijom i zaštitom.

Dispozicija glavne opreme i cevovoda - prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP na bloku A5 data je u Prilogu 3 ove studije.

Tehnički opis postojećeg stanja bloka A6

Na bloku A6 nisu predviđene mogućnosti za oduzimanje pare iz samih turbina za potrebe daljinskog grejanja, već je uzimanje pare moguće sa prestrujnog parovoda između turbine srednjeg i niskog pritiska, uz neophodnu rekonstrukciju turbine.

Turbopostrojenje bloka A6 se sastoji od parne turbine, kondenzatora, napojnog rezervoara sa deaeratorom, četiri regenerativna zagrejača glavnog kondenzata niskog pritiska (ZNP) i tri regenerativna zagrejača napojne vode visokog pritiska (ZVP), tri pumpe glavnog kondenzata (3x50%), tri napojne pumpe sa elektro pogonom i hidrauličnim spojnicama (3x60%), tri slivne pumpe kondenzata (vezane za ZNP2, ZNP4 i ZVP6) kao i sistema za održavanje vakuuma u kondenzatoru. Sistem se sastoji od startnog parnog ejektora, dva hidroejektora za odsisavanje parovazdušne smeše iz parnog prostora kondenzatora i jednog hidroejektora za odsisavanje vodenih komora kondenzatora, pumpi za rad ejektora, rezervoara, cevovoda i pripadajuće armature. Predviđen je i sistem za hemijsko prečišćavanje kondenzata u toku rada bloka (HPK).

Turbina je trooklopna i sastoji se od:

- jednoprotodne turbine visokog pritiska (TVP),
- jednoprotodne turbine srednjeg pritiska (TSP) i
- jednooklopne dvoprotodne turbine niskog pritiska (TNP) sa 6 stupnjeva.

Pregrejana vodena para proizvedena u kotlovskom postrojenju preko sistema parovoda, kombinovanih upusnih i stop ventila uvodi se u cilindar turbine visokog pritiska. Posle delimične ekspanzije para se iz turbine visokog pritiska vraća u kotao na dogrevanje. Dogrejana para iz kotla se zatim ponovo dovodi do turbinskog postrojenja. Preko kombinovanih regulacionih ventila para se uvodi u turbinu srednjeg pritiska gde dalje ekspandira.

Po izlazu iz turbine srednjeg pritiska para se prestrujnim cevima odvodi direktno u cilindre turbine niskog pritiska gde ekspanduje do pritiska kondenzacije i odvodi u kondenzator gde se kondenzuje.

Kondenzacioni sistem sačinjava kondenzator sa pomoćnom opremom, u koju spadaju sistem za čišćenje kondenzatora kuglicama, vakum sistem (parni i vodeni ejektori), pumpe glavnog kondenzata (kondenz pumpe) i cirkulacione pumpe rashladne vode.

Za cirkulaciju glavnog kondenzata predviđene su tri pumpe kondenzata kapaciteta 50% svaka. Kondenzat iz kondenzatora se odvodi kondenz pumpama prvog stepena u postrojenje za hemijsko prečišćavanje kondenzata gde se prečišćava i zatim vraća na usis drugog stepena kondenz pumpi. Sa potisa kondenz pumpi kondenzat se dalje vodi ka termičkoj pripremi kondenzata.

Termička priprema glavnog kondenzata, odnosno napojne vode obavlja se u sistemu regenerativnog zagrevanja u četiri površinska zagrejača niskog pritiska, deaeratoru rezervoara napojne vode i tri površinska zagrejača visokog pritiska.

Zagrevanje se vrši parom sa oduzimanja turbine. U tu svrhu turbina je snabdevena sa sedam

nereguliranih odzimanja pare: jednim na izlazu iz kućišta turbine visokog pritiska, tri iz turbine srednjeg pritiska i tri iz turbine niskog pritiska. Na turbinskim odzimanjima postavljeni su hidraulički nepovratni ventili koji prinudno deluju na zatvaranje radi zaštite turbine od povratnog strujanja.

Kondenzat se potiskuje kroz hladnjak zaptivne pare, zatim kroz sistem regenerativnog zagrevanja niskog pritiska koji se sastoji od četiri zagrejača niskog pritiska postavljenih u seriji jedan iza drugog. Kondenzat se zatim uvodi u rezervoar napojne vode preko deaeratora u kome se vrši deaeracija.

Napojna voda se iz rezervoara napojne vode potiskuje u kotao kroz sistem regenerativnih zagrejača visokog pritiska, sa dve napojne pumpe napojne vode, svaka dimenzionisana za 50% punog protoka napojne vode i jedne rezervne napojne pumpa za 50% punog protoka. Napojne pumpe, predviđene za obezbeđenje cirkulacije napojne vode su sa elektromotornim pogonom.

Za potrebe startovanja blokova i u cilju održavanja radnog stanja kotla u uslovima naglih promena opterećenja ili ispada turbine i omogućenja brzog ponovnog uključenja blok je opremljen sistemom obilaznih vodova turbine sa opremom za redukciju pritiska i temperature pare pre odvođenja u kondenzator. Predviđeno je dvostruko redukovanje pare.

Između dve redukcije, para se vodi kroz međupregrejače kotla što obezbeđuje njegovo hlađenje u ovim uslovima. Sistem se sastoji od dva obilazna voda visokog pritiska (VP by-pass) sa tri sigurnosna regulaciona reducir ventila, postavljena paralelno sa turbinom VP i dva obilazna voda niskog pritiska (NP by-pass) postavljena paralelno sa turbinom srednjeg i niskog pritiska.

VP by-pass povezuje cevovod sveže pare sa hladnom linijom međupare. Sveža para se pri tom regulacionim ventilima redukuje na parametre koji vladaju u sistemu pare za dogrevanje. Voda za ubrizgavanje se obezbeđuje iz potisnog voda napojnih pumpi.

Kapacitet by-passa visokog pritiska odgovara punoj produkciji kotla tako da istovremeno vrši funkciju sigurnosnih ventila na liniji visokog pritiska. Ventili sigurnosti sa izduvavanjem pare u atmosferu predviđeni su stoga na liniji dogrejjane pare.

Sistem by-passa niskog pritiska povezuje liniju dogrejjane pare direktno sa kondenzatorom pri čemu se redukcija pare ostvaruje na parametre koji vladaju u kondenzatoru.

Instalisanom opremom turbogeneratorskog postrojenja u nominalnom režimu funkcionisanja bloka postiže se bruto snaga na stezaljkama generatora 348,4 MW. Maksimalno opterećenje koje se može očekivati pri isključenim zagrejjajima VP i adekvatno povećanom produkcijom kotla iznosi 387,5 MW.

Turbina bloka A6 je višekućišna parna turbina kondenzacionog tipa sa ponovnim dogrevanjem pare u kotlu i regenerativnim zagrevanjem napojne vode, predviđena za napajanje parom dokritičnih parametara, tipa D3Y-TT-56 i proizvedena od strane firme CEM (Francuska) po licenci firme BBC:

- | | |
|--|---------------|
| • Nominalna snaga: | 348,4 MW |
| • Maksimalna snaga: | 361,46 MW |
| • Pritisak sveže pare: | 177,50 bar |
| • Temperatura sveže pare: | 540 °C |
| • Nominalni protok sveže pare: | 270,49 kg/s |
| • Pritisak međupregrejjane pare: | 37,64bar |
| • Temperatura međupregrejjane pare: | 540 °C |
| • Nominalni protok međupregrejjane pare: | 244,92kg/s |
| • Temperatura napojne vode: | 251,2 °C |
| • Nominalni pritisak u kondenzatoru: | 0,054 bar aps |

- Nominalna temperatura rashladne vode: 15 °C
- Specifična potrošnja toplote turbopostrojenja: 7719,5 kJ/kWh

Kondenzator je površinski, jednokućišni, dvoprotočni, hlađen rečnom vodom u otvorenom ciklusu, sa razdvojenim vodnim komorama, sa mogućnošću čišćenja u toku pogona.

Osnovni tehnički podaci i parametri kondenzatora u nominalnom režimu su:

- Tip površinski
- Nominalan protok pare iz turbine 182,57 kg/s
- Dotok kondenzata iz ciklusa 9,498 kg/s
- Protok rashladne vode 6944,4 kg/s
- Nominalni pritisak kondenzacije 0,054 bar
- Računska temperatura rashl. vode 15 °C
- Nominalan porast temperature rashladne vode 13,08 °C
- Brzina strujanja rashladne vode 1,86 m/s
- Hidraulički pad u kondenzatoru 4,7 m
- Broj proticaja vode 2
- Ukupna rashladna površina 12.516 m²
- Toplotni kapacitet 377,9 MWth

Osnovni podaci o kondenzatorskim cevima:

- Materijal CuZn28Sn1
- Dimenzije 24/26; 23,6/26
- Dužina 8972 mm
- Ukupan broj cevi 17200

Za cirkulaciju glavnog kondenzata predviđene su tri kondenzat pumpe kapaciteta 50% svaka (dve radne i jedna rezervna). Pumpe su izvedene kao buster pumpe na jednom vratilu. Kondenzat iz kondenzatora se odvodi kondenz pumpama prvog stepena u postrojenje za hemijsko prečišćavanje kondenzata (HPK) gde se prečišćava i zatim vraća na usis drugog stepena kondenz pumpi. Sa potisa drugog stepena kondenz pumpi kondenzat se dalje vodi prema regenerativnom zagrevanju.

Osnovne karakteristike pumpi glavnog kondenzata su:

- Proizvođač CCM – SULZER
- Tip HPCV Relet43+6et40-20
- Broj 3 kom
- Radni fluid voda (kondenzat)
- Kapacitet 470 m³/h
- Napor 330 m
- Nazivni broj obrtaja 1485 min⁻¹
- Snaga pogonskog elektromotora 560kW
- Mazivo Heavy M

Dispozicija glavne opreme i cevovoda - prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP na bloku A5 data je u Prilogu 3 ove studije.

Opis predviđenih radova u cilju ostavriavanja kombinovane proizvodnje bloka 6

Turbina se sastoji iz tri dela, čine je turbina visokog pritiska (VP), turbina srednjeg pritiska (SP) i turbina niskog pritiska (NP) . Generator je povezan na kraj turbine NP. Turbina VP i turbina SP su smeštene unutar kabineta koji ima funkciju zvučne izolacije. Od mašinske opreme, na turbinama se menjaju prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP.

Obim radova podrazumeva i isporuku regulacionih ventila i nepovratnih klapni na parovodima oduzimanja koji će se instalirati i povezati u okviru drugog projekta.

Postojeći prestrujni parovodi imaju funkciju da proslede kompletnu količinu pare iz turbine SP u turbine NP. Novi prestrujni parovodi će imati na sebi regulacione ventile sa funkcijom regulacije pritiska oduzete pare za potrebe daljinskog grejanja. Nepovratne klapne će imati pogone na komprimovani vazduh i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći razvod instrumentalnog vazduha unutar TENT A, dok će regulacioni ventili imati elektromotorne pogone i izvršiće se njihovo povezivanje na postojeći niskonaponski razvod unutar TENT A.

Za održavanje regulacionih ventila na prestrujnim parovodima predviđena je ugradnja pristupne čelične platforme.

Dodata je i funkcija zaštite turbine od prekomernog pritiska na izlazu turbine SP jer su umetanjem novih klapni ka turbini NP stvoreni uslovi da u slučaju njihovog otkaza dođe do prekomernog povećanja pritiska. Takođe, na istom mestu su dodata i merenja temperature jer usled porasta pritiska posledično dolazi i do porasta temperature.

Pored funkcije zaštite od prekomernog pritiska i temperature, dodaće se i sledeće funkcije upravljanja i zaštite:

- Zaštita turbine NP od ventilacionog efekta
- Kontrola temperature izlaznog rukavca turbine NP, odnosno njegovo orošavanje
- Nove vrednosti zaštite turbine po pritisku kondenzacije
- Zaštita od prevelike količine oduzete pare za daljinsko grejanje

Ventilacioni efekat se manifestuje povećanjem temperature pare u zoni poslednjeg stupnja turbine, usled trenja između lopatica i pare, a zbog nedovoljnog protoka pare kroz turbinu NP koja bi trebala da omogući odvođenje toplote. Zbog toga je predviđen regulacioni ventil, na prestrujnom parovodu, koji ima ostavljen minimalni zazor u slučaju kada je ventil potpuno zatvoren. Zazor omogućuje minimalan protok pare. Orošavanjem izlaznog rukavca turbine se do neke mere kontroliše ovaj efekat.

Regulacioni ventili i nepovratne klapne će biti isporučeni u okviru ovog projekta, ali će biti postavljeni i povezani u okviru drugog projekta. Signali prikupljeni sa instrumenata i armature će se povezati sa postojećom turbinskom regulacijom i zaštitom. Za potrebe održavanja regulacionih ventila biće postavljena nova platforma. Platforma će biti pričvršćena za kućište turbine NP. Dispozicija glavne opreme i cevovoda - prestrujni parovodi između turbine SP i turbine NP na bloku A6 data je u Prilogu 3 ove studije.

Sirovine

Za odvijanje tehnološkog procesa u okviru predmetnog Projekta potrebne su sirovine i energija koje su već u upotrebi na TENT A kao i razne masti i ulja, sredstva za čišćenje i sl. Projekat nema uticaja na rad ostalih sistema blokova A3-A6, tako da osvrt na njihov rad neće biti razmatran za potrebe ovog Zahteva.

3.3 Procena vrste i količine očekivanih otpadnih materija i emisija koji su rezultat redovnog rada postrojenja

Zagađivanje vazduha i zemljišta

U tehnološkom postupku koji je opisan predmetnim Projektom ne generiše se gasoviti ni čvrsti otpad. U postupku rada i održavanja opreme i objekata u okviru projekta nastajace i neke druge

vrste otpadnih materija (ambalažni otpad, zauljeni pucval i drugi zauljeni sitan otpad, otpadno ulje, komunalni otpad i dr.). Ovi tipovi otpada nastaju u uobičajenim količinama i postupak njegovog prikupljanja i odlaganja će biti objedinjen sa postojećom praksom upravljanja otpadom u TENT A.

Zagađivanje vode

Otpadne vode koje se generišu na TENT A su: povratne rashladne vode, prelivne i drenažne vode sa deponije pepela, sanitarne otpadne vode, kisele i alkalne otpadne vode iz hemijske pripreme vode, atmosferske vode, sanitarne vode i potencijalno zauljene vode.

TENT A ima otvoren sistem hlađenja, savska voda se koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se preko kanala povratne rashladne vode ispušta u reku Savu. Kvalitet ove vode se prati u okviru Programa kontrole površinskih i otpadnih voda TENT A od strane ovlašćenih institucija i interno.

Rekonstrukcija turbine neće imati uticaj na promenu kvaliteta otpadnih voda koje se ispuštaju iz TENT A. Jedina promena koja se očekuje je promena količine otpadne toplote koja se odvodi rashladnom vodom, opsana u delu *Svetlost, toplota i radijacija*.

Potencijalno zauljene vode

Na osnovu iskustva iz dosadašnjeg rada blokova A3-A6, zauljene vode nastaju kao posledica povremenih i stalnih curenja u turbinskoj hali u toku redovnog rada i remonta. Mineralna ulja od stalnih curenja se prihvataju u kadice ili burad. Otpadne vode iz drenažnih jama turbinske hale, iz skladišta ulja i maziva, iz depoa lokomotiva i iz sabirnih jama trafo polja odvođene se u postrojenje za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda, odakle se ispuštaju u stari drenažni kanal deponije pepela.

Projekat reskonstrukcija turbine neće uticati na promenu kvaliteta ili količine ovih otpadnih voda.

Atmosferske otpadne vode

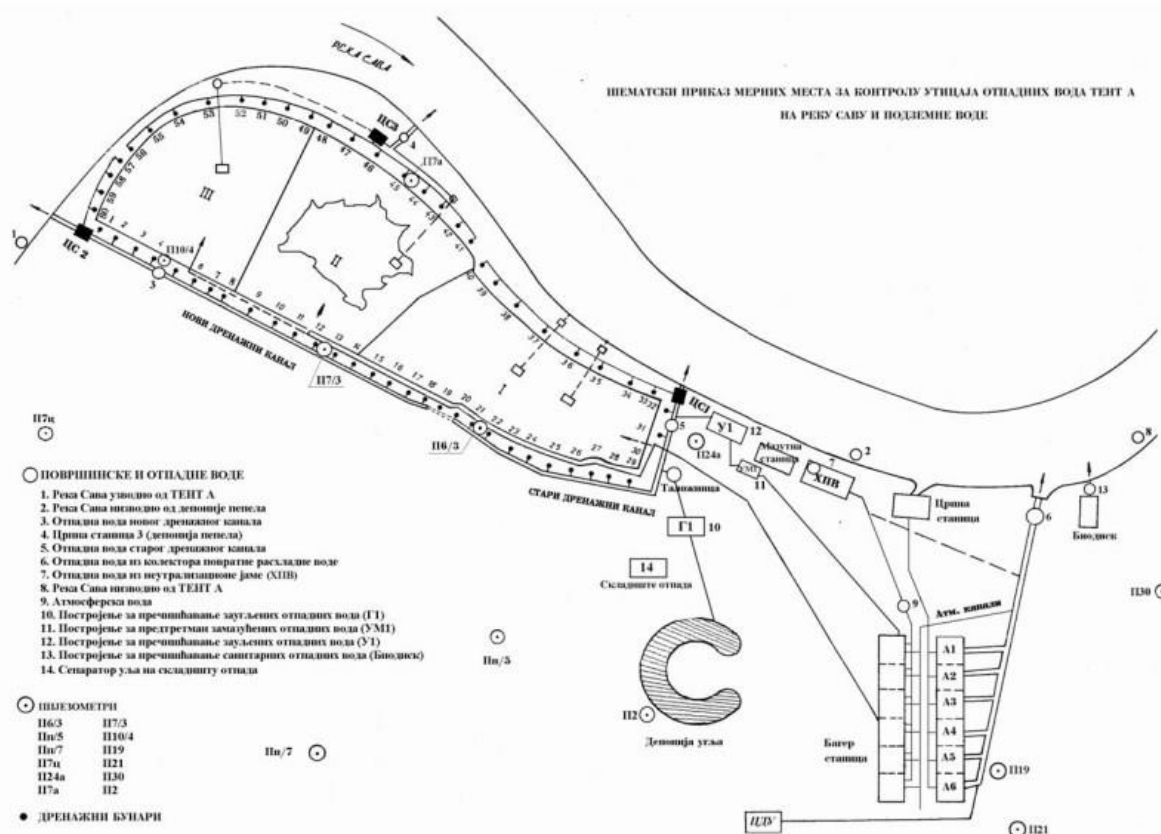
Atmosferske vode sa betonskih površina i krovova upravne zgrade, zgrade održavanja, glavnog pogonskog objekta i voznog parka kao i drugih objekata u krugu se preko glavnog, a sa betonskih površina i krovova zgrada železničkog transporta, magacina i spoljašnjeg voznog parka preko sekundarnog kolektora ulivaju u kanal povratne rashladne vode.

Projekat reskonstrukcija turbine neće uticati na promenu kvaliteta ili količine ovih otpadnih voda.

Sanitarne otpadne vode

Sanitarne otpadne vode nastaju u sanitarnim čvorovima u objektima termoelektrane. Opterećene su mineralnim i organskim materijama i mikroorganizmima. 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.

Projekat reskonstrukcija turbine neće uticati na promenu kvaliteta ili količine ovih otpadnih voda. Na slici 3-4 prikazana je šema toka otpadnih voda.



Слика 3-4 Шема тока отпадних вода TENT A са приказаним мерним местима

Буча и вибрације

Реконструкција турбине неће утицати на промену нивоа буче у току рада блокова А3-А6 у ТЕ Никола Тесла А. Имајући у виду да се ова опрема налази у објектима, као и да постоје захтеви у односу на дозвољени ниво буче око опреме у раду, очекује се да ће буча ван објекта бити у границама дозвољених вредности.

Светлост, топлота и радијација

Рад предметног пројекта нема значај са аспекта емитовања светлости у животну средину.

Једина промена која се очекује је промена количине отпадне топлоте која се одводи rashladnom водом. Као што је описано, део топлоте паре користиће се за загревање воде која се користи у систему далјинског грејања Београда (и Обреновца). Сманjenje укупне отпадне топлоте у износу до 800 MWt, што износи до 40 % укупне отпадне топлоте из TENT А, односно до 20 % укупне отпадне топлоте из TENT А и В, допринеће smanjenju загревања водотока Save. У досадашњем периоду повећање температуре воде Save низводно од испуста повратне rashladne воде TENT А у односу на температуру узводно од електране, у зимском периоду, било је у интервалу 0,5-1 °C, тако да се очекивано smanjenje промене температуре не може сматрати значајним ефектом, имајући у виду да проблем топлотног оптерећења реке није изражен у зимском периоду.

Зрачења (ионизујућа и неионизујућа)

Пројекат реконструкција турбина А3-А6 нема утицај на промену ионизујућег и неионизујућег зрачења које се могу јавити током рада електране.

4. PRIKAZ ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Imajući u vidu da je predmet ove studije o proceni uticaja na životnu sredinu za projekat rekonstrukcije turbina blokova A3-A6 TE „Nikola Tesla A“, poglavlje 4 „Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao“ nije primenljiv za procenu uticaja na životnu sredinu.

5. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU KOJI SU POSLEDICA GRAĐENJA I KORIŠĆENJA PROJEKTA, UKLJUČUJUĆI, PO POTREBI, OPIS RADOVA NA ZATVARANJU, ODNOSNO UKLANJANJU, KAO I RIZIKA ZA ČINIOCE ŽIVOTNE SREDINE

5.1 Pregled, klasifikacija i vrednovanje mogućih uticaja

Procena mogućih uticaja projekta na životnu sredinu je izvršena na osnovu prethodno izložene analize karakteristika lokacije i okruženja, podataka o postojećem stanju kvaliteta činilaca životne sredine i identifikacije izvora zagađivanja u toku postojanja Projekta.

Moguće promene i uticaje na životnu sredinu, odnosno njeno ugrožavanje od strane predmetnog Projekta potrebno je razmatrati sa više aspekata:

- mogućih i očekivanih značajnih uticaja u toku izvođenja radova
- uticaji u toku redovnog rada Projekta
- uticaji u slučaju potencijalnih uticaja akcidenta na lokaciji Projekta
- uticaja u slučaju prestanka rada Projekta.

Analizirani uticaji mogu biti kratkoročni, odnosno trenutni, mogu se periodično ili povremeno ponavljati, a mogu biti i kontinualni uticaji na životnu sredinu. Uticaji mogu biti kumulativni i sinergijski, odnosno da ispuštanjem istih ili sličnih otpadnih materija iz predmetnog i drugih, okolnih, izvora zagađenja u životnu sredinu vremenom dolazi do narušavanja kvaliteta pojedinih parametara životne sredine.

Metodologija za klasifikaciju i vrednovanje uticaja koja je primenjena za potrebe ove Studije bazira se na višeparametarskoj analizi prema kojoj se razmatranje uticaja vrši u odnosu na sledeće parametre:

- Prostorni aspekt, prema kome uticaji mogu biti lokalni, regionalni i globalni;
- Vremenski aspekt, prema kome uticaji mogu biti povremeni ili trajni, kratkotrajni ili dugotrajni;
- Intenzitet, prema kome se uticaji klasifikuju u pet gradacija (od ozbiljnih do zanemarljivih), a mogu biti negativni i pozitivni;
- Vrstu odnosno karakter, prema kome uticaji mogu biti direktni i indirektni, odnosno kumulativni i sinergijski.

Vrednovanje uticaja vrši se na osnovu rezultata dobijenih analiza uticaja, po klasifikaciji kako je prethodno navedeno, uzimajući u obzir i verovatnoću da se posmatrani uticaj dogodi.

Značaj pojedinih uticaja rangira se na osnovu ukupnih analiza posledica i verovatnoće da se uticaj i dogodi, a koristi se za donošenje odluka o neophodnim merama koje treba preduzeti za umanjeње procenjenog značaja. Uobičajeno je da se značaj uticaja kvantifikuje kroz sledeće kategorije:

- Beznačajan uticaj: posmatrani uticaj je zanemarljiv i ne utiče na odluku o realizaciji projekta,
- Vrlo nizak: posmatrani uticaj je vrlo mali i neće uticati na realizaciju projekta,
- Nizak: posmatrani uticaj i ne bi trebalo da utiče na realizaciju projekta,
- Srednji: posmatrani uticaj može uticati na realizaciju projekta,

- Visok: posmatrani uticaj će uticati na realizaciju projekta,
- Vrlo visok: razmatrani projekat se može realizovati samo pod određenim uslovima.

Posledice pojedinih uticaja analiziraju se na osnovu dometa, intenziteta i trajanja uticaja, kao što je prikazano u Tabelama 5-1 i 5-2.

Tabela 5-1 Rangiranje efekata uticaja

Stepen uticaja	Opis uticaja	Ocena
A Domet uticaja		
Lokalni	ograničen na lokaciju postrojenja	1
Regionalni	ograničen na region	2
Međunarodni	van granica države	3
B Intenzitet uticaja		
Bez uticaja		0
Mali	prirodne i stvorene funkcije područja nisu promenjene	1
Srednji	prirodne i stvorene funkcije područja su modifikovane	2
Visok	prirodne i stvorene funkcije područja su značajno izmenjene	3
C Trajanje uticaja		
Kratkotrajni	do 2 godine	1
Srednje dugo	2-15 godina	2
Dugotrajni	preko 15 godina	3

Tabela 5-2: Rangiranje ukupnih posledica uticaja

Ukupna ocena (A+B+C)	3	4-5	6-7	8	9
Posledice uticaja	Vrlo niske	Niske	Srednje	Visoke	Vrlo visoke

U odnosu na verovatnoću uticaja, uobičajena klasifikacija uticaja je kao u Tabeli 5-3.

Tabela 5-3 Klasifikacija uticaja u odnosu na verovatnoću

Verovatnoća	Vrednovanje uticaja
Malo verovatan	1
Moguć	2
Verovatan	3
Izvestan	4

Definisanje ukupnog značaja pojedinih uticaja prikazan je u Tabeli 5-4.

Tabela 5-4 Ukupni značaj uticaja

Značaj uticaja	Posledice	Verovatnoća
Beznačajan	Vrlo niske	Malo verovatan
	Vrlo niske	Moguć
Vrlo nizak	Vrlo niske	Verovatan
	Vrlo niske	Izvestan
	Niske	Malo verovatan
	Niske	Moguć
Nizak	Niske	Verovatan
	Niske	Izvestan

	Srednje	Malo verovatan
	Srednje	Moguć
Srednji	Srednje	Verovatan
	Srednje	Izvestan
	Visoke	Malo verovatan
	Visoke	Moguć
Visok	Visoke	Verovatan
	Visoke	Izvestan
	Vrlo visoke	Malo verovatan
	Vrlo visoke	Moguć
Vrlo visok	Vrlo visoke	Verovatan
	Vrlo visoke	Izvestan

5.2 Opis mogućih uticaja Projekta na životnu sredinu

Opis mogućih uticaja u toku faze izgradnje

Izgradnja predmetnog Projekta praćena je nizom aktivnosti koje mogu imati pozitivne i negativne uticaje na okolinu. Ove aktivnosti obuhvataju:

- Izvođenje radova na pripremi lokacije na kojoj će se izvoditi radovi,
- Doprema materijala i opreme do predviđenih lokacija,
- Izvođenje građevinskih radova na objektima u sastavu predmetnog Projekta,
- Izvođenje mašinskih i elektro-radova na objektima u sastavu predmetnog Projekta,
- Tretman otpada nastalog u toku izvođenja radova,
- Obezbeđenje uslova za boravak i rad zaposlenih na gradilištu.

Za navedene aktivnosti mogući uticaji su posledica:

- Dodatnog saobraćaja i transporta,
- Generisanja otpada (tehnološkog, komunalnog i sanitarnog),
- Rada građevinske i druge mehanizacije na gradilištu,
- Zauzimanja prostora i promene namene prostora,
- Promena društveno-ekonomskog i socijalnog statusa.

Ova grupa uticaja je po pravilu privremenog karaktera, prostorno ograničena na neposrednu okolinu projekta, a nastaje kao posledica prisustva građevinskih mašina, organizacije izvođenja radova i primene različitih tehnologija građenja.

Saobraćaj i transport

U toku izvođenja radova u vezi izgradnje predmetnih objekata, na pravcima koji gravitiraju ka lokaciji TENT A očekuje se neznatno povećan intenzitet saobraćaja, pretežno drumskog, što je posledica potrebe da se do gradilišta dopremi sva potrebna oprema i materijal i redovno obavljaju ostale prateće aktivnosti neophodne za funkcionisanje gradilišta.

Lokacija elektrane povezana je lokalnim putem sa autoputem Beograd-Obrenovac-Valjevo-Čačak, a industrijskim kolosekom za železničku prugu Beograd-Bar. Takođe je moguća i doprema opreme rečnim putem, Savom do pristana na lokaciji TENT A.

Povećanje intenziteta saobraćaja na ovim putnim pravcima može imati sledeće dodatne negativne uticaje na životnu sredinu:

- Usporavanje i ometanje saobraćaja, prevashodno na lokalnim drumskim putnim pravcima, usled kretanja kamiona koji prevoze krupnu opremu. Zbog toga je neophodno da se ove aktivnosti detaljno isplaniraju i unapred najave nadležnoj saobraćajnoj policiji, a preporučuje se da se ovakav specijalni transport obavlja u vreme smanjenog intenziteta saobraćaja (posle 21 h ili slično).
- Povećan intenzitet saobraćaja velikog opterećenja može dodatno da utiče na oštećenje puteva i zahteva dodatno, povećano održavanje opterećenih deonica.
- Povećan intenzitet saobraćaja uslovljava povećanu emisiju produkata sagorevanja goriva (u najvećoj meri dizel goriva), što će se odraziti na kvalitet vazduha duž puteva. Glavni štetni sastojci produkata sagorevanja dizel goriva su ugljen-monoksid, azotni oksidi, ugljovodonici, sumpor-dioksid, čađ i abrazione čestice od auto-guma, kao i ugljen-dioksid, najvažniji predstavnik gasova sa efektom staklene bašte.
- Pored emisije produkata sagorevanja, transport rastresitih tovara uslovljava raznošenje materijala koji se transportuje duž puta, što izaziva dodatno zagađenje tla u okolini saobraćajnica.
- Povećan intenzitet saobraćaja uslovljava povećanu buku duž saobraćajnica, što je posebno nepovoljno za delove puta koji prolaze kroz naselja.
- Povećan intenzitet saobraćaja povećava verovatnoću saobraćajnih nezgoda, posebno u delovima koji prolaze kroz naseljena mesta.

Generisanje otpada

Tokom odvijanja navedenih aktivnosti na gradilištu, generišu se različite vrste otpada. U toku realizacije predmetnog projekta, nastaju određene količine različitih vrsta građevinskog otpada, koji treba sortirati i povremeno odvoziti sa lokacije na način propisan važećim Planom upravljanja otpadom i odgovarajućom procedurom TENT A (Procedura QP.0.16.09. – Upravljanje otpadom). Isto važi i za otpad koji nastaje prilikom montaže opreme.

Otpad koji nastaje na samom gradilištu kao i u toku korišćenja objekata privremenog smeštaja treba sakupljati i sa ostalim komunalnim otpadom iz TE iznositi sa lokacije elektrane.

Sanitarni otpad nastaje u svim punktovima gde je predviđen duži boravak ljudi. Za potrebe sakupljanja ovog otpada treba predvideti pokretne sanitarne kabine.

Rad građevinske i druge mahanizacije na gradilištu

Rad mehanizacije na gradilištu izaziva lokalne negativne uticaje koji su posledica emisije u vazduh produkata potpunog i nepotpunog sagorevanja goriva u motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, izazivanja buke i zagađenja tla u slučaju prosipanja ulja i/ili goriva prilikom održavanja mašina.

Nivo zagađenja bitno zavisi od starosti motora (tipa dizel motora i goriva), koji se koriste za transport, ili pokretanje građevinskih mašina, kvaliteta goriva, režima rada motora, broja mašina. Pri izvođenju građevinskih radova dizel motori, kao nosioci emisije ugljovodonika i čađi su daleko zastupljeniji od benzinskih motora koji su glavni nosioci emisije ugljen-monoksida i azotnih oksida. Prema literaturnim podacima, emisije čestica u izduvnim gasovima dizel motora nastaju iz dva izvora: goriva (čiji je doprinos je cca 66%) i ulja (čiji doprinos je cca 34%).

Pored navedenog, redovni pratilac pripremnih radova i izgradnje je pojava prašine. Ova neprijatnost je prevashodno prisutna na samom gradilištu. Imajući u vidu lokaciju predviđenih objekata, ne očekuje se domet uticaja zagađenja prašinom van kruga gradilišta.

Sa aspekta mogućih uticaja na okolinu tj. na prostor izvan kruga elektrane, najznačajniji je uticaj buke.

U ovom trenutku teško je predvideti nivo buke u okolini jer ista zavisi od obima radova koji će se izvoditi istovremeno, rasporeda mašina i njihovih karakteristika.

Zauzimanje prostora i promena namene prostora

Lokacija objekata u okviru Projekta je u krugu TENT A, odnosno u glavnom pogodnskom objektu, i ne zahteva zauzimanje dodatnog prostora.

Uticaaj na društveno-ekonomski i socijalni status stanovništva područja

Imajući u vidu da se lokacija TE nalazi u pretežno seoskom okruženju, duži boravak sezonskih radnika imaće uticaj na ustaljene životne navike lokalnog stanovništva ovog područja.

Boravak privremeno zaposlenih radnika na izgradnji predmetnog postrojenja usloviće veći obim nekih delatnosti u okolnim sredinama, koje su vezane za uslužne delatnosti iz oblasti trgovine, ugostiteljstva i kulture, što će sve ukupno imati pozitivan efekat na prihod okolnih opština i mogućnost zapošljavanja u navedenim delatnostima.

Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku faze izgradnje

Primenom prikazane metodologije za vrednovanje uticaja, sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku faze izgradnje predmetnih sistema prikazano je u Tabeli 5-5.

Tabela 5-5 Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku izgradnje

Opis uticaja	Vrednovanje uticaja						Potrebne mere
	Domet	Intenzitet	Trajanje	Posledice	Verovatnoća	Ukupan značaj	
Saobraćaj i transport	2	2	1	5 (niske)	izvesno	srednji	da
Generisanje otpada	1	2	1	4 (niske)	izvesno	nizak	da, u okviru gradilišta
Rad građevinske i druge mahanizacije na gradilištu	1	2	1	4 (niske)	izvesno	nizak	da, u okviru gradilišta
Zauzimanje prostora i promena namene prostora	1	1	1	3 (vrlo niske)	verovatan	vrlo nizak	ne, izvođenje radova je u GPO
Promene u socijalnoj strukturi područja	1	1	1	3 (vrlo niske)	verovatan	vrlo nizak	ne

Opis mogućih uticaja u toku rada sistema u okviru Projekta

Predmet ovog Projekta je rekonstrukcija turbina blokova A3 – A6 u cilju prilagođavanja rada ovih blokova sistemu daljinskog grejanja Obrenovca i Beograda. Zagrevanje vode za daljinsko grejanje će se obavljati parom oduzetom od parne turbine. Svaki blok će imati svoju stanicu sa izmenjivačima voda-para.

Predmetni projekat obuhvata samo radove na turbinama, dok su izmenjivačke stanice predmet drugog projekta. Granica između ova dva projekta su priključci pare na turbinama. Do trenutka realizacije drugog projekta, turbina će raditi kao i do sada, a priključna mesta za oduzimanje pare će biti blindirana slepim prirubnicama.

Kao što je već opisano projekat nema uticaja na rad ostalih sistema blokova A3-A6.

Identifikacija mogućih uticaja na životnu sredinu u toku rada sistema u okviru Projekta vrši se na osnovu vrste i količine očekivanih otpadnih materija i njihove emisije u okolinu u toku redovnog rada sistema u okviru projekta. Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku rada blokova A3-A6 u TENT A dat je u Tabeli 6.2-8.

Emisije u vazduh

S obzirom da se u toku rada turbina blokova A3-A6 ne generišu zagađujuće materije u vazduh, predmetni Projekat ne utiče na zagađenje vazduha.

Emisije u vode

Sumarno posmatrano, imajući u vidu navedene granice projekta i opisano tehničko rešenje navedeni projekat neće imati uticaja na kvalitet otpadnih i podzemnih voda, kao ni na kvalitet zemljišta.

Jedina promena koja se očekuje je promena količine otpadne toplote koja se odvodi rashladnom vodom. Kao što je opisano, deo toplote pare koristiće se za zagrevanje vode koja se koristi u sistemu daljinskog grejanja Beograda (i Obrenovca).

Kvalitet zemljišta i podzemnih voda

Rekonstrukcijom turbina blokova A3-A6 ne zauzima se zemljište. Predmetni projekat nema uticaja na postojeći kvalitet zemljišta.

U postupku rada i održavanja opreme i objekata u okviru projekta mogu nastati i neke druge vrste otpadnih materija koje nisu vezane za tehnološki proces (ambalažni otpad, zauljeni pucval i drugi zauljeni sitan otpad, otpadno ulje, komunalni otpad i dr.). Ovi tipovi otpada nastajaju u količinama koje su uobičajene pri radovima servisiranja opreme. Postupak njegovog prikupljanja i odlaganja će biti u skladu sa postojećom praksom upravljanja otpadom u TENT A.

Buka i vibracije

Imajući u vidu da se ova oprema nalazi u objektima, kao i da postoje zahtevi u odnosu na dozvoljeni nivo buke oko opreme u radu (max. do 85 dBA na 1 m od opreme), očekuje se da će buka van objekta biti u granicama dozvoljenih vrednosti.

Emisije toplote, zračenja i svetlosti

U tehnološkom postupku koji je opisan predmetnim Projektom ne generiše se svetlost.

Smanjenje ukupne otpadne toplote u iznosu do 800 MW, što iznosi do 40 % ukupne otpadne toplote iz TENT A, odnosno do 20 % ukupne otpadne toplote iz TENT A i B, doprineće smanjenju zagrevanja vodotoka Save. U dosadašnjem periodu povećanje temperature vode Save nizvodno od ispusta povratne rashladne vode TENT A u odnosu na temperaturu uzvodno od elektrane, u zimskom periodu, bilo je u intervalu 0,5-1°C, tako da se očekivano smanjenje promene temperature ne može smatrati značajnim efektom, imajući u vidu da problem toplotnog opterećenja reke nije izražen u zimskom periodu.

Zdravlje stanovništva

Na osnovu definisanih granica projekta i predloženog tehničkog rešenja rekonstrukcije turbina blokova A3-A6, ne očekuje se pojava negativnih uticaja na zdravstveno stanje stanovništva tokom rada sistema unutar okvira projekta.

Meteorološki parametri i klimatske karakteristike

Realizacijom rekonstrukcije turbina blokova A3-A6 neće doći do promena meteoroloških parametara niti klimatskih uslova u okolini kompleksa TENT A.

Ekosistem

Projektovane aktivnosti rekonstrukcije blokova A3-A6 ne dovode do narušavanja postojećeg ekosistema u neposrednoj i širej okolini kompleksa TENT A.

Naseljenost, koncentracija i migracija stanovništva

Sprovedene rekonstrukcije neće negativno uticati na broj stanovnika, njihovu koncentraciju niti na obrasce migracije u okolini kompleksa.

Namena i korišćenje površina

Izvođenje radova na rekonstrukciji turbina neće dovesti do promene namene zemljišta niti postojećeg načina korišćenja površina u okolini TENT A.

Komunalna infrastruktura

Realizacija projekta neće negativno uticati na funkcionisanje komunalne infrastrukture, uključujući vodovod, kanalizaciju i energetske mreže.

Prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra

Sprovođenjem rekonstrukcije blokova A3-A6 ne očekuje se ugrožavanje prirodnih dobara od posebnog značaja niti nepokretnih kulturnih dobara u zoni uticaja projekta.

Pejzažne karakteristike područja

Projekat rekonstrukcije neće izazvati promene pejzažnih karakteristika, niti narušavanje vizuelnog identiteta i ambijenta prostora oko kompleksa.

Pojava neprijatnosti u toku izvođenja i eksploatacije

Uzimajući u obzir definisane granice projekta i tehnička rešenja, ne očekuju se značajne neprijatnosti za lokalno stanovništvo tokom izvođenja i rada turbina, pod uslovom da se poštuju tehničko-tehnološki standardi, preventivne procedure i mere zaštite životne sredine.

Smanjenje rizika od neprijatnosti postiže se striktnim pridržavanjem zakonskih propisa i interna kontrola kvaliteta u toku izvođenja i redovnog rada objekta.

Opis mogućih uticaja usled prestanka rada (zatvaranja) sistema u okviru Projekta

Premetni sistemi i oprema će biti obuhvaćeni radovima na zatvaranju odgovarajućih blokova TE Nikola Tesla A.

Tabela 5.-7: Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku rada blokova A3-A6 u TENT A

Opis uticaja	Vrednovanje uticaja						Potrebne mere
	Domet	Intenzitet	Trajanje	Posledice	Verovatnoća	Ukupan značaj	
Kvalitet vazduha	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Kvalitet površinskih voda	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Kvalitet zemljišta i podzemnih voda	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Buka i vibracije	1	1	3	4 (nizak)	2	Vrlo nizak	Ne
Uticaj na ekosistem	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Uticaj na zdravlje stanovništva	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Prekogranično zagađenje	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne
Ostali uticaji: zauzimanje prostora, uticaj na mikroklimatske faktore, vizuelno zagađenje	1	1	3	4 (nizak)	1	Vrlo nizak	Ne

6. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA GEOGRAFSKOM PODRUČJU MESTA IZVOĐENJA PROJEKTA OBUHVAĆENOM MOGUĆIM UTICAJEM PROJEKTA (MIKRO I MAKRO LOKACIJA) I PROCENA MOGUĆIH PROMENA ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE BEZ REALIZACIJE PROJEKTA NA OSNOVU DOSTUPNIH INFORMACIJA O STANJU ŽIVOTNE SREDINE I NAUČNIH SAZNANJA

6.1. Obim analiza

Sagledavanje stanja životne sredine na prostoru koji može biti obuhvaćen uticajima projekta predstavlja osnovu za procenu doprinosa realizacije projekta na promene kvaliteta činilaca životne sredine. Prikaz postojećeg stanja dat je na osnovu raspoloživih podataka o izvršenim merenjima kvaliteta činilaca životne sredine, kao i podataka iz urađenih studija i analiza koje su se odnosile na vrednovanja prostora sa aspekta prirodnih karakteristika i stvorenih uslova na lokaciji i okruženju i opservacije na terenu, uz identifikaciju izvora zagađivanja i potencijalnih prostornih i ekoloških konflikata.

Analizirani su sledeći aspekti na osnovu kojih se vrši ocena stanja kvaliteta životne sredine:

- demografske karakteristike prostorne celine;
- flora i fauna, biodiverzitet i zaštićena prirodna dobra;
- zemljište, voda, vazduh, klimatske promene;
- predeo i pejzaž;
- materijalna dobra i kulturna baština;
- interakcija prethodno navedenih aspekata.

Na kvalitet životne sredine područja pod uticajem postrojenja za proizvodnju električne energije TENT A, takođe utiče i rad blokova TENT B (2 x 670 MW) i deponije pepela i šljake na lokacijama pored TENT A i TENT B. U pojedinim periodima godine postoji i uticaj lokalnih izvora zagađenja u okolnim naseljima obrenovačke opštine.

Predmetno poglavlje prikazuje stanje životne sredine na osnovu rezultata monitoringa koji se vrši na posmatranom području, kako od strane EPS/TENT A, tako i od strane državnih institucija (Agencija za zaštitu životne sredine, Gradska Uprava grada Beograda)

Analiza rezultata merenja kvaliteta pojedinih segmenata životne sredine će se vršiti na osnovu kriterijuma prikazanih u nastavku.

6.2. Prikaz kriterijuma za ocenu kvaliteta činilaca životne sredine

Kvalitet vazduha

Zahtevi vezani za kvalitet ambijentalnog vazduha u cilju zaštite zdravlja ljudi i vegetacije, Tabela 6.2-1, definisani su Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS, br. 11/10, 75/10 i 63/13).

Tabela 6.2-1: Parametri za ocenjivanje kvaliteta vazduha

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti ⁽¹⁾
Sumpor-dioksid			
Jedan sat	350 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj god.	500 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Jedan dan	125 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj god.	125 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	50 µg/m ³	50 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	20 µg/m ³ (za zaštitu vegetacije)	-	-
Azot-dioksid			
Jedan sat	150 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 18 puta u jednoj kalendarskoj god.	225 µg/m ³	1. januar 2021. godine
Jedan dan	85 µg/m ³	125 µg/m ³	1. januar 2021. godine
Kalendarska godina	40 µg/m ³	60 µg/m ³	1. januar 2021. godine
Kalendarska godina	30 µg/m ³ (za zaštitu vegetacije)	-	-
Suspendovane čestice PM10			
Jedan dan	50 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj god.	75 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	40 µg/m ³	48 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Suspendovane čestice PM2.5 STADIJUM 1			
Kalendarska godina	25 µg/m ³	30 µg/m ³	1. januar 2019. godine
Suspendovane čestice PM2.5 STADIJUM 2⁽²⁾			
Kalendarska godina	20 µg/m ³	20 µg/m ³	1. januar 2024. godine
Olovo			
Jedan dan	1 µg/m ³	1 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	0,5 µg/m ³⁽³⁾	1 µg/m ³	1. januar 2016. godine ⁽³⁾
Ugljen-monoksid			
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrednost ⁽⁴⁾	10 mg/m ³	16 mg/m ³	1. januar 2016. godine
Jedan dan	5 mg/m ³	10 mg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	3 mg/m ³	3 mg/m ³	1. januar 2016. godine

⁽¹⁾ Rok za dostizanje graničnih vrednosti počinje da teče od 1. januara 2010. godine.

⁽²⁾ Stadijum 2 - indikativna granična vrednost.

⁽³⁾ Granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2016. godine u neposrednoj blizini određenih industrijskih izvora smeštenih na lokacijama koje su decenijama zagađivane industrijskom aktivnošću. U tim slučajevima, granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2015. biće 1,0 µg/m³. Područje u kojem se primenjuju veće granične vrednosti ne sme da se nalazi na više od 1 000 m udaljenosti od takvih izvora.

⁽⁴⁾ Izbor najveće dnevne osmočasovne srednje vrednosti zasniva se na proučavanju osmočasovnih uzastopnih proseka, izračunatih na osnovu jednočasovnih podataka ažuriranih svakog sata. Svaki tako izračunat osmočasovni prosek pripisuje se danu u kojem se utvrđivanje proseka završava, tj. prvi period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 17:00 h prethodnog dana do 01:00 h tog dana; poslednji period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 16:00 h do 24:00 h tog dana.

U Tabeli 6.2-2 date su maksimalno dozvoljene koncentracije pojedinih štetnih materija u cilju zaštite zdravlja ljudi, koje se primenjuju u slučaju namenskih merenja, definisane gore pomenutom Uredbom (Prilozi XII i XV).

Tabela 6.2-2: Maksimalne dozvoljene koncentracije štetnih materija u vazduhu (ciljne vrednosti za zaštitu zdravlja ljudi i u slučaju namenskih merenja)

Materija	Period usrednjavanja	Maksimalna dozvoljena koncentracija
Arsen	Kalendarska godina	6 ng/m ³ *
Hrom šestovalentni	Kalendarska godina	0,3 ng/m ³
Nikl	Kalendarska godina	20 ng/m ³ *
Kadmijum	Kalendarska godina	5 ng/m ³ *
Ukupne taložne materije	Jedan mesec	450 mg/m ² /dan
	Kalendarska godina	200 mg/m ² /dan
Čađ	Jedan dan	50 µg/m ³
	Kalendarska godina	50 µg/m ³

* za prosečnu godišnju vrednost ukupnog saržaja suspendovanih čestica PM₁₀

U Tabeli 6.2-3 prikazane su koncentracije opasne po zdravlje ljudi (merene tokom tri uzastopna sata na lokacijama reprezentativnim za kvalitet vazduha na području čija površina nije manja od 100 km² ili u zonama ili aglomeracijama, ako je njihova površina manja - iz Priloga XIV Uredbe).

Tabela 6.2-3: Koncentracije opasne po zdravlje ljudi

Zagađujuća materija	Koncentracije opasne po zdravlje ljudi µg/m ³ *
Sumpor-dioksid	500
Azot-dioksid	400

Kvalitet voda

Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/12) definisane su maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) zagađujućih materija za površinske vode. Kvalitet površinskih voda definisan je prema klasama voda, Tabela 6.2-4.

Tabela 6.2-4: Karakteristike kvaliteta voda po klasama kvaliteta (Sl. glasnik RS, br. 50/12)*

Red. br.	Pokazatelj	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
Opšti						
1.	pH vrednost	6,8-8,5	6,8-8,5	6,8-8,5	6,5-8,5	<6,5 ili <8,5
2.	Suspendovane materije pri suvom vremenu u mg/l, najviše do	25	25	-	-	-
Kiseonični režim						
1.	Rastvoreni kiseonik u mg O ₂ /l	8,5 ili PN*	7	5	4	< 4
2.	Zasićenost kiseonikom, %	70-90	50-70	30-50	10-30	< 10

Red. br.	Pokazatelj	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
3.	Petodnevna biohemijska potrošnja kiseonika u mg O ₂ /l, najviše do	1,5	5,0	7,0	25,0	> 25
4.	HPK (permanganatna metoda), mg O ₂ /l	5 ili PN	10	20	50	> 50
5.	Ukupni organski ugljenik (TOC), mg/l	2,0 ili PN	6,0	15	50	> 50
Nutrijenti						
1.	Ukupan azot, mg N/l	1 ili PN	2	8	15	> 15
2.	Nitrati, mg N/l	1,5	3	6	15	> 15
3.	Nitriti, mg N/l					
4.	Amonijum jon, mg N/l	0,05	0,1	0,6	1,5	> 1,5
5.	Fosfor, mg P/l	0,05	0,2	0,4	1	> 1
Salinitet						
1.	Hloridi, mg/l	50	100	150	250	> 250
2.	Sulfati, mg/l	50 ili PN	100	200	300	> 300
3.	Ukupna mineralizacija, mg/l	< 1.000 ili PN	1.000	1.300	1.500	> 1.500
4.	Elektroprovodljivost na 20 °C, µS/cm	< 1.000 ili PN	1.000	1.500	3.000	> 3.000
Metali						
1.	Arsen, µg/l	< 5 ili PN	10	50	100	> 100
2.	Bor, µg/l	300 ili PN	1.000	1.500	2.500	> 2.500
3.	Bakar, µg/l	5 - 112	5 - 112	500	1.000	> 1.000
4.	Cink, µg/l	30-500	300-2.000	2.000	5.000	> 5.000
5.	Hrom, µg/l	25 ili PN	50	100	250	> 250
6.	Gvožđe, µg/l	200	500	1.000	2.000	> 2.000
7.	Mangan, µg/l	50	100	300	1.000	> 1.000
Organske supstance						
1.	Fenolna jedinjenja	< 1	1	20	50	> 50
2.	Naftni ugljovodonici	**	**	-	-	-
Mikrobiološki parametri						
1.	Fekalni koliformi, cfu/100 ml	100	1.000	10.000	100.000	> 100.000
2.	Ukupni koliformi, cfu/100 ml	500	10.000	100.000	1.000.000	> 1.000.000
3.	Crevne enterokoke, cfu/100 ml	200	400	4.000	40.000	> 40.000
4.	Broj aerobnih heterotrofa, cfu/100 ml	500	10.000	100.000	750.000	> 750.000

PN prirodni nivo

* za male i srednje vodotoke, nadmorske visine do 500 m

** naftni derivati ne smeju biti prisutni u vodi u takvim količinama da:

- formiraju vidljivi film na površini vode ili prevlake na obalama vodotokova i jezera,
- daju prepoznatljivi „ugljovodonični” ukus ribama,
- izazivaju štetne efekte u ribama

Kvalitet podzemnih voda u okolini TENT A meri se ispitivanjem uzoraka podzemnih voda zahvaćenih iz pijezometara i seoskih bunara. Parametri kvaliteta vode seoskih bunara definisani su Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ, br. 42/98 i 44/99 i Sl. glasnik RS, br. 28/2019), a maksimalno dopuštene koncentracije neorganskih materija u vodi za piće koje su propisane ovim pravilnikom date su u Tabeli 6.2-5.

Tabela 6.2-5: Maksimalno dopuštene koncentracije neorganskih materija u vodi za piće

Hemijska supstanca	Maksimalno dopuštena koncentracija, mg/l
Amonijak (NH ₃)	0,5
Antimon (Sb)	0,003
Arsen (As)	0,01
Bakar (Cu)	2,0
Barijum (Ba)	0,7
Bor (B)	1
Cijanidi (CN)	0,05
Cink (Zn)	3,0
Flouridi (F)	1,2
Hrom ukupni (Cr)	0,05
Hloridi (Cl)	250
Kadmijum (Cd)	0,003
Kalcijum (Ca)	200
Kalijum (K)	12,0
Magnezijum (Mg)	50,0
Mangan (Mn)	0,05
Molibden (Mo)	0,07
Natrijum (Na)	200
Nikl (Ni)	0,02
Nitrati (NO ₃)	50,0
Nitriti (NO ₂)	0,03
Olovo (Pb)	0,01
Selen (Se)	0,01
Živa (Hg)	0,001
Sulfati (SO ₄)	250

Kvalitet zemljišta

Zahtevi u pogledu kvaliteta zemljišta definisani su Zakonom o zaštiti zemljišta (Sl. glasnik RS, br.112/15), i Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. glasnik RS, br. 30/18 i 64/19), gde su definisane granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih materija u zemljištu.

Remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija, koje su relevantne za predmetni projekat, u vodonosnom sloju, a koje mogu ukazati na hemijsko zagađenje zemljišta date su u Tabeli 6.2-6.

Tabela 6.2-6: Remedijacione vrednosti štetnih i opasnih materija u vodonosnom sloju

Zagađujuća materija	Remedijaciona vrednost (µg/l u rastvoru)
Kadmijum (Cd)	6
Hrom (Cr)	30
Bakar (Cu)	75
Nikl (Ni)	75
Olovo (Pb)	75
Cink (Zn)	800
Živa (Hg)	0,3
Arsen (As)	60

Zagađujuća materija	Remedijaciona vrednost (µg/l u rastvoru)
Barijum (Ba)	625
Kobalt (Co)	100
Molibden (Mo)	300
Antimon (Sb)	20
Berilijum (Be)	15
Selen (Se)	160
Telur (Te)	70
Talijum (Th)	7
Kalaj (Sn)	50
Vanadijum (V)	70
Srebro (Ag)	40

Granične vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (a koje su relevantne za predmetni projekat), čije prekoračenje ukazuje na nivo kontaminacije koji narušava ekološku ravnotežu, nameće dodatna ispitivanja tog zemljišta, kao i ograničenja u načinu upravljanja, kao i vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu pri čijem prekoračenju dolazi do narušavanja nivoa koji je bezbedan za korišćenje, date su u Tabeli 6.2-7.

Tabela 6.2-7: Granične i remedijacione vrednosti sadržaja metala u zemljištu

Metal	Granična maksimalna vrednost <i>metala suve materije</i>	Remedijaciona vrednost mg/kg suve materije
Kadmijum (Cd)	0,8	12
Hrom (Cr)	100	380
Bakar (Cu)	36	190
Nikl (Ni)	35	210
Olovo (Pb)	85	530
Cink (Zn)	140	720
Živa (Hg)	0,3	10
Arsen(As)	29	55
Barijum (Ba)	160	625
Kobalt(Co)	9	240
Molibden (Mo)	3	200
Antimon(Sb)	3	15
Berilijum (Be)	1,1	30
Selen (Se)	0,7	100
Telur (Te)	-	600
Talijum (Th)	1	15
Kalaj (Sn)	-	900
Vanadijum (V)	42	250
Srebro (Ag)	-	15
Ukupni naftni ugljovodonici (frakcije C ₆ -C ₄₀)	50	5000

Odlaganje termogenog otpada

U skladu sa Uredbom o odlaganju otpada na deponije (Sl. glasnik RS, br. 92/2010) postoje Kriterijumi za prihvatanje ili neprihvatanje otpada na deponiju, odnosno granične vrednosti

parametara za odlaganje otpada, u skladu sa posebnim propisom - Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Sl. glasnik RS, br. 56/2010, 93/2019, 39/2021 i 65/2024).

Otpad namenjen za odlaganje na deponije neopasnog, opasnog ili inertnog otpada se ispituje posebno, u zavisnosti od karaktera otpada. Parametri za ispitivanje otpada namenjenog odlaganju na deponiju dati su u Prilogu 10. ovog Pravilnika.

Buka

Merenje buke definisano je Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 96/21), Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (Sl. glasnik RS, br. 139/22) 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). U Tabeli 6.2-8 date su granične vrednosti buke na otvorenom prostoru.

Jedinica lokalne samouprave još uvek nije donela akt o akustičkom zoniranju za teritoriju opštine Obrenovac, čije je izvršenje bilo propisano Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini od 2009. godine. Otuda se primenjuje odredba ovog zakona od 2021. godine prema kojoj se u ovakvom slučaju primenjuje najveća propisana granična vrednost emisije buke od 55 dB u noćnom periodu od 22h do 6h ujutro i 65 dB u dnevnom periodu od 6-22h koja je propisana predmetnom Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini.

Tabela 6.2-8: Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke, dB(A)	
		dan i veče	noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečija igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

6.3. Demografske karakteristike prostorne celine

Područje pod uticajem rada TENT A (projekat u širem smislu) najvećim delom pokriva područje opštine Obrenovac, koja se nalazi u administrativnom području grada Beograda, dok sam grad Obrenovac ima karakter subregionalnog centra (u okviru funkcionalnog područja grada Beograda) sa razvijenom privrednom komponentom u strukturi delatnosti i gravitacionom zonom koja po nekim funkcijama pokriva i delove susednih opština, slika 6.3-1. Sa prosečnom gustinom naseljenosti od preko 175 st/km², područje opštine spada u najgušće naseljena područja Srbije.

Broj stanovnika po opštinama*:

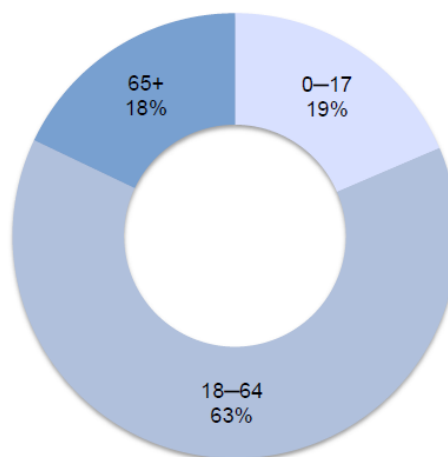
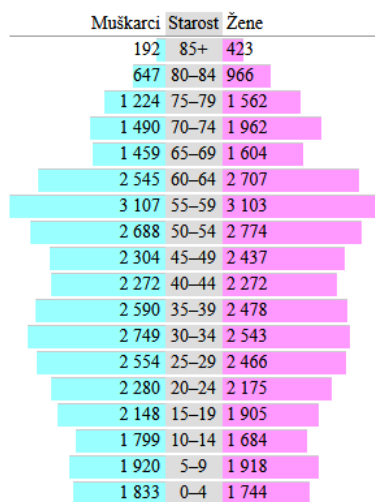


Stari grad	55.543
Vračar	58.386
Savski Venac	42.505
Rakovica	99.000
Zvezdara	132.621
Voždovac	151.768
Čukarica	168.508
Palilula	155.902
Novi Beograd	217.773
Zemun	191.645
Grocka	75.466
Surčin	55.000
Barajevo	24.641
Sopot	20.390
Mladenovac	52.490
Obrenovac	70.975
Lazarevac	58.511

* popis stanovništva 2022. god.

Slika 6.3-1 Opštine na području Beograda

Na području opštine Obrenovac, koja je površine 410 km², nalazi se 29 naselja sa oko 71.000 stanovnika. Raspodela stanovništva po starosnim grupama prikazana je na slici 6.3-2¹.



Slika 6.3-2 Raspodela stanovništva po starosnim grupama u opštini Obrenovac

U skladu sa izvršenom rejonizacijom poljoprivrednog zemljišta, Obrenovac se nalazi u periurbanom području grada Beograda sa prioritnim pravcima prostorne orijentacije poljoprivredne proizvodnje ka ratarstvu i voćarstvu, komplementarnih sa govedarstvom i svinjarstvom, sa posebnim usmerenjem užih lokaliteta ka vinogradarstvu. Severni delovi opštine u priobalnom pojasu reke Save predstavljaju sekundarne turističke prostore, reka Sava je definisana kao međunarodni plovni turistički pravac, dok je autoputski koridor E-763 (državni put prvog reda i strateški prioritetni projekat) određen kao međunarodni drumski tranzitni turistički pravac.

¹ Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Republici Srbiji u 2011, Republički zavod za statistiku, Beograd, 2014

6.4. Biodiverzitet - flora i fauna i zaštićena prirodna dobra

Flora i vegetacija

Kao odraz mezo i mikro klime i proučenih tipova zemljišta, na području Zabrana su ustanovljeni sledeći tipovi šuma: šuma bele vrbe, poljskog jasena, lužnjaka i jasena, lužnjaka i jasena sa belom topolom, lužnjaka i jasena sa klenom i žešljom, lužnjaka, graba i jasena sa cerom.

Usled snažnog antropogenog uticaja, pre svega krčenjem šuma u prošlosti, prvobitne higrofilne šume zamenili su agroekosistemi sa dominantnom pozicijom žitarica i lucerke. Najveći deo šireg i užeg istraživanog područja pretvoren je u obradivo zemljište i okućnice. Najznačajniji šumski fragmenti predstavljaju šume hrasta i bagrema (Gibavac, Cerova greda i Crni lug). Duž okolnih kanala nalaze se karakteristične galerijske šume vrbe i bele topole.

Uočljivo je potiskivanje preostalih prirodnih derivata šuma hrasta, sa bagremom, naročito duž ivica šume, a takođe značajan je udeo bagrema i u galerijskim šumama duž reke. Pojedinačno se javljaju stabla i žbunovi kao što su: jablan brest, zova, pavit, kupina, divlja ruža, lipa i javor.

Najznačajniju šumsku zajednicu na posmatranom području predstavlja šuma Obrenovačkog Zabrana, koja ima status prirodnog dobra.

Sadašnje šume Zabrana se karakterišu veoma izmenjenim primarnim sastavom. Dosadašnje česte seče su dovele do neželjenog širenja poljskog jasena, a smanjivanja učešća hrasta lužnjaka. Pored smanjenog učešća hrasta lužnjaka, u šumama Zabrana je smanjeno i učešće bele i sive topole, kao izuzetno značajnog „graditelja“ autentičnog pejzaža nizijskih šuma. U ove šume unete su i neke vrste koje menjaju autentičan izgled nizijskih šuma Posavine, kao što su američki jasen i euroameričke topole, a obilno je i njihovo podmlađivanje, što predstavlja ozbiljnu pretnju degradaciji i obezvređivanju prostora.

Zajednice žbunja su dobro zastupljene kao posledica seče. Karakteriše ih prisustvo podmlatka jasena i brestova, kao i veći broj žbunova: krkovina (*Frangula alnus*), crvena udika (*Viburnum opulus*), svib (*Cornus sanguinea*), glog (*Crataegus crus-galli*), krilata kurika (*Evonymus europaeus*), klen (*Acer campestre*), žešlja (*Acer tataricum*), i sekundarno dosta proširene alohtone invazivne vrste bagrenac (*Amorpha fruticosa*) i američki javor (*Acer negundo*). Od alohtone flore drveća treba pomenuti i plantažno unešeni američki jasen (*Fraxinus viridis*) i evroameričku topolu (*Populus euroamericana*).

Prizemni sprat flore lužnjakovo-jasenovih šuma je dobro razvijen. Zabeleženo je prisustvo velikog broja vrsta tipičnih za ovaj tip šuma.

U prirodnom rezervatu Obedska bara je zabeleženo oko pet stotina vrsta biljaka među kojima i beli lokvanj (*Nymphaea alba*) i žuti lokvanj (*Nuphar luteum*). Vrste gljiva su brojne (oko stotinu osamdeset) među kojima i vrganj (*Boletus edulus*) i lisičarka (*Cantharellus cibarius*).

Fauna

Fauna u neposrednoj blizini lokacije termoelektrane je relativno siromašna, što je posledica izvršenog antropogenog uticaja na staništa. Ipak, kako se u široj zoni lokacije nalaze sezonski plavljena područja reke Save sa močvarama, barama, vlažnim livadama i mrtvajama, u širem okruženju TENT B biljni i životinjski svet je značajno raznovrsniji.

Fauna riba

U kanalima na području Obrenovačkog Zabrana mogu se očekivati pretežno alohtone, invazivne vrste, kao što su srebrni karaš (*Carassius gibelio*), bradavičarka (*Pseudorasbora parva*), američki somić (*Ictalurus nebulosus*) i sunčanica (*Lepomis gibbosus*).

Na području Obedske bare zabeleženo je šesnaest vrsta riba od kojih su neke: crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), kesega (*Abramis ballerus*), šaran (*Cyprinus carpio*), linjak (*Tinca tinca*), crnooka deverika (*Abramis sapa*), gavčica (*Rhodeus sericeus*), karaš (*Carassius carassius*), čikov (*Misgurnus fossilis*), štuka (*Esox lucius*) i som (*Silurus glanis*).

Fauna vodozemaca i gmizavaca

Na prostoru Obrenovačkog Zabrana zabeleženo je više vrsta vodozemaca i gmizavaca. Najbrojniji predstavnici su iz familije Lacertidae, zidni gušter (*Podarcis muralis*) i zelembać (*Lacerta viridis*). Manje adaptibilna vrsta slepić (*Anguis fragilis*), sreće se na nešto manje narušenim staništima, uglavnom pored reke. Belouška (*Natrix natrix*) naseljava skoro čitav prostor Zabrana kao i obalu reke. Kao izuzetno vagilna vrsta dobro podnosi pritisak čoveka na staništa. Ova vrsta uglavnom prati i rasprostranjenje i prisutnost vrsta familije (Ranidae) kompleksa zelenih žaba kao i vrste mrkih žaba. U neposrednoj okolini na uzvodnom delu konstatovano je prisustvo vrste *Rana synklepton esculenta* kao i livadske žabe (*Rana dalmatina*) na celom istraživanom prostoru. Na delu koji je većim delom godine pod vodom konstatovana je i vrsta obični mrmoljak (*Triturus vulgaris*).

U ribnjaku Živača i okolnim tipično ravničarskim kanalima pogoduje brojnosti zelenih žaba (*Rana esculenta*, *Rana ridibunda*). Takođe, zabarena staništa naseljava crvenotrbi mukač (*Bombina bombina*) i dve vrste mrmoljaka – mali mrmoljak (*Triturus vulgaris*) i podunavski mrmoljak (*Triturus dobrogicus*). Na žbunastoj vegetaciji pored vode česte su zelene kreketuše (*Xyla arborea*). Konstatovano je i prisustvo dve vrste krastača – zelene krastače (*Bufo viridis*) i obične krastače (*Bufo bufo*).

Relativno su česte vrste koje su dobro adaptirane na antropogena staništa kao što su zmije: stepski smuk (*Coluber caspius*), stepski drvolaz (*Elaphe longissima*). Vodene zmije, belouška (*Natrix natrix*) i ribarica (*Natrix tessellata*) su veoma česte u ciljnom području. Ovo se posebno odnosi na beloušku koja je dobro adaptirana na antropogena staništa i može se naći i dalje od rečnih vodenih staništa.

Najčešće vrste zmija su: vodene zmije *Natrix natrix* (belouška) i *Natrix tessellata* (ribarica). Takođe na okolnim livadama i poljima se sreću vrste *Elaphe longissima* (stepski drvolaz) i *Coronella austriaca* (smukulja). U ribnjaku i okolnim barama živi *Emys orbicularis* (barska kornjača). Registrovane su i sledeće vrste guštera: *Podarcis muralis* (zidni gušter), *Lacerta viridis* (zelembać) i *Anguinus fragilis* (slepić).

Fauna ptica

Sa aspekta ornitofaune, samo područje šume Zabran za sada nema posebnih vrednosti koje bi ga isticale u odnosu na okolna područja. Kao što je rečeno, radi se o šumi u kojoj je veliki uticaj čoveka (rekreacija, šumarstvo, izgradnja) pa je i fauna ptica prilično redukovana i homogenizovana usled ovih pritisaka. Na ovom prostoru su prisutne vrste koje su i inače karakteristične za park šume u okolini. Neke od najkarakterističnijih vrsta su:

- Mišar - *Buteo buteo*;
- Jastreb - *Accipiter gentilis*;
- Šumska sova - *Strix aluco*;
- Mala ušara - *Asio otus*;

- Zelena žuna - *Picus viridis*;
- Veliki detlić - *Dendrocopos major*;
- Carić - *Troglodytes troglodytes*;
- Crvendać - *Erithacus rubecula*;
- Mali slavuj - *Luscinia megarhynchos*;
- Kos - *Turdus merula*;
- Crnoglava grmuša - *Sylvia atricapilla*;
- Obični zviždak - *Phylloscopus collybita*;
- Velika senica - *Parus major*;
- Siva senica - *Parus palustris*;
- Plava senica - *Parus caeruleus*;
- Brgljaz - *Sitta europaea*;
- Dugokljuni puž - *Certhia brachydactyla*;
- Zeba - *Fringilla coelebs*.

Zabarena područja oko ribnjaka Živača, kao i okolni šumski fragmenti pružaju utočište i dobre uslove za gnežđenje većeg broja vrsta ptica. Posebno treba istaći da uže područje Živače predstavlja mesto za gnežđenje vrsta *Haliaetus albicilla* (belorepan), *Aquila clanga* (orao kliktaš), *Milvus migrans* (crna lunja), *Ciconia nigra* (crna roda), koje su relativno retke i u evropskim okvirima. Takođe u užem području se mogu sresti i sledeće vrste: *Aythya ferina* (riđoglava patka), *Ardea cinerea* (siva čaplja), *Nycticorax nycticorax* (gak), *Cuculus canorus* (kukavica), *Otus scops* (ćuk), *Oriolus oriolus* (vuga), *Passer domesticus* (vrabac), *Pica pica* (svraka), *Phasianus colchicus* (fazan), *Circus cyaneus* (eja močvarica), *Larus ridibundus* (rečni galeb), *Fulica atra* (liska), *Aythya* spp. (patke). Obični kormoran je česta vrsta na ribnjaku, gde se hrani ribljom mlađi. Nekoliko vrsta pataka tokom seobe iz istočne Evrope i Rusije, nalazi privremeno utočište u okolini ribnjaka Živača. Sa lovnog aspekta značajne su patke i fazani.

Fauna insekata

Do sada je malo podataka objavljeno o entomofauni šume Zabran i njenog okruženja. Prema dostupnim podacima utvrđeno je prisustvo ukupno 85 vrsta insekata.

Brojnu insekatsku faunu Obedske bare čine i jelenak (*Lucanus cervus*), velika hrastova strižibuba (*Cerambyx cerdo*), kao i trčuljak (*Carabus gigas*).

Fauna sisara

Faunu sisara u najvećoj meri čine tzv. „sitni sisari“, odnosno vrste iz redova bubojeda (Insectivora – Erinaceomorpha i Soricomorpha) – 6 vrsta, glodara (Rodentia) – 16 vrsta i slepih miševa (Chiroptera) – 20 vrsta. Vrste iz ovih grupa skoro uvek i predstavljaju najbrojniju komponentu sisarske faune bilo kog geografskog prostora ili tipa staništa.

Na području Zabrana, koji predstavlja svojevrsnu šumsku „oazu“, okruženu u najvećoj meri agroekosistemima i naseljima, primetno je i očekivano odsustvo nekih vrsta krupnih sisara, karakterističnih za ekosisteme evropskih, pretežno listopadnih šuma poplavnog tipa, kakve su u najvećoj meri i zastupljene na posmatranom području (evropski jelen (*Cervus elaphus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), vuk (*Canis lupus*)).

Zabran i okolinu nastanjuju uglavnom vrste izražene ekološke plastičnosti i više-manje uobičajene za šumska i polu-šumska, ekotonska, granična i poluautonomna staništa kakva preovlađuju na posmatranom lokalitetu. To su prvenstveno glodari, slepi miševi, bubojedi i zveri manjih i srednjih telesnih dimenzija.

Priobalje Save, duž koga se javljaju plantažne šume topole, kao i područje ušća Kolubare, karakteriše relativno specifična fauna sisara kojoj pečat daju vrste koje su u većoj ili manjoj meri

vezane za kopnena vodena staništa (močvarna rovčica (*Neomys anomalus*), vidra (*Lutra lutra*), vodena voluharica (*Arvicola amphibius*) i alohtona vrsta ondatra (*Ondatra zibethica*)). Neke od njih (močvarna rovčica, vodena voluharica i ondatra prvenstveno) mogle bi da nastanjuju i obale kanala i veće bare unutar samog Zabrana.

Najveći ekonomski značaj imaju lovne vrste, srna (*Capreolus capreolus*) i zec (*Lepus europaeus*). Populacije obe vrste se nalaze u režimu lovnog gazdovanja, jer se područje Zabran nalazi u okviru lovišta „Posavina“, Lovačkog udruženja „Obrenovac“ iz Obrenovca. 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 Zabran 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 ljudska naselja u blizini Zabran i u njihovoj neposrednoj okolini sreću se i tri izrazito sinantropne vrste glodara (kućni miš – *Mus musculus*, crni pacov – *Rattus rattus* i sivi pacov – *Rattus norvegicus*).

Fauna sisara šireg područja ribnjaka Živača je relativno bogata vrstama. Najviše je zastupljeno pet sisarskih redova: Insectivora (bubojedi), Rodentia (glodari), Carnivora (zveri), Artiodactyla (papkari) i Chiroptera (slepi miševi). Dominantna je brojnost sitnih glodara i bubojeda koji su dobro adaptirani na kultivisane površine u okruženju. Sa aspekta lovstva posebno značajne vrste su: *Sus scrofa* (divlja svinja), *Capreolus capreolus* (srna), *Vulpes vulpes* (lisica), *Lepus europeus* (zec).

Izuzetno je raznovrsna fauna slepih miševa (Chiroptera). U bližoj zoni Zabran je do sada potvrđeno prisustvo četrnaest vrsta, dok je dodatnih šest registrovano u veoma bliskom okolnom području, pa se realno može pretpostaviti da i one nastanjuju istraživano područje ili u njemu provode deo svog životnog ciklusa. 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.

Zaštićena prirodna dobra

Prema Centralnom registru zaštićenih prirodnih dobara, Zavoda za zaštitu prirode Srbije, na prostoru opštine Obrenovac nalaze se sledeća zaštićena prirodna dobra, i to:

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.).

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.

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.

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, a u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode (Sl. glasnik RS, br. 36/09 i 88/10). Obedska bara je deo ekološke mreže Srbije koja je proglašena Uredbom o ekološkoj mreži (Sl. glasnik RS, br. 102/10). U skladu sa ovom Uredbom na navedenom području je neophodno obezbediti očuvanje povoljnog stanja retkih i ugroženih tipova staništa i vrsta.

Zaštićeno područje spomenika prirode „Tri hrasta lužnjaka – Bare“ čine tri stabla hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L), koja predstavljaju tipične primerke svoje vrste, zaostale od nekadašnjih široko rasprostranjenih hrastovih šuma. Nalazi se na teritoriji grada Beograda, u gradskoj opštini Barajevo u selu Šiljakovac, na mestu zvanom „Bare“, na nadmorskoj visini od 124 m.

Neadekvatnim sečama, širenjem poljoprivrednih površina i naselja, hrast je nestao sa ovih površina i sada se javlja samo na nekoliko izdvojenih lokaliteta.

Zaštićeno područje spomenika prirode „Tri hrasta lužnjaka – Bare“ stavljeno je pod zaštitu kao spomenik prirode radi očuvanja retkih botaničkih vrednosti i reprezentativnih dendometrijskih karakteristika, zaštite autohtone raznovrsnosti i unapređenja predeonih obeležja u kojima tri hrasta lužnjaka dominiraju svojom veličinom i lepotom.

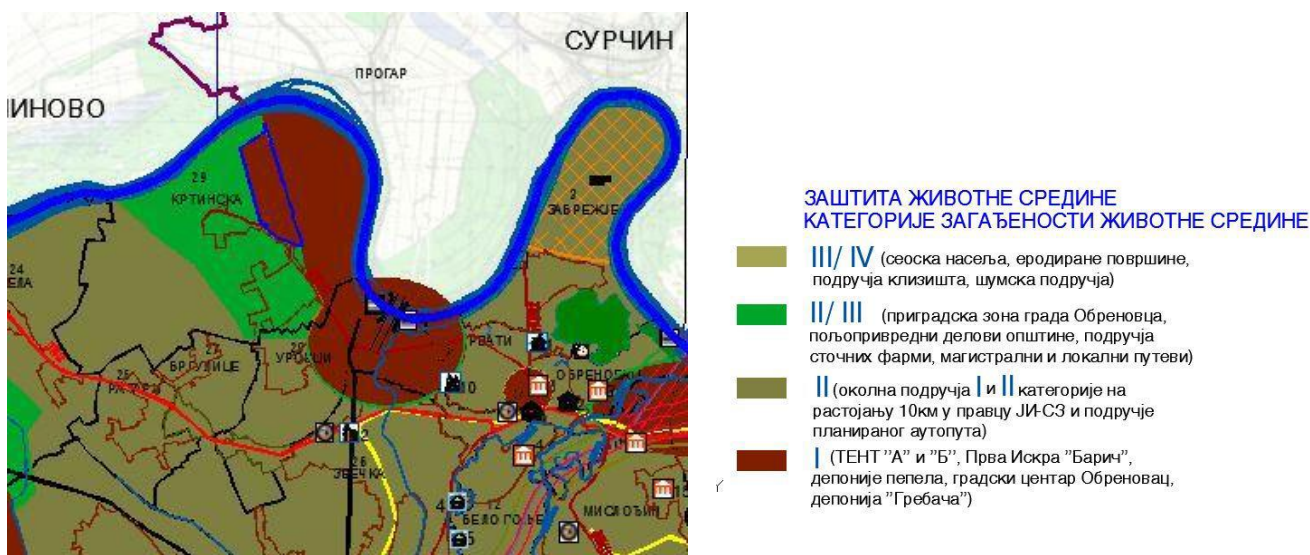
6.5. Stanje kvaliteta činilaca životne sredine

Opšti pregled stanja kvaliteta činilaca životne sredine

Sa aspekta zaštite životne sredine, Planom generalne regulacije područja kompleksa TENT A zaključuje se sledeće:

1. Prostor pod uticajem predmetnog Projekta je u "I kategoriji zagađenosti", tako da je potrebno da sva postojeća i buduća planska rešenja obezbede najstrožu primenu sistema mera zaštite i unapređenja životne sredine, kao i rekultivaciju degradiranih površina.
2. Očuvanje i unapređenje prirodnih vrednosti i prirodnih procesa na predmetnom području i u neposrednom okruženju.
3. Zaštitu i unapređenje kvaliteta životne sredine uvođenjem čistije proizvodnje i sistema upravljanja zaštitom životne sredine u postojeća industrijska postrojenja, a za nova postrojenja primenu tehnologije i procesa u proizvodnji koji ispunjavaju propisane standarde zaštite životne sredine i obezbeđuju zaštitu životne sredine po najboljim dostupnim tehnologijama.
4. Saniranje i uređenje deponija pepela primenom novog tehnološkog rešenja za prikupljanje, pripremu, transport i deponovanje pepela na TE „Nikola Tesla“, prema zahtevima domaće zakonske regulative i evropskim standardima i podizanje zaštitnih zelenih pojaseva oko deponija pepela unutrašnjim obodom kompleksa planiranog za proširenje postojeće deponije pepela, prevashodno u funkciji sanitarne zaštite, ali i vizuelne i zvučne izolacije kompleksa;

Postojeće stanje zagađenosti prostora u okolini TENT A prikazano je na Slici 6.5-1.



Slika 6.5-1 Stanje kvaliteta životne sredine u okolini kompleksa TENT A
(Plan generalne regulacije za objekte TENT A sa pripadajućom deponijom, Sl. list grada Beograda 50/18)

Kvalitet zemljišta

Zemljište je veoma važan prirodni resurs, čija je karakteristika da se sporo obrazuje, a u procesu destrukcije brzo uništava. Najčešći izvori zagađujućih materija su: energetska i industrijska postrojenja, saobraćajne aktivnosti, poljoprivredne površine intenzivne poljoprivredne proizvodnje (agrotehničke mere).

Razvejavanje pepela sa deponije, posebno u sušnom periodu za vreme vetrovitih dana, predstavlja problem zagađenja zemljišta kako na lokaciji tako i u neposrednom okruženju, odnosno taloženje pepela po okolnom poljoprivrednom zemljištu i vodotokovima. Na ovaj način štetne materije iz pepela mogu preko poljoprivrednih kultura indirektno dospeti u lanac ishrane ljudi i životinja. Kako bi se smanjio uticaj deponije pepela na zemljište, svake godine se na deponijama pepela obavlja prolećna i jesenja setva smeše višegodišnjih trava i pošumljavanje nasipa – zasnivanje zasada žbunja i drveća. Travni pokrivač-biopokrivač svojom vegetacionom masom štiti površinu od eolske erozije i biološki meliorise podlogu, a zasad lokalno smanjuje udare vetrova i transport suspendovanih čestica.

Kontrola kvaliteta zemljišta se vrši kroz program monitoringa zemljišta u okolini objekata TENT A, a prvenstveno uticaja deponije pepela i šljake TENT A na zemljište i vode melioracionih kanala. Pored toga, pri izboru mernih mesta su naročito uzeta u obzir: mesta za koja se zna da je došlo do zagađenja zemljišta ili podzemnih voda, mesta za skladištenje sirovina, hemikalija, ili otpada, mesta u neposrednoj blizini postrojenja gde se obavlja proizvodni proces, mesta na kojima se vrši utovar i istovar hemikalija i/ili otpada, skladišta koja služe za novu i istrošenu opremu koja mogu biti izvor zagađenja zemljišta, prostor za servisiranje i održavanje mašina, prostor za pranje opreme, mesta blizu podzemnih septičkih jama, rezervoara i cevovoda, područja van fabričkog kruga koja mogu biti pod uticajem fabričkih aktivnosti.

Na uzetim uzorcima su izvršene sledeće analize: mehanički sastav zemljišta, kiselost zemljišta (aktivna kiselost pH u H₂O, supstituciona kiselost pH u 1M KCl), sadržaj CaCO₃, kapacitet izmenjivih katjona Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, stepen zasićenosti bazama, sadržaj organske materije, fizička svojstva zemljišta: gustina suvog zemljišta; gustina čvrste faze i ukupna poroznost; pristupačna voda; brzina vodopropustljivosti, struktura i tvrdoća, hemijska svojstva zemljišta: hidrolitička kiselost zemljišta, pristupačni makroelementi (N, P, K, Ca, Mg), ukupni azot i sumpor, elektroprovodljivost zemljišnog ekstrakta, sadržaj nitrata i nitrita, ukupni i pristupačni teški metali

(Cr, Ni, Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, B, As i Fe), potencijalno toksični elementi, ugljovodonici naftnog porekla (S6 – S40), policiklični aromatični ugljovodonici (RAN).

Vrednovanje podataka je vršeno u skladu sa: Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta ("Sl. glasnik RS", br. 88/2020), Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. glasnik RS, br. 30/2018 i 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).

Sadržaj teških metala i drugih toksičnih elemenata u zemljištu se kretao u uobičajenim koncentracijama i ispod remedijacionih vrednosti i to za: hrom (Cr), nikl (Ni), olovo (Pb), bakar (Cu), cink (Zn), kadmijum (Cd), živu (Hg), arsen (As), bor (B) i gvožđe. Prekoračenja graničnih vrednosti su zabeležena na određenom broju uzoraka i to za nikl, hrom, bakar, cink i živu u 2023. godini i nikl, bakar i cink u 2024. godini. Najveći broj prekoračenja je uočen za nikl.

Kvalitet voda

Otpadne vode u TENT A – vrste i tretman

U TENT A je u pogonu postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, koje se sastoji iz više postojenja koja su namenjena za tretman određenih vrsta otpadnih voda, i to:

- 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 železničkog transporta, magacina i spoljašnjeg voznog parka preko sekundarnog kolektora, se ulivaju u kanal povratne rashladne vode. 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, gde se takođe ispuštaju i atmosferske otpadne vode sa skladišta otpada po prolasku kroz lokalni separator ulja,
- Otpadne vode iz drenažne jame mazutne stanice, ekspandera kondenzata i drenažnih jama dogrevnih stanica mazuta, vode se na postrojenju za predtretman zamazućenih otpadnih voda (UM1), a odatle na postrojenje za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda (U1), • osim zamazućenih otpadnih voda koje su prošle predtretman na API – separatoru (UM1), na postrojenju U1 se prečišćavaju i otpadne vode iz drenažnih jama mašinske hale. Prečišćene vode sa postrojenja U1 se zatim ispuštaju u stari drenažni kanal deponije pepela.
- Otpadne vode nastale u procesu odsumporavanja dimnih gasova (ODG) će se prečišćavati u postrojenju koje će biti pušteno u rad u skladu sa dinamikom završetka radova na izgradnji postrojenja za ODG.

Kvalitet površinskih voda

Na osnovu Uredbe o kategorizaciji vodotoka (Sl. glasnik SRS, br. 5/68) reka Sava pripada II kategoriji od granice sa Republikom Hrvatskom do ušća u reku Dunav. Praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda koje su pod uticajem TENT A se vrši redovno, u periodu od 1983. godine.

Za ispitivanje uticaja otpadnih voda TE Nikola Tesla A na površinske vode, uzimaju se uzorci površinskih voda sa sledećih mernih mesta:

- Reka Sava uzvodno od TENT A,
- Reka Sava nizvodno od deponije pepela (kod vodozahvata),
- Reka Sava nizvodno od TENT A.

Određeni parametri uzvodno od TENT A prelaze maksimalno dozvoljene koncentracije za vode II klase u skladu sa propisanom Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/2012).

U skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda izvršena je procena ekološkog statusa i ispitivani vodotok u najvećoj meri odgovara dobrom ekološkom statusu (klasa II). Dobar ekološki status podrazumeva da vrednosti hemijskih i fizičko- hemijskih parametara ne prevazilaze vrednosti koje utiču na funkcionalnost ekosistema i razvoj zajednice koja odgovara datom statusu

U 2024. godini u pojedinim serijama uzorkovanja neki parametri (nitriti, amonijak) odstupaju od GV kako nizvodno tako i uzvodno od TENT A. U drugoj seriji uzorkovanja amonijak je povišen uzvodno i nizvodno od TENT A, dok su nitriti povišeni u drugoj i trećoj seriji uzorkovanja.

Razlika u temperaturi Save uzvodno i nizvodno od TENT A iznosi u proseku 1 °C, najviše 1,7 °C (2023.), odnosno 1,6 °C (2024.).

Kvalitet podzemnih voda

Kontrola kvaliteta podzemnih voda praćena preko 13 pijeziometara (koji su osim u okolini deponije pepela locirani i u krugu TENT A u blizini GPO i na skladištu otpada) i 3 seoska bunara.

Ocena usaglašenosti sa zakonskim propisima je vršena upoređivanjem izmerenih vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija u podzemnim vodama u pijeziometrima sa remedijacionim vrednostima koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda, prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. glasnik RS, br. 30/2018 i 64/2019), a u vodama seoskih bunara sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama MDK, prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ, br.42/98 i 44/99 i Sl. glasnik RS, br. 28/2019). Analizirani su sledeći parametri: sulfati, arsen, olovo i kadmijum, cink, mangan, amonijak i nitriti, nitriti.

Rezultati analiza su pokazali da postoje prekoračenja graničnih vrednosti sadržaja arsena, olova, kadmijuma i mangana u manjem broju uzoraka i cinka u skoro snim uzorcima u nekim uzorcima podzemnih voda u pijeziometrima. Voda u seoskim bunarima je zagađena preko GV za mangan i nitrate.

Kvalitet vazduha

Emisije u vazduh iz TENT A

Osnovnu uticaj rada blokova TENT A na kvalitet vazduha je usled emisije dimnih gasova u atmosferu. Postoje dva dimnjaka, jedan na koji su priključeni dimni kanali blokova A1-A3, visine 150 m i drugi, za blokove A4-A6, visine 220 m.

U periodu od 2004. do kraja 2014. godine na oba dimnjaka TENT A ugrađeni su uređaji za kontinualno merenje emisija u vazduh. Pored osnovnih uređaja za merenje masenih koncentracija praškastih materija i gasovitih materija, ugrađeni su i dodatni uređaji za merenje: sadržaja kiseonika (O₂) i vlage kao i temperature (t), pritiska (p) i zapreminskog protoka dimnih gasova. Takođe je ugrađena i oprema za akviziciju i obradu podataka.

U okviru projekta koji je finansiran iz donacije IPA fonda, obuhvaćeno je projektovanje, nabavka, isporuka, ugradnja, puštanje u rad uređaja, baždarenje - QAL2 sertifikaciju uređaja za kontinualno merenje emisije sumpor dioksida (SO₂), azotnih oksida NO_x(NO₂), ugljen monoksida (CO), ugljen dioksida (CO₂), praškastih materija za sve blokove (A1-A6) u TENT A.

Ustanovljeni su Izveštaji CEMS u skladu sa EU Direktivom o velikim ložištima 2001/80/EU „Large Combustion Plant Directive 2001/80/EC“ i u skladu sa važećim propisima Republike Srbije. Kompletan sistem je usklađen sa standardom EN 14181 (QAL1, QAL2 i QAL3) i domaćim propisima. U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 51/2025) i Pravilnikom o uslovima za izdavanje saglasnosti operaterima za merenje kvaliteta vazduha i/ili emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS“, br. 16/2012), TENT A je pribavila saglasnosti za kontinualno merenje emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja.

U Tabeli 6.5-1 dat je pregled rezultata kontinualnih merenja emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha (srednje godišnje masene koncentracije) za blokove TENT A u 2024. godini, u periodu bez rada postrojenja za odsumporavanje na blokovima A3-A6, dok su u tabeli 6.5-2 dati rezultati istih merenja kada je postrojenje za ODG u radu.

Garancijska merenja na postrojenju za ODG u TENT A su izvršena u martu 2024. godine na dimnjaku apsorbera C1, blokova A3 i A4 i dimnjaku apsorbera C2, blokova A5 i A6. Potvrđene su zahtevane garancijske vrednosti na oba apsorbera, da izlazne koncentracije sumpor dioksida budu manje od 200 mg/Nm³, a praškastih materija manje od 20 mg/Nm³.

Tabela 6.5-1 Masene koncentracije materija koje utiču na kvalitet vazduha (mg/Nm³) (rezultati kontinualnih merenja u 2024. godini bez ODG)

Parametar	TENT A					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Toplotna snaga bloka, MWth	660	660	932	943	934	934
Koncentracija SO ₂ , mg/Nm ³	3.337			2.615		
Koncentracija NO _x (NO ₂), mg/Nm ³	327			288		
Koncentracija CO, mg/Nm ³	76			58		
Koncentracija praškastih materija, mg/Nm ³	117			40		

Tabela 6.5-2 Masene koncentracije materija koje utiču na kvalitet vazduha (mg/Nm³) (rezultati kontinualnih merenja u 2024. godini sa ODG na blokovima A3-A6)

Parametar	TENT A					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Toplotna snaga bloka, MWth	660	660	932	943	934	934
Koncentracija SO ₂ , mg/Nm ³			39,8		63,2	
Koncentracija NO _x (NO ₂), mg/Nm ³			482,6		415,8	
Koncentracija CO, mg/Nm ³			75,5		120	
Koncentracija praškastih materija, mg/Nm ³			8		8,2	

Godišnje emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha u 2024. godini date su u tabeli 6.5-3.

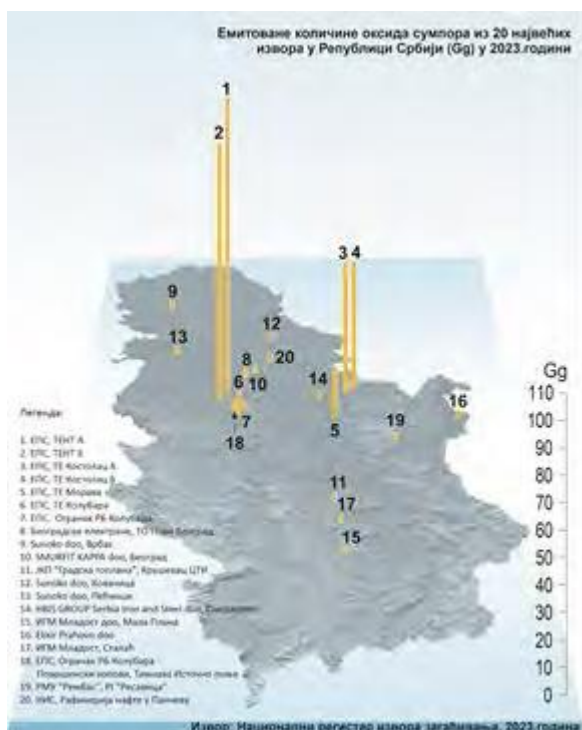
Tabela 6.5-3 Godišnje emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha (t/god)

Blok TENT A	Praškaste materije	SO ₂	NO _x (NO ₂)
A1-A2-A3	1.236,69	35.271,99	3.456,38
A4-A5-A6	362,21	23.679,19	2.607,88
A3- A4	16,49	82,05	994,94
A5-A6	54,13	417,22	2.744,92
Укупно: TENT A	1.669,52	59.450,45	9.804,12

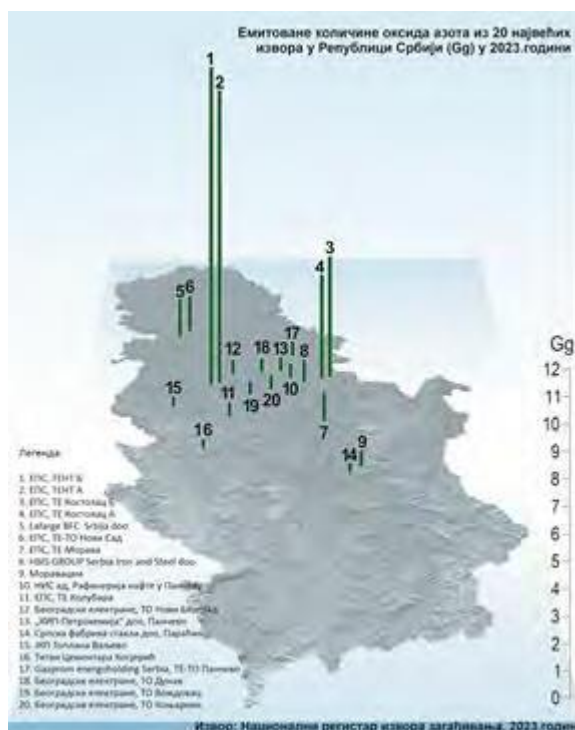
Kvalitet vazduha u okolini TENT A

Kvalitet vazduha i aerozagađenost na lokaciji i u okruženju može se proceniti na osnovu identifikacije potencijalnih izvora zagađivanja i opservacijom na terenu, kao i na osnovu postojećih podataka o monitoringu vazduha.

Na osnovu godišnjeg izveštaja o stanju kvaliteta vazduha u Republici Srbiji iz 2023. godine, Agencije za zaštitu životne sredine, urađena je analiza emisije zagađujućih materija (emisija oksida sumpora i emisija oksida azota). Na sledećim slikama 6.5-1 i 6.5-2 date su prostorne raspodele emisije oksida sumpora i azota u Republici Srbiji, na kojima se uočava da su najveći zagađivači sumpor dioksidom i azotnim oksidima TENT A i TENT B.



Slika 6.5-1 Prostorna raspodela emisija sumpor dioksida na teritoriji Srbije



Slika 6.5-2 Prostorna raspodela emisija azotnih oksida na teritoriji Srbije

Na osnovu podataka dostavljenih Nacionalnom registru izvora zagađivanja za 2020. godinu urađena je analiza emisija zagađujućih materija. Analiza je potvrdila dominantan udeo termoenergetskih postrojenja na emitovane količine oksida sumpora u 2020. godini.

Tako izvršena kategorizacija predstavlja zvaničnu ocenu kvaliteta vazduha za 2020. godinu i ona glasi:

- I kategorija, čist vazduh ili neznatno zagađen vazduh (gde nisu prekoračene granične vrednosti nivoa ni za jednu zagađujuću materiju);
- II kategorija, umereno zagađen vazduh u 2020. godini nije bio ni u jednoj aglomeraciji;
- III kategorija, prekomerno zagađen vazduh (gde su prekoračene granične vrednosti, GV, za jednu ili više zagađujućih materija).

Na osnovu ovako izvršene kategorizacije može se zaključiti da se na teritoriji opštine Obrenovac uočavaju područja sa kvalitetom vazduha koji pripada III kategoriji, Slika 6.5-3.



Slika 6.5-3 Ocena kvaliteta vazduha u 2023. godini za opštinu Obrenovac

Praćenje kvaliteta vazduha u okolini organizacionih jedinica Ogranka TENT vrši se u okviru monitoringa koji finansiraju i organizuju pojedine organizacione jedinice. Važno je napomenuti da je praćenje kvaliteta vazduha u nadležnosti državnih organa (nadležnog ministarstva i GU Beograd, pa se, shodno tome, praćenje kvaliteta vazduha vrši preko državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha, u okviru koje se nalaze i merna mesta u okolini ogranka TENT (tri automatske merne stanice u Obrenovcu i po jedna u Lazarevcu i Velikim Crljenima). Trenutni rezultati dobijeni merenjima na ovim automatskim mernim stanicama se mogu pratiti na internet strani Agencije za zaštitu životne sredine.

Imajući u vidu položaj, međusobnu udaljenost i prirodu uticaja, praćenje kvaliteta vazduha u okolini termoelektrana TENT a TENT je objedinjeno zajedničkim programom. U 2024. godini u okolini TENT A i TENT B u periodu januar – februar i oktobar – decembar od strane akreditovanih laboratorija vršena su merenja sadržaja ukupnih taložnih materija (UTM) na 18 mernih mesta, koncentracije sumpor dioksida i čađi na dva merna mesta, i merenja suspendovanih čestica manjih od 10µm (PM10) na dva merna mesta.

Tokom 2024. godine nije bilo većeg razvejavanja pepela sa deponija pepela i nije bilo pritužbi građana na zagađenje vazduha. Svi postojeći sistemi zaštite na aktivnim kasetama deponija pepela TENT A i TENT B su bili u redovnom radu, vođeno ogledalo je bilo optimalne površine u skladu sa tehničkim uslovima. Takođe je vršeno kvašenje suvih površina.

Ocena kvaliteta vazduha je vršena na osnovu rezultata dobijenih merenjem koji su upoređivani sa graničnim i tolerantnim vrednostima, za SO₂, UTM, ukupne suspendovane materije PM10 i čađ,

propisanim Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013). Uredba je usaglašena sa propisom Evropske unije.

Rezultati merenja su pokazali sledeće:

1. Ukupne taložne materije:

Merenja u okolini TENT A su vršena na: 2 merna mesta u krugu deponije TENT A, 4 merna mesta u okolini TENT A, 3 merna mesta u Obrenovacu i bližoj okolini, 1 merno mesto u Vladimircima.

Od ukupno 211 podatka za srednje mesečne vrednosti UTM bilo je 10 prekoračenja MDV.

Od 18 mernih mesta, prekoračenja MDV za srednju godišnju vrednost UTM bilo je na ukupno 4 merna mesta.

Srednje mesečne vrednosti, kao i srednja godišnja vrednost UTM su prekoračene na jednom mernom mestu u okolini deponije pepela TENT A.

2. Suspendovane materije PM10– srednje dnevne vrednosti

Merenja su vršena na mernom mestu u Rojkovcu u periodu oktobar - decembar i na mernom mestu EMS Mladost.

Za srednje dnevne vrednosti, na mernom mestu Rojkovac, registrovano je 7 prekoračenja u oktobru, 12 prekoračenja u novembru i 7 u decembru.

Zbog nedovoljnog broja podataka ne može se dati ocena usaglašenosti sa GV ni za jedno od dva merna mesta.

3. Čađ – srednje dnevne vrednosti

Merenja su vršena na dva merna mesta – Rojkovac i Grabovac. Od ukupno 667 podatka bilo je tri prekoračenja u toku maja meseca.

4. Sumpor dioksid

Od ukupno 667 podatka o izmerenim satnim vrednostima nije bilo prekoračenja dozvoljenih vrednosti. Merenja su vršena na dva merna mesta – Rojkovac i Grabovac.

Za srednje godišnje vrednosti takođe nije bilo prekoračenja dozvoljenih vrednosti.

Na osnovu dugogodišnjeg praćenja kvaliteta vazduha u okolini TENT A zaključuje se:

- Koncentracije SO₂ su ispod propisanih srednjih dnevnih i srednjih godišnjih graničnih vrednosti i tolerantnih vrednosti
- zagađenje vazduha suspendovanim česticama PM10 i PM2,5 ima lokalni značaj, a posledica je uticaja različitih izvora zagađenja (saobraćaj, kućna ložišta i sl.) Nivo zagađenja je veći u zimskim mesecima.

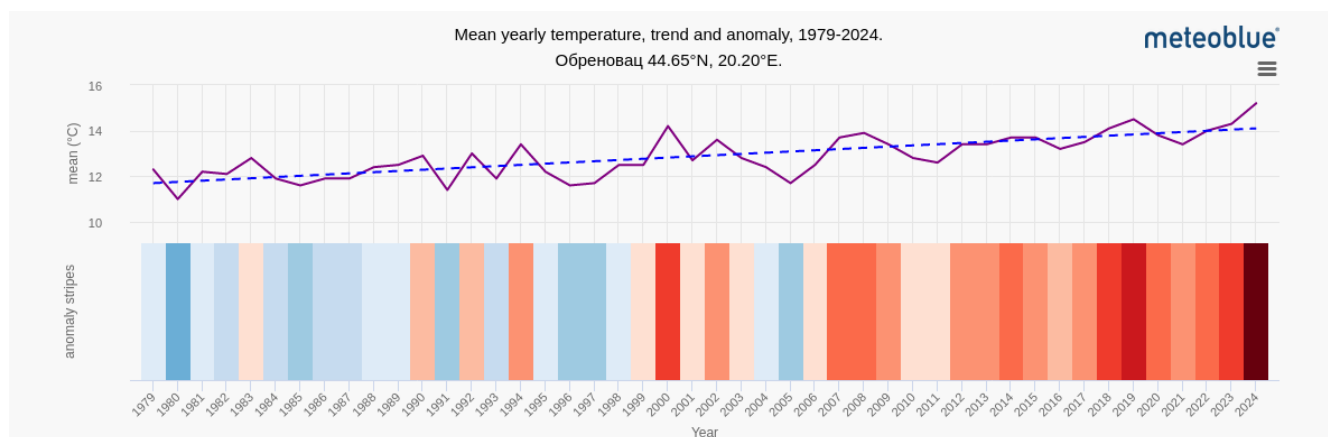
6.6. Klimatske promene

Parematri klime

Klimatske karakteristike posmatranog područja odgovaraju kontinentalnom tipu klime (hladne zime, topla leta), sa приметnim uticajem visinske klime planinskog zaleđa Šumadije. Preovladavajući vetrovi na ovom području su jugoistočni i severozapadni vetar.

Osnovni podaci o klimatskim faktorima (srednje vrednosti) prikazani su u poglavlju 2 ove Studije.

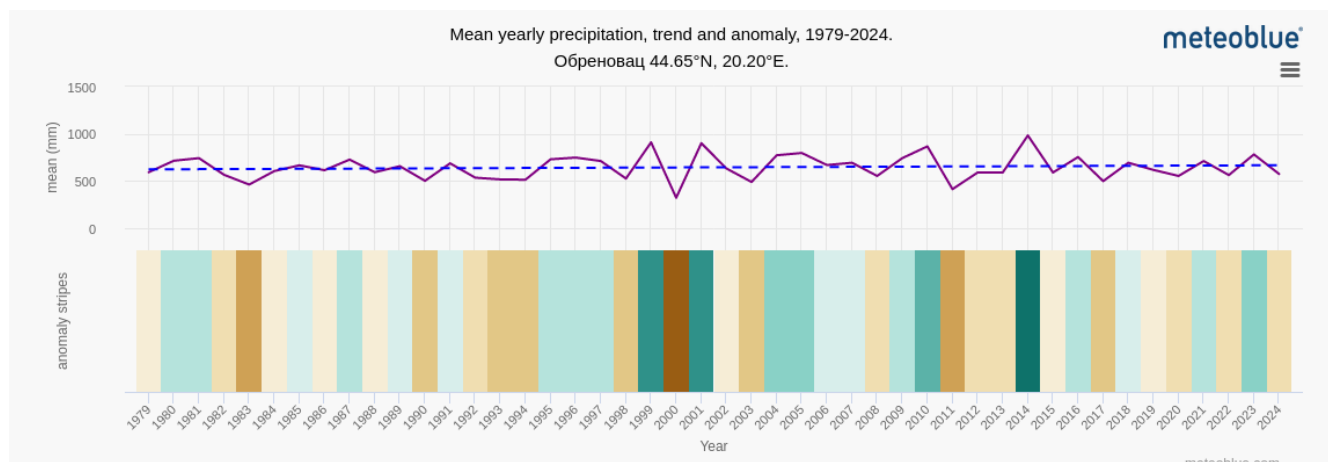
Uticaj klimatskih promena na osnovne parametre klime na području pod uticajem projekta (opština Obrenovac) prikazana je na sledećim grafikonima, kroz promene temperatura i padavina, slike 6.6-1 do 6.6-3.



Slika 6.6-1 Promene srednjih godišnjih temperature za Obrenovac

Gornji grafikon na slici 6-7 prikazuje promene srednje godišnje temperature za region Obrenovca. Isprekidana plava linija je linearni trend promena ovog parametra. Uočava se stalni trend porasta srednje temperature (od 11,7 °C u 1980. godini do 14,1 °C u 2024.)

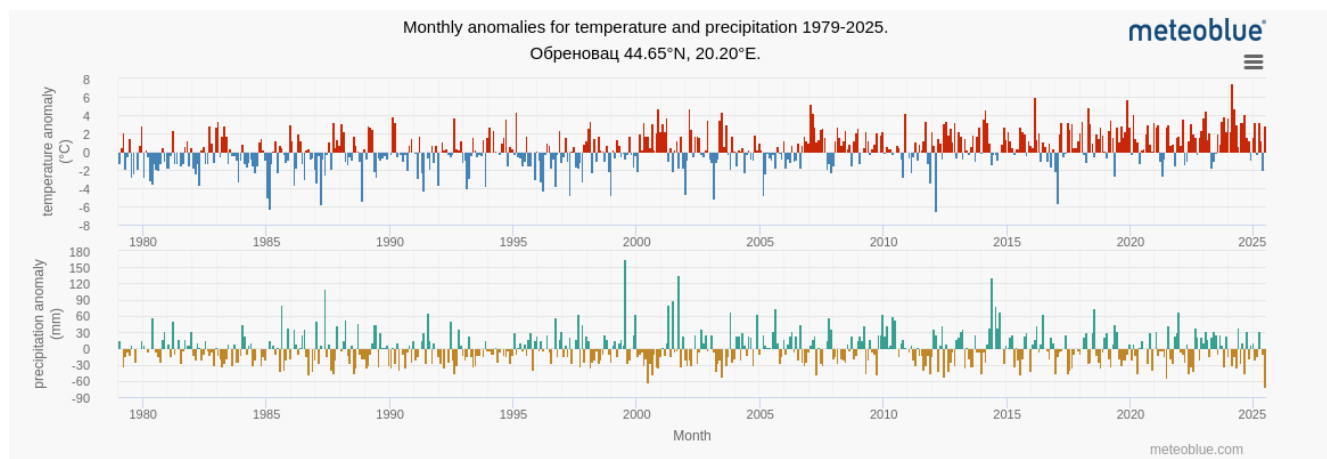
U donjem delu grafikona su prikazane takozvane trake zagrevanja. Svaka obojena pruga predstavlja prosečnu temperaturu za godinu dana - plava za hladnije i crvena za toplije godine.



Slika 6.6-2 Promene srednjih godišnjih količina padavina za Obrenovac

Gornji grafikon na slici 6-8 prikazuje promene srednje godišnje količine padavine za region Obrenovca. Isprekidana plava linija je linearni trend promena ovog parametra.

U donjem delu grafikona su prikazane takozvane pruge padavine. Svaka obojena pruga predstavlja ukupnu količinu padavina u godini - zelena za vlažnije i braon za sušnije godine.



Slika 6.6-3 Mesečne anomalije temperature i padavina za Obrenovac

Gornji grafikon na slici 6-9 prikazuje temperaturnu anomaliju za svaki mesec od 1979. godine do danas. Anomalija pokazuje koliko je bilo toplije ili hladnije od tridesetogodišnjeg klimatskog proseka (1980-2010). Tako su crveni meseci bili topliji, a plavi hladniji od uobičajenih. Na većini lokacija se uočava porast broja toplijih meseci tokom godina, što odražava globalno zagrevanje povezano sa klimatskim promenama.

Donji grafikon prikazuje anomaliju padavina za svaki mesec od 1979. godine do danas. Anomalija pokazuje da li je mesec imao više ili manje padavina od tridesetogodišnjeg klimatskog proseka (1980-2010). Dakle, zeleni meseci su bili vlažniji, a smeđi meseci suvi od uobičajenih.

Generalni zaključak na osnovu prikazanih grafikona je da se u poslednjoj dekadi zapaža porast srednjih godišnjih temperatura (sve godine su crvene); što se tiče padavina, zabeležene su godine sa različitim količinama padavina (od dosta vlažnih do vrlo sušnih).

Emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG - Greenhouse gases) iz TENT A

Emisije iz sektora energetike čine najveći udeo u ukupnim nacionalnim emisijama gasova sa efektom staklene bašte. Prema podacima navedenim u dokumentu „Drugi izveštaj Republike Srbije preme Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime” izdatog od strane Ministarstva zaštite životne sredine u avgustu 2017. godine, ukupna emisija GHG u Srbiji za 2014. godinu iznosila je 67.148 Gg CO₂eq, od čega je preko 80% iz sektora energetike. Najzastupljeniji gas sa efektom staklene bašte je ugljen-dioksid (CO₂), koji je, izražen u CO₂ ekvivalentu (CO₂eq), sa udelom od 79,7% u ukupnim emisijama. Sledi metan (CH₄) izražen u CO₂ ekvivalentu sa (13,1%) i azot-suboksid (N₂O) sa 6,9%, dok hidrofluorouglenici (HFCs) čine udeo od 0,3% u ukupnim emisijama u 2014. godini.

U okviru Godišnjih izveštaja EPS-a o stanju životne sredine daje se proračun emisije ugljen dioksida iz blokova u radu. Proračun za CO₂ se vrši na osnovu podataka o potrošnji goriva u pojedinim blokovima i odgovarajućeg emisionog faktora (CEF- Carbon Emission Factor). Tako proračunata emisija CO₂ iz blokva TENT A u 2024. godini je iznosila 9.506.693,14 tona.

6.7. Građevine

Predmetna lokacija se nalazi u ruralnoj zoni, na obali reke Save. Pristup lokaciji obezbeđen je preko magistralnog puta M-19 Beograd – Šabac i lokalnog puta koji povezuje PK „Mladost” i Obrenovac.

U okviru kompleksa TENT A postoji izgrađen vodovod, sistem fekalne i kišne kanalizacije sa sistemom za prečišćavanje otpadnih voda, TT mreža, elektromreža za sopstvene potrebe, kao i sistem grejanja za svoje potrebe.

Na širem području u okolini elektrane prolaze značajni putni pravci: regionalni putni pravac Beograd-Obrenovac-Šabac i Beograd-Obrenovac-Valjevo i lokalni put od PK „Mladost“ do Obrenovca, železnička pruga normalnog koloseka Budumpešta-Beograd-Bar i vodni putni pravac Savom i Dunavom. Takođe, u široj okolini elektrane prema Surčinu nalazi se međunarodni aerodrom "Nikola Tesla".

Za potrebe snabdevanja ugljem, termoelektrana je povezana industrijskom železničkom prugom TENT A – Stubline sa javnom železničkom mrežom. U okviru kompleksa elektrane realizovana je interna kolosečna mreža sa pratećim sadržajima, kao što su pristanište za dopremu uglja, krečnog kamena i za otpremu gipsa.

U bližem krugu TENT A, na udaljenosti do 1 km, nalaze se sledeći industrijski objekti: Balkan Tyres recycling d.o.o – reciklaža guma, Izo-Ekomont d.o.o. – proizvodnja predizolovanih sistema, za distribuciju toplotne energije u urbanim sredinama; Fabrika ulja i proteina Bioprotein d.o.o, SZTR Univerzal - prerada metala, Pekara „Hlepić“ d.o.o, NS BOMI d.o.o. – proizvodnja konditorskih proizvoda; Iva 28 d.o.o. - precizna CNC mašinska obrada za industriju mašinogradnje.

U široj okolini elektrane nalaze se: TENT B (18 km uzvodno od TENT A), Rudarsko energetski industrijski kompleks REIK Kolubara (20 km jugoistočno od TENT A) i industrijski kompleks Prva Iskra – namenska proizvodnja a.d. (nizvodno od elektrane, na udaljenosti od oko 10 km) u kojoj se vrši proizvodnja eksploziva, kao i Fabrika automobilskih delova Mei Ta Europe.

6.8. Zaštićena nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta

Prostor u okviru granice kompleksa TENT A, sa aspekta zaštite kulturnog nasleđa, nije utvrđen za kulturno dobro, ne nalazi se u okviru prostorne kulturno-istorijske celine, ne uživa prethodnu zaštitu, ne nalazi se u okviru prethodno zaštićene celine i ne sadrži pojedinačna kulturna dobra.

Međutim, na području pod uticajem rada kompleksa utvrđena su sledeća kulturna dobra: spomenik kulture Česni dom porodice Mihailović u Obrenovcu, koji je kulturno dobro od velikog značaja, 13 kulturnih dobara u vrsti spomenika kulture i 2 u vrsti arheoloških nalazišta, tabela 6-4.

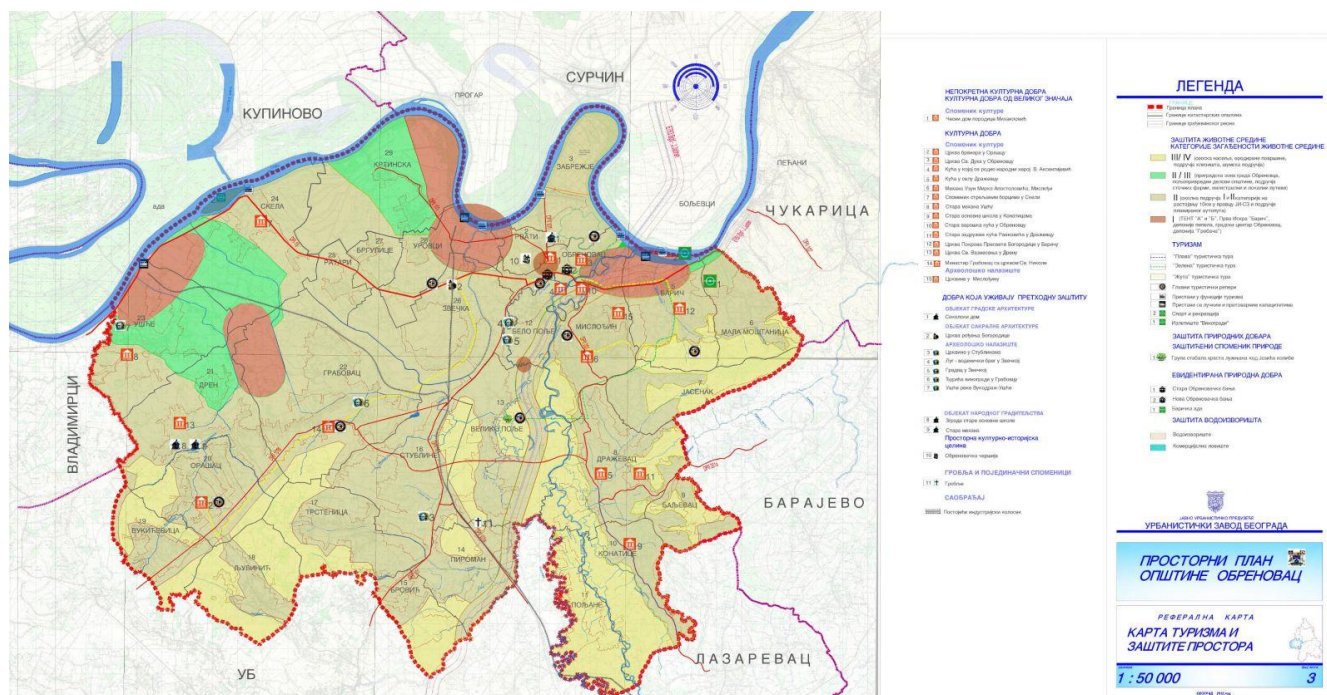
Tabela 6.8.1 Kulturna dobra na području opštine Obrenovac

Naziv kulturnog dobra	Vrsta kulturnog dobra	Lokacija kulturnog dobra	Godina zaštite
Kulturna dobra od velikog značaja			
Česni dom porodice Mihailović	Spomenik kulture	Obrenovac, Miloša Obrenovića 184	1979.
Kulturna dobra			
Crkva brvnara	Spomenik kulture	Orašac	1965.
Crkva Sv. duha	Spomenik kulture	Obrenovac, Kralja Petra I	1975.
Rodna kuća narodnog heroja V. Aksentijevića	Spomenik kulture	Obrenovac, Miloša Obrenovića 27	1950.
Kuća u selu	Spomenik kulture	Draževac	1949.
Mehana Uzun Mirka Apostolovića	Spomenik kulture	Mislođin	1966.
Spomenik streljanim borcima	Spomenik kulture	Skela	1967.
Stara mehana	Spomenik kulture	Ušće	1968.
Stara osnovna škola	Spomenik kulture	Konatice	1969.
Stara varoška kuća	Spomenik kulture	Obrenovac, Maršala Tita 188	1975.
Stara zadružna kuća Rankovića	Spomenik kulture	Draževac	1987.

Naziv kulturnog dobra	Vrsta kulturnog dobra	Lokacija kulturnog dobra	Godina zaštite
Crkva Pokrova Presvete Bogorodice	Spomenik kulture	Barič	2005.
Crkva svetog vaznesenja	Spomenik kulture	Dren	2005.
Manastir Grabovac sa crkvom Sv. Nikole	Spomenik kulture	Grabovac	2005.
Ušće reke Vukodraža	Arheološko nalazište	Ušće	1950.
Crkvine – ostaci manastira Sv. Hristofora	Arheološko nalazište	Mislođin	1968.

Pored toga, u neposrednoj blizini područja obuhvaćenog Planom generalne regulacije, evidentirani su arheološki lokaliteti iz rimskog perioda, pa je osnovano očekivanje da postoji mogućnost otkrivanja novih arheoloških nalaza i na posmatranom području.

Pozicija zaštićenih područja prikazana je na slici 6.8-1.



Slika 6.8-1 Karta zaštite prostora na teritoriji opštine Obrenovac

6.9. Pejzaž

Šire područje predmetne lokacije pripada ruralnom tipu predela sa reljefom ravničarskog tipa, karakterističnom za Sremsku Posavinu. S obzirom na reljef, predeo je niskodinamičan. Pejzažnim karakteristikama dominiraju elementi poljoprivrednih površina i vegetacije sa razučeno raspoređenim seoskim kućama. Promene izgleda predela nastupaju periodično, traju više meseci a uslovljene su cvetanjem, podizanjem i sazrevanjem useva i žetvom. Vodno telo, reka Sava, vizuelno dominira i predstavlja osnovnu pejzažnu karakteristiku šireg područja. Izgled predela je niskog kvaliteta i niske osetljivosti.

6.10. Međusobni odnosi navedenih činilaca

Dugoročno posmatrano zbog emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG), dalji rad TENT A neminovno će uticati na klimatske činioce. Međutim, usled povećane proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora (koje se planira u narednom periodu), moguć je rad blokova TENT A smanjenim intenzitetom (potiskivanje rada TE u nekom periodu), što utiče na smanjenje emisije GHG.

6.11. Procena mogućih promena činitelja životne sredine bez realizacije Projekta

Kao što je već napomenuto, Idejni projekat rekonstrukcije turbina blokova A3-A6 za potrebe daljinskog grejanja Beograda i Obrenovca predstavlja osnovu za nastavak realizacije projekta vangradskog toplovoda za snabdevanje Beograda toplotnom energijom iz TE „Nikola Tesla A“. Ovim projektom predviđaju se radovi na postojećim turbinama kako bi se one prilagodile novoj nameni, a to je istovremena proizvodnja i električne i toplotne energije. Rekonstrukcija se realizuje sa manjim izmenama koje uglavnom podrazumevaju ugradnju novih ventila i cevovoda i izmenama u upravljačkoj jedinici turbine (turbinska regulacija i zaštita).

Procena mogućih promena činitelja životne sredine bez realizacije Projekta:

- Otpadna toplotna voda i dalje bi se ispuštala u reku Savu u postojećim količinama i temperaturama, bez intervencija, što znači da ekosistem reke ostaje u sadašnjem stanju.
- Vangradski toplovod za snabdevanje Beograda toplotnom energijom iz TE „Nikola Tesla A“ se ne bi realizovao, što bi onemogućilo potencijalne koristi za stanovništvo i grad u vidu poboljšane energetske efikasnosti i smanjenja emisija u daljinskom grejanju.

Bez projekta, zadržava se trenutno stanje u pogledu ispuštanja otpadnih voda, ali se propuštaju šire koristi toplovoda za Beograd u smislu energetske efikasnosti i smanjenja zagađenja.

7. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE NA KOJE BI PROJEKAT MOGAO DA UTIČE U TOKU TRAJANJA CELOKUPNOG PROJEKTA

7.1 Primenjena tehnologija, upotrebljeni material, projektovani kapacitet, konstrukcije, oprema, potrošnja energije itd. u toku izvođenja i eksploatacije

Predmet ovog Projekta je rekonstrukcija turbina blokova A3 – A6 u cilju prilagođavanja rada ovih blokova sistemu daljinskog grejanja Obrenovca i Beograda. Zagrevanje vode za daljinsko grejanje će se obavljati parom oduzetom od parne turbine. Svaki blok će imati svoju stanicu sa izmenjivačima voda-para.

Predmetni projekat obuhvata samo radove na turbinama, dok su izmenjivačke stanice predmet drugog projekta. Granica između ova dva projekta su priključci pare na turbinama. Do trenutka realizacije drugog projekta, turbina će raditi kao i do sada, a priključna mesta za oduzimanje pare će biti blindirana slepim prirubnicama.

Kao što je već opisano projekat nema uticaja na rad ostalih sistema blokova A3-A6.

Rad novoprojektovanih sistema ni primenjena tehnologija nisu generatori otpadnih materija koje mogu imati štetne uticaje na životnu sredinu, što će biti detaljnije opisano u narednim delovima ovog poglavlja.

7.2. Emisije zagađujućih materija

Emisije zagađujućih materija u vazduh, vodu, zemljište, buke, vibracija, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, svetlosti, toplote su opisani u poglavlju 5. Predmetni projekat će imati pozitivan uticaj na kvalitet voda, u smislu toplotnog opterećenja.

Projekat nema uticaja na kvalitet vazduha, zemljišta, kao ni nivo buke i vibracija u životnoj sredini, niti izaziva neprijatnosti u toku izvođenja i eksploatacije. Projekat nije izvor svetlosti, toplote, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja.

Jedina promena koja se očekuje je promena količine otpadne toplote koja se odvodi rashladnom vodom. Kao što je opisano, deo toplote pare koristiće se za zagrevanje vode koja se koristi u sistemu daljinskog grejanja Beograda (i Obrenovca).

Smanjenje ukupne otpadne toplote u iznosu do 800 MW, što iznosi do 40 % ukupne otpadne toplote iz TENT A, odnosno do 20 % ukupne otpadne toplote iz TENT A i B, doprineće smanjenju zagrevanja vodotoka Save. U dosadašnjem periodu povećanje temperature vode Save nizvodno od ispusta povratne rashladne vode TENT A u odnosu na temperaturu uzvodno od elektrane, u zimskom periodu, bilo je u intervalu 0,5-1°C, tako da se očekivano smanjenje promene temperature ne može smatrati značajnim efektom, imajući u vidu da problem toplotnog opterećenja reke nije izražen u zimskom periodu.

Posredni uticaji predmetnog projekta koji su od većeg značaja odnose se na smanjenje angažovanja toplotnih izvora u toplanama Novi Beograd i Dunav, što dovodi do smanjenja njihovih uticaja na lokalnu životnu sredinu gradskog područja Beograda, posebno na kvalitet vazduha. Ovo je naročito izraženo kada se kao gorivo koristi mazut, kada se, pored azotnih oksida, u vazduh emituju i sumporni oksidi i čestice čađi.

7.3. Negativno delovanje očekivanih ostataka, nastanak, odlaganje i ponovno iskorišćavanje otpada u toku izvođenja i redovnog rada/eksploatacije Projekta

Upravljanje otpadom koji nastaje u toku izvođenja svih aktivnosti na predmetnom kompleksu su ključni aspekti održivog razvoja i zaštite životne sredine. Svaka faza zahteva pažljivo planiranje kako bi se negativni uticaji na životnu sredinu sveli na najmanju meru.

Otpad će nastajati u fazi realizacije (tokom izvođenja radova), kao i u fazi eksploatacije, odnosno redovnog rada turbina.

Upravljanje otpadom od građenja i rušenja je skup aktivnosti i mera koje obuhvataju odvojeno sakupljanje, razvrstavanje, transport, skladištenje, pripremu za ponovnu upotrebu, ponovno iskorišćenje i/ili odlaganje građevinskog otpada. Otpadom od građenja i rušenja upravlja se u skladu sa odredbama Zakona o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS” br. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18 - dr. zakon i 35/23), Pravilnikom o uređivanju, upravljanju, odlaganju i deponovanju građevinskog otpada u toku izvođenja radova („Sl. glasnik RS”, br. 81/2024) i Uredbom o načinu i postupku upravljanja otpadom od građenja i rušenja („Sl. Glasnik” br. 93/23, 94/23-ispravka). U te svrhe će, za potrebe ishodovanja izmenjene građevinske dozvole biti neophodno da uradi Plan upravljanja otpadom od građenja i rušenja, koji treba da dobije saglasnost nadležnog organa.

Tretman otpada koji nastaje u toku rada turbina biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom koji je donesen na nivou TENT A, imajući u vidu da se ne očekuju neke nove vrste otpada koje nisu obuhvaćene postojećim dokumentom.

7.4. Vrste i očekivane količine emisija gasova sa efektom staklene bašte u toku izvođenja i eksploatacije

U toku rada turbine blokova A3-A6 ne nastaju gasovi sa efektom staklene bašte.

U toku izvođenja projekta generisanje gasova sa efektom staklene bašte je posledica sagorevanja goriva u vozilima i građevinskim mašinama, u funkciji procesa izgradnje. Ove količine GHG nastaju u ograničenom vremenu, za vreme trajanja izgradnje i nisu podložne prijavi i ishodovanju dozvola od nadležnih organa.

Pored navedenih pozitivnih uticaja na kvalitet vazduha, jedan od značajnih doprinosa projekta je i smanjenje emisije ugljen dioksida usled smanjenja potrošnje prirodnog gasa (ili mazuta) kao goriva u toplanama.

Dodatni pozitivan efekat na smanjenje emisije ugljen-dioksida može biti ostvaren ukoliko se realizuje povezivanje lokalnih gradskih izvora toplote sa toplanama Novi Beograd i Dunav, povećanjem ukupnog konzuma i proširenjem gradske toplovodne mreže na užu centar grada, što je jedan od planova razvoja energetike grada Beograda.

7.5. Podložnost Projekta klimatskim promenama u toku izvođenja i eksploatacije

Promene klime, u širem smislu, predstavljaju posledice složenih abiotičkih i biotičkih procesa i ogledaju se kroz statistički značajne promene klimatskih parametara tokom dužeg vremenskog perioda. Ali, ono što danas javnost podrazumeva pod klimatskim promenama jesu promene koje nastaju kao posledice delovanja čoveka u biosferi, što predstavlja klimatske promene u užem smislu.

Prema zvaničnim podacima Republičkog hidrometeorološkog zavoda (RHMZ), analize za teritoriju Srbije pokazuju i da su srednje godišnje temperature od 1998 godine porasle za 0,5-1,5°C (u nekim delovima i do 2°C), u odnosu na vrednosti za period 1961 - 1990. godina. Promene klime dovele su i do promena u sezonskoj preraspodeli i intenzitetu padavina. Broj dana sa ekstremnim padavinama poslednjih godina povećao se za više od dva puta, u odnosu na prosečne vrednosti iz sredine 20. veka.

Poremećen režim padavina uzrokuje sve veći rizik od poplava tokom prolećnih i jesenjih meseci i sve veći rizik od suša tokom leta. Na teritoriji Republike Srbije uspostavljena je analiza i monitoring klime (nedeljni, mesečni, sezonski i godišnji klimatski bilteni, klimatski indeksi, toplotni talasi i talasi hladnoće).

Predmetni projekat nije podložan uticajima klimatskih promena, pogotovo ako se ima u vidu da će se radovi na rekonstrukcij odvijati u postojećoj mašinskoj zgradi, i da njegov rad ne utiče na promenu stanja životne sredine u okolini TENT A. Ako se imaju u vidu posledica događaja usled poplava iz 2014. godine, posle kojih su na nivou TENT A donete dodatne mere zaštite, može se očekivati da u narednim periodu rad Elektrane, a samim tim i sistema koji su u okviru Projekta, neće doći do ugrožavanja sigurnosti njihovog rada koje bu mogle biti rezultat klimatskih promena.

7.6. Korišćenje prirodnih vrednosti, posebno zemljišta, vode i biljnog i životinjskog sveta u toku izvođenja i eksploatacije

Za realizaciju i redovan rad sistema u okviru Projekta nema posebnih zahteva za zauzimanjem dodatnih površina zemljišta, s obzirom da će se izvođenje radova izvršiti u celosti u okviru glavnog pogonskog objekta TENT A.

Realizacija projekta rekonstrukcije turbina nema ni kvalitativan ni kvantitativan uticaj na već postojeće efekte rada elektrane, samim tim neće biti promene u korišćenju prirodnih resursa elektrane.

U toku izvođenja i eksploatacije sistema ne koriste se resursi iz domena biljnog i životinjskog sveta.

7.7. Kumulativni uticaji Projekta s uticajima drugih sprovedenih, odobrenih, povezanih ili planiranih projekata na geografskom području mesta izvođenja projekta

Na osnovu intenziteta emisija koje su opisane u prethodnim poglavljima ovog Zahteva, ne očekuje se da će navedeni projekat imati kumulativni uticaj sa drugim sprovedenim, odobrenim, povezanim ili planiranim projekatima.

Sa druge strane, mora se istaći da će oduzimanje pare u turbinama blokova A3-A6 kao posledicu imati smanjenu proizvodnju električne energije iz ovih blokova. Kako se period isporuke toplote obično poklapa sa periodom smanjene proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora (zimski period), kao i periodom nedostatka kapaciteta po pitanju snage iz domaćih izvora, teško je prognozirati na koji način će se nadoknaditi ova neproizvedena električna energija. Mogući načini su iz uvoza, iz skladišta (ako se realizuju u doglednom periodu), ili iz nekih drugih izvora (hidro potencijala ili novih gasnih postrojenja). U tom smislu, rezultujuće smanjenje emisija ugljen-dioksida može da varira.

7.8. Ostali uticaji

Od ostalih uticaja mogu se pomenuti i komentarisati sledeći:

- Uticaj na zdravlje stanovništva: svi opisani uticaji Projekta su lokalnog kataktera i nemaju uticaj na zdravlje stanovništva u okolini TENT A
- Uticaj na ekosistem: svi opisani uticaji Projekta su lokalnog kataktera i nemaju uticaj na ekosistem u okolini TENT A
- Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva: postojanje Projekta ne utiče na migraciju stanovništva;
- Uticaje na namenu i korišćenje površina: Projekat se realizuje u krugu TENT A
- Uticaje na komunalnu infrastrukturu: za potrebe projekta će se koristiti postojeća komunalna infrastruktura van kruga TE;
- Uticaje na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara: na lokaciji Projekta nema prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara
- Uticaji na predeone i pejzažne vrednosti područja: izgradnjom Projekta se ne utiče na izgled predela imajući u vidu gabarite predviđenih objekata, koji nisu uočljivi van kruga TENT A.

8. OPIS I PROCENE OČEKIVANIH RIZIKA OD VELIKIH UDESA I PRIRODNIH KATASTROFA PO ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTNU SREDINU KOJI MOGU DA NASTANU USLED REALIZACIJE PROJEKTA ILI POTIČU OD IZLOŽENOSTI PROJEKTA RIZICIMA OD VELIKIH UDESA I/ILI KATASTROFA

U granicama predmetnog projekta nije predviđena upotreba opasnih materija koje mogu izazvati udes, odnosno koje podležu Seveso-regulativi. S obzirom da se projekat izvodi u okviru TENTA bitno je naglasiti da TENTA pripada Seveso postrojenjima, odnosno kompleksima višeg reda i da je Nosilac projekta postupao u skladu sa dosadašnjom zakonskom regulativom koja uređuje obaveze seveso operatera i to Zakona o zaštiti životne sredine („Sl.glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon i 43/2011. – odluka US, 14/2016 i 76/2018, 95/2018-dr.zakoni, 95/2018-dr.zakon i 94/2024 -dr.zakoni), čl. 38, 58, 60 i 60a i prema relevantnim odredbama sledećih pravilnika: Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater Seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. Glasnik RS“, br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018), Pravilnik o sadržini Obaveštenja o novom Seveso postrojenju, odnosno kompleksu, postojećem Seveso postrojenju, odnosno kompleksu i o trajnom prestanku rada Seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. Glasnik RS“, br. 41/2010) i Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. Glasnik RS“, br. 41/2010). U skladu sa dosadašnjom regulativom Nosilac projekta je ispunjavao svoje obaveze i 29.11.2017. godine ishodio Rešenje o saglasnosti na seveso dokumenta Izveštaj o bezbednosti i Plan zaštite od udesa br. 353-03-00947/2017-04, kao i Rešenje o saglasnosti na ažuriran Izveštaj o bezbednosti i Plan zaštite od udesa od 3.10.2019. godine.

Međutim, došlo je do izmene zakonske regulative po pitanju velikih udesa i usvojena je nova zakonska regulativa i to Zakon o kontroli opasnosti od velikih udesa koji uključuju opasne supstance („Sl. glasnik RS“, br. 94/2024). Zakon je stupio na snagu 6. decembra 2024. godine, a primenjuje se po isteku godinu dana od dana stupanja na snagu ovog zakona, odnosno 6. decembra 2025. godine, osim odredaba ovog zakona koje se odnose na obaveze Republike Srbije prema Evropskoj uniji koje se primenjuju od dana pristupanja Republike Srbije Evropskoj uniji (član 56. Zakona). Do tada treba da budu donešeni podzakonski akti koji će bliže urediti način postupanja operatera koji podpadaju pod obavezu kontrole opasnosti od velikih udesa.

Do danas usvojena su sledeća podzakonska akta:

- Pravilnik o sadržini i metodologiji izrade internog Plana zaštite od velikog udesa („Sl. glasnik RS“, br. 96/2025)
- Pravilnik o kriterijumima za obaveštavanje o velikom udesu („Sl. glasnik RS“, br. 28/2025).
- Pravilnik o elementima i zahtevima Sistema upravljanja bezbednošću, koji predviđa da operateri moraju uspostaviti organizacione i tehničke mere za aktivno upravljanje rizicima i reagovanje u vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS“, br. 39/2025).
- Pravilnik o Listi opasnih supstanci, vrstama i količinama opasnih supstanci i kriterijumima za razvrstavanje kompleksa u komplekse nižeg reda i komplekse višeg reda („Sl. glasnik RS“, broj 28/2025)
- Pravilnik o sadržini, formi i načinu dostavljanja obaveštenja, kojim se definiše kako i kada operateri moraju informisati nadležne organe i javnost o potencijalnim udesima („Sl. glasnik RS“, br. 28/2025).

Prema Zakonu o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS“, br. 87/2018), subjekti koji upravljaju objektima s potencijalom za ozbiljne nezgode imaju obavezu da izrađuju Procenu rizika od katastrofa i Plan zaštite i spasavanja, kao i poseban Plan zaštite od udesa.

Kao dodatak, uspostavljen je informacijski sistem koji omogućava pravovremeno obaveštavanje javnosti i nadležnih organa — što podiže transparentnost i poboljšava spremnost zajednica na moguće hitne situacije.

U nastavku ovog poglavlja dat je sveobuhvatan opis procene rizika od velikih udesa, kao i od prirodnih katastrofa u okviru pomenutih energetske postrojenja — uz jasno definisanje scenarija, potencijalnih posledica i predloženih mera za njihovo ublažavanje.

8.1. Predmet i obim analiza udesnih situacija na TENT A

Analiza udesnih situacija sa aspekta uticaja na životnu sredinu predstavlja sastavni deo obaveznog sadržaja Studije o proceni uticaja, kao što je i definisano Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakoni 43/2011 - odluka US RS, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 94/2024 - dr. zakon), Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 94/2024) i Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu, član 7. (Sl. glasnik RS, br. 69/05).

Analiza udesnih situacija ima za cilj utvrđivanje realnog rizika po okolinu od pojave udesnih situacija, kao i definisanje potrebnih mera koje bi, u slučaju udesa, moguće posledice i rizik po okolinu svele na društveno prihvatljiv nivo. Pri tom je neophodno da se, pre svega, definišu osnovni pojmovi koji se odnose na udese, prema članu 3. Zakona o zaštiti životne sredine:

- *Udes* je iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju (u daljem tekstu hemijski udes);
- *Rizik* je određeni nivo verovatnoće da neka aktivnost, direktno ili indirektno, izazove opasnost po životnu sredinu, život i zdravlje ljudi;
- *Opasne materije* su hemikalije i druge materije koje imaju štetne i opasne karakteristike;
- *Seveso postrojenje*, odnosno postrojenje u kom se obavljaju aktivnosti u kojima je prisutna ili može biti prisutna opasna materija u jednakim ili većim količinama od propisanih jeste tehnička jedinica unutar kompleksa gde se opasne materije proizvode, koriste, skladište ili se njima rukuje;
- *Kompleks* podrazumeva prostornu celinu pod kontrolom operatera, gde su opasne materije prisutne u jednom ili više postrojenja, uključujući pojedinačnu ili zajedničku infrastrukturu, odnosno pojedinačne ili zajedničke aktivnosti.

U opasne materije koje se koriste u tehnološkim procesima i skladište, u određenim količinama, u TENT A, spadaju: hidrazin, vodonik, propan/butan, dizel, ulje za loženje (srednje), mazut, acetilen, kiseonik, petrolej, famin, amonijum-hidroksid, etil-alkohol, trihlortilen, aceton, regulacioni fluid.

U dosadašnjem periodu TENT A je primenjivao Plan reagovanja u slučaju vanrednih situacija, koji je dorađen i dopunjen u novembru 2017. godine. Plan reagovanja nije predvideo udese sa zapaljivim i eksplozivnim materijama, što je posebno definisano Planom zaštite od požara.

TENT A je usvojio i primenu procedure QP.0.16.12 - Planiranje zaštite od udesa, kojom se definiše:

- Status postrojenja sa stanovišta upravljanja rizikom od hemijskog udesa;
- Polazne osnove za izradu Plana zaštite od udesa;
- Postupak izrade, provere i revizije Plana zaštite od udesa;
- Organizovanje obuka zaposlenih za postupanje prema Planu zaštite od udesa.

Plan zaštite od udesa (izrađen prema Seveso zahtevima) podrazumeva usvajanje i primenu postupaka za identifikaciju mogućih hemijskih udesa, na osnovu kojeg se postupa u slučaju udesa, kao i organizovanje obuke odgovarajućih kadrova za postupanje prema planu obuke.

U skladu sa predmetom Studije, u ovom poglavlju će se razmatrati posledice nepredviđenih događaja, a koji mogu rezultirati u povećanom negativnom uticaju na životnu sredinu usled prekomerne emisije zagađujućih materija u okolinu. Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju ovih događaja izvršena je na osnovu:

- Identifikacije mesta potencijalnih udesa u okviru posmatranog sistema/postrojenja i opisa udesa;
- Analize posledica izabranih udesa;
- Procene rizika po životnu sredinu od izabranih, a na osnovu prihvaćenih kriterijuma za klasifikaciju i kvantifikaciju rizika.

Analiza udesnih situacija ima za cilj utvrđivanje realnog rizika po okolinu od pojave udesnih situacija, na osnovu čega bi se definisale potrebne mere koje bi moguće posledice i rizik po okolinu u slučaju udesa svele na društveno prihvatljiv nivo.

8.2. Identifikacija opasnosti od udesa

Identifikacija opasnosti primenjena u verifikovanom Izveštaju o bezbednosti i Planu zaštite od udesa obuhvatila je identifikaciju kritičnih tačaka, sva mesta u procesu i na postrojenju koja prema teorijskim saznanjima i saznanjima iz prakse predstavljaju najslabije tačke ili moguće izvore opasnosti sa aspekta nastajanja udesa. U okviru identifikacije posebno je analiziran ljudski faktor kao mogući uzrok udesa.

U prikazu mogućeg razvoja događaja – scenariju obuhvaćeno je sagledavanje mogućeg obima udesa i nastalih posledica po život i zdravlje ljudi, životnu sredinu, materijalna dobra i dr. Scenariji su odabrani prema složenosti postrojenja, složenosti i opasnosti proizvodnih procesa, stepenu opasnih aktivnosti operatera i mogućih posledica, odnosno na osnovu identifikovanih kritičnih tačaka i osobina opasnih materija, kao i efekata koji mogu nastati (eksplozija, požar, ispuštanje i širenje gasova, para, tečnosti aerosola ili prašine, kao i na osnovu prodiranja i rasprostiranja opasnih materija u zemljište, površinske i podzemne vode).

Analizirana scenarija udesa sa opasnim materijama iz Tabele 1 i Tabele 2 Liste iz Pravilnika o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koje izrađuje operater seveso postrojenja odnosno kompleksa (Sl. glasnik RS, br. 41/10, 51/15, 50/18) su sledeća:

- Udesi u hemijskoj pripremi vode:
 - Izlivanje vodenog rastvora amonijaka na lokaciji magacina hemikalija ili pored postrojenja za HPV
 - Izlivanje rastvora hidrazin – hidrata
 - Izlivanje rastvora amonijum-hidroksida i rastvora hidrazina istovremeno
 - Izlivanje hlorovodonične kiseline
- Udesi na postrojenju mazuta
- Udesi na postrojenju vodonika:
 - Paletno skladište vodonika i trajler – prikolica s bocama za smeštaj komprimovanog vodonika
 - Razvodni sistem i reducirna stanica vodonika
 - Rezervoari vodonika
 - Udesne situacije sa vodonikom na turbo-generatorskom postrojenju
- Udesi u skladištu tečnog naftnog gasa – TNG (smeša propan - butan)
- Udesne situacije u prostorijama akumulatorskih baterija

Identifikovane su i opasnosti na postrojenjima TENT A sa materijama koje se ne nalaze u Tabelama 1 i 2 Liste iz pomenutog Pravilnika:

- Udesi u pogonu hemijske pripreme vode – izlivanje natrijum-hidroksida;

- Udesi na elektrofiltarskom postrojenju;
- Udesi na glavnom pogonskom objektu;
- Udesi u skladištu tehničkih gasova u bocama;
- Skladištenje, transport, doprema i prerada uglja;
- Udesi na sistemu za transport pepela i šljake;
- Udesi na transformatorskom postrojenju;
- Udesi na pomoćnim sistemima.

U proizvodnoj opremi i tehnički povezanoj opremi ne koriste se supstance sa liste supstanci kandidata za Listu supstanci koje izazivaju zabrinutost (Sl. glasnik RS, br. 58/2016, 22/2018, 86/2021 i 83/2023).

U narednom tekstu je razmotrena mogućnost nastanka akcidenta, kao neželjenog događaja u kojima učestvuju zagađujuće materije koje ne spadaju u opasne hemikalije iz Zakona o hemikalijama, niti spadaju u opasne materije u seveso postrojenjima, odnosno iz Pravilnika o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koje izrađuje operater seveso postrojenja odnosno kompleksa.

Pored toga je mogućnost akcidenata sa zagađujućim materijama predviđena u slučaju poremećaja tehnološkog postupka ili kvara uređaja za prečišćavanje zagađujućih materija iz člana 54. Zakona o zaštiti vazduha i u članu 33. Zakona o vodama, u odredbama u vezi sadržaja Plana upravljanja vodama.

8.3. Integralni prikaz povredivih zona na kompleksu TENT A

Prema definisanim scenarijima izračunati su i modelovani efekti udesa, a na osnovu dobijenih računskih i grafičkih pokazatelja podataka određene su i širine povredivih zona. Za modelovanje su korišćeni: parametri nastali iz prirode opasnih materija koja uzrokuju udes, učestvuju u udesu ili nastaju u udesu i njihove fizičko-hemijske, toksikološke, ekotoksikološke i druge osobine, kao i osobenosti pojedinih procesa, koji karakterišu predmetni seveso kompleks.

Utvrđena su mesta i broj radnika koji se nalaze na neposrednom izvršenju poslova u postrojenju odnosno kompleksu, u okviru povredivih zona. U narednim tabelama razmotreni su uticaji zasebno za udese sa opasnim materijama iz Tabele 1 i Tabele 2 Liste iz Pravilnika o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koje izrađuje operater seveso postrojenja odnosno kompleksa; i zasebno za udese iz opreme koja sadži zagađujuće materije koje inače ne spadaju u opasne materije iz ovog pravilnika.

U Tabeli 8.3-1 prikazani su integralni rezultati po pojedinim udesnim scenarijima za procenu posledica i očekivani efekti sa opasnim materijama iz Tabele 1 i Tabele 2 Liste iz predmetnog Pravilnika o listi opasnih materija.

Tabela 8.3-1: Delovanje u udesu, procena mogućih posledica i očekivani efekti sa opasnim materijama iz Tabele 1 i Tabele 2 Liste iz predmetnog Pravilnika o listi opasnih materija

Mogući udesi	Delovanje u udesu Procena mogućih posledica u udesu Očekivani efekti
Udesi u pogonu hemijske pripreme vode	
Izlivanje amonijum-hidroksida (rastvora amonijaka)	Toksično i korozivno delovanje para amonijaka: • Moguće su teške povrede inhalacionim trovanjem 1-2 radnika (bez zaštitne maske), u vremenu dužem od 30 min (nadražujuće dejstvo amonijaka ne dozvoljava duži boravak u opasnoj atmosferi), a

Mogući udesi	Delovanje u udesu Procena mogućih posledica u udesu Očekivani efekti
	boravili su u krugu poluprečnika do 140m, u zoni prostorije za pripremu rastvora ili magacina hemikalija • Moguća su lakša inhalaciona trovanja 1-2 radnika (bez zaštitne maske), u zoni HPV ili magacina hemikalija na udaljenosti do 520 m od mesta udesa • Moguća je kratkotrajna kapljičasta kontaminacija opreme, radnih površina i lokva tečnosti na betonskoj podlozi i na zemljištu Pri navedenim uslovima udesa (rastvor amonijaka) nisu mogući požar ili naknadna eksplozija para amonijaka.
Izlivanje rastvora hidrazina	Toksično i korozivno delovanje para hidrazina: • Moguća su teška inhalaciona trovanja 1-2 radnika (bez zaštitne maske), a boravili su u opasnoj zoni (prostorija za pripremu rastvora ili u krugu poluprečnika 25 m) u vremenu dužem od 30 min • Moguća su lakša inhalaciona trovanja 1-2 radnika (bez zaštitne maske) u prostoriji za pripremu rastvora ili blizini magacina hemikalija u krugu poluprečnika 105 m • Udes ima značaja za postrojenje HPV i magacin hemikalija i bližu okolinu. Pri navedenim uslovima udesa (rastvor hidrazina) nisu mogući požar ili naknadna eksplozija para hidrazina.
Izlivanje rastvora amonijaka i rastvora hidrazina (rasipanje kompletnog sadržaja ambalažnih posuda u magacinu hemikalija)	Toksično i korozivno delovanje para amonijaka i hidrazina: • Moguće smrtno stradanje 1-2 radnika (bez zaštitne maske) koji se u vremenu dužem od 30 min nađu u zoni udesa i na rastojanju od 70 m od nastale lokve tečnosti • Moguća su teška inhalaciona trovanja 3-4 radnika (bez zaštitne maske), pri izlaganju dužem od 30 min u krugu poluprečnika do 170 m od mesta udesa • Moguće su lakša inhalaciona trovanja 5-6 radnika ili stanovnika iz okolnih kuća (bez zaštitne maske), pri izlaganju dužem od 30 min u krugu poluprečnika do 640 m od mesta udesa • Moguća je kratkotrajna kapljičasta kontaminacija opreme, radnih površina i lokva tečnosti na betonskoj podlozi i na zemljištu Pri navedenim uslovima udesa nisu mogući požar ili naknadna eksplozija para amonijaka ili hidrazina.
Izlivanje hlorovodonične kiseline iz skladišta ili iz cisterne	Toksično i korozivno delovanje pare hlorovodonika: • Moguće su lakše povrede inhalacionim trovanjem 1-2 radnika koji nisu koristili zaštitne maske, a boravili su u opasnoj zoni (zona razlivanja kiseline) u vremenu dužem od 30 min • Moguće su opekotine kože 1-2 radnika koji su imali kontakt sa kiselinom bez zaštitne opreme • Moguća je duža kapljičasta kontaminacija opreme, radnih površina i lokva tečnosti na betonskoj podlozi na zemljištu • Moguće je lokalno zagađenje vode u reci Savi u dužini nekoliko stotina metara nizvodno niz obalu.
Udesi sa mazutom	
Izlivanje mazuta (najgori udes u pogledu zagađenja vode reke Save)	Dugotrajno zagađenje zemljišta (sloj u tankvani i nasipu). Dugotrajno zagađenje površinskih voda i podzemnih voda. Ozbiljne posledice zagađenja Save kao vodoizvorišta za Beograd.
Požar skladišta mazuta	Epizodno zagađenje vazduha gasovima sagorevanja i čađi.

Mogući udesi	Delovanje u udesu Procena mogućih posledica u udesu Očekivani efekti
	Moguće povrede ljudi u požaru i teža trovanja ugljen-monoksidom 1-5 radnika koji su učestvovali u gašenju požara u zoni požara bez izolacionih aparata.
Udesi na postrojenju vodonika	
Isticanje vodonika na trajler-vozilu za vreme utakanja	Moguće teže povrede ljudi koji su se našli u zoni dejstva plamena i lakše povrede na rastojanju do 20 m od mesta udesa. Oštećenje dostavnog vozila usled direktnog dejstva plamena ili toplotnog zračenja.
Udes na vertikalnom rezervoaru vodonika	Moguće su lakše povrede radnika u zoni udesa usled toplotnog dejstva. Oštećenje opreme u sistemu vodonika. Teže povrede 1-2 radnika usled parčadnog delovanja pri eksploziji rezervoara.
Udes sa vodonikom na turbo-generatorskom postrojenju	Moguće teže povrede ljudi koji su se našli u zoni opasnosti (do 30 m od mesta udesa). Moguće velike materijalne štete na postrojenju turbo-generatora. Moguć zastoj u proizvodnji energije na bloku.
Udesi sa TNG (propan-butan)	
Pad boce i oštećenje ventila	Moguće lakše povrede 1-2 radnika usled požara ili eksplozije gasa. Moguće oštećenje opreme, transportnog vozila i skladišta.
Ispuštanje gasa u TNG stanici	Moguće lakše povrede 1-2 radnika usled požara ili eksplozije gasa. Moguće oštećenje opreme sistema gasa i skladišta.
Isticanje gasa na isparivaču gasa i požar	Moguće lakše povrede 1-2 radnika usled požara ili eksplozije gasa. Moguće oštećenje opreme isparivača i sistema za dovod gasa.
Požar u TNG-stanici sa eksplozijom boca	Moguće stradanje 1-2 radnika usled eksplozije boca i požara u stanici. Ozbiljna oštećenja procesne opreme u stanici.

U Tabeli 8.3-2 prikazani su integralni rezultati po pojedinim udesnim scenarijima za procenu posledica i očekivane efekte sa zagađujućim materijama koje ne spadaju u opasne materije.

Tabela 8.3-2: Delovanje u udesu, procena mogućih posledica i očekivani efekti sa zagađujućim materijama koje ne spadaju u opasne materije

Mogući udesi	Delovanje u udesu Procena mogućih posledica u udesu Očekivani efekti
Udesi u pogonu hemijske pripreme vode	
Izlivanje natrijum-hidroksida	• Korozivno delovanje tečnosti ili aerosola natrijum-hidroksida • Moguće su lakše povrede kože ili sluzokože 1-2 radnika koji nisu koristili zaštitne rukavice, zaštitnu odeću, čizme i maske, a boravili su u opasnoj zoni (zona razlivanja hidroksida) • Moguća je duža kapljičasta kontaminacija opreme, radnih površina i lokva tečnosti na betonskoj podlozi i na zemljištu (nekoliko desetina metara kvadratnih) • Moguće je lokalno zagađenje zemljišta kao i vode u reci Savi u dužini nekoliko stotina metara nizvodno niz obalu.
Udes na elektrofiltarskom postrojenju	
Ispad elektrofiltara	Epizodno zagađenje vazduha gasovima sagorevanja i praškastim

Mogući udesi	Delovanje u udesu Procena mogućih posledica u udesu Očekivani efekti
(najgori mogući udes u pogledu zagađenja vazduha)	materijama*. Zagađenje prizemnog sloja atmosfere i zemljišta sa praškastim materijama (na udaljenosti od dimnjaka do 2,8 km). Pri ispadu elektrofiltara za blokove A1, A2 i A3 zagađenje ograničenih zona zemljišta na udaljenosti od dimnjaka i do 7 km. Moguće povrede ljudi u požaru i teža trovanja ugljen-monoksidom 1-2 radnika koji su učestvovali u otklanjanju kvarova u bunkerima bez odgovarajuće zaštitne opreme.
Požar	Epizodno zagađenje vazduha gasovima iz procesa sagorevanja, pepelom i čađi. Moguće povrede 1-2 ljudi u požaru i teža trovanja ugljen-monoksidom 1-5 radnika koji su učestvovali u gašenju požara u zoni požara bez izolacionih aprata.
Udesi na sistemima za skladištenje, transport i preradu uglja	
Samopaljenje uskladištenog uglja	Moguća teža trovanja 1-2 radnika ugljen-monoksidom i sumpor-dioksidom koji učestvuju u gašenju požara bez odgovarajuće opreme. Mogućnost lakših opekotina 1-2 radnika u zoni požara. Epizodno zagađenje vazduha u okruženju skladišta uglja i izvan kompleksa.
Požar i eksplozija ugljene prašine; mlina za ugalj i transportne trake	Moguća teža trovanja 1-2 radnika ugljen-monoksidom i sumpor-dioksidom koji učestvuju u gašenju požara bez odgovarajuće opreme. Mogućnost lakših opekotina 1-2 radnika u zoni požara. Mogućnost težih povreda 1-2 radnika u blizini eksplozije. Teška oštećenja opreme za preradu i pripremu i transport uglja. Mogućnost ispada rada bloka.
Udesi na kotlovskom postrojenju	
Eksplozija parovodne cevi	Mogući smrtni ishodi prisutnih radnika u blizini kotla ili parovodnih cevi nakon njihove eksplozije.
Udesi na transformatorskom sistemu	
Izlivanje trafo-ulja	Zagađenje opreme i tankvane. Zagađenje okolnog zemljišta. Zagađenje podzemnih voda ukoliko izostane sanacija udesa.
Udesi na sistemu transporta pepela i šljake	
Izlivanje iz cevovoda	Zagađenje zemljišta i vazduha na lokalitetu udesa ukoliko se hitno ne sanira udes. Moguće zagađenje podzemnih voda ukoliko izostane sanacija udesa.

*Uredbom o graničnim vrednostima emisija propisano je da uređaj za smanjivanje emisija može biti u kvaru najduže 24 časa, a ukupno 120 časova u kalendarskoj godini tokom rada postrojenja za sagorevanje.

Ljudi izvan kompleksa u okruženju do 7 km mogu biti izloženi kratkotrajnom epizodnom delovanju praškastih materija (van Liste 1 i 2), koje u pravcu vetra mogu iznositi iznad GV. Ljudi izvan postrojenja ne mogu biti povređeni niti mogu smrtno stradati, ni kada se nalaze na otvorenom prostoru, ni u objektima stanovanja ili drugim javnim objektima. U zoni delovanja udesa koji mogu izazvati povrede nema povredljivih objekata kao što su predškolske ustanove, škole, bolnice i slični objekti.

Kao najugroženiji receptor u pogledu zagađenja identifikovana je reka Sava, a potencijalno zagađenje može biti izlivanjem mazuta, otpadnim uljima, pepelom, šljakom i drugim gorivom i mazivima.

8.4. Određivanje nivoa udesa, procena verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica u postrojenju TENT A

Određivanje mogućeg nivoa udesa

Mogući nivo udesa i širina povredivih zona su određeni na osnovu izračunatih veličina i granica prostiranja energije ili zagađujuće supstance (koncentracija od značaja) za određene vrste udesa. U slučaju udesa u postrojenju TENT A analizirane su granice delovanja udarnog talasa (mehaničke energije), parčadnog dejstva eksplozije i toplotnog dejstva nakon požara i eksplozije nekontrolisano oslobođenog vodonika ili tečnog naftnog gasa (TNG), kao opasnih materija koje mogu dovesti do udesa sa najgorim posledicama.

Izračunate su zone - udaljenosti koje dostižu toksične i eksplozivne materije ili produkti gorenja materije u obliku para, gasova, aerosola. Određene su granice koje dostižu aerosoli pepela, dimni gasovi i opasni produkti sagorevanja u požaru kao što su ugljen-monoksid, sumporni oksidi i čađ. Izračunate su granice toksičnog delovanja opasnih materija kao što su amonijum-hidroksid (amonijak), hidrazin i hlorovodonik, pre svega kao parna (gasna) faza koja zagađuje vazduh. Takođe su izračunate i granice mogućih zagađenja mazutom, izlivanjem na zemljište, u reku Savu i kao zagađivač produktima gorenja u požaru.

Mogući nivoi udesa se izražavaju u pet nivoa i to:

- *I nivo udesa*: nivo opasnih postrojenja instalacija – posledice udesa ograničene na deo ili celo postrojenje – nema posledica po ceo kompleks;
- *II nivo udesa*: nivo kompleksa – posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks – nema posledica izvan granica kompleksa;
- *III nivo udesa*: nivo opštine ili grada – posledice udesa su proširene na opštinu ili ceo grad;
- *IV nivo udesa*: regionalni nivo – posledice su se proširile na teritoriju više opština ili gradova;
- *V nivo udesa*: međunarodni nivo – posledice su se proširile izvan granica Republike Srbije.

U Ttabelama 8.4-1 i 8.4-2 prikazani su nivoi udesa procenjeni na osnovu širine povredive zone za udese izazvane opasnim materijama sa i van Liste 1 i 2, respektivno.

Tabela 8.4-1: Procena nivoa udesa na osnovu širine povredive zone (opasne materije iz Tabele 1 i 2)

Mogući udes	Procena nivoa udesa na osnovu širine povredive zone
Udesi u pogonu hemijske pripreme vode	
Izlivanje amonijum-hidroksida (rastvora amonijaka)	II nivo udesa: nivo kompleksa – posledice udesa ograničene na veći deo kompleksa
Izlivanje rastvora hidrazina	I nivo udesa: nivo opasnih postrojenja instalacija – posledice udesa ograničene na HPV odeljenje za pripremu rastvora hidrazina – posledica po ceo kompleks
Izlivanje rastvora amonijaka i rastvora hidrazina u magacinu hemikalija	II/III nivo udesa: nivo kompleksa, a deo zahvata i okolne kuće – posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks - zahvaćen i deo naselja izvan granica kompleksa.
Izlivanje hlorovodonične kiseline	III nivo udesa: nivo opštine ili grada, posledice udesa su proširene na reku Savu.
Udesi sa mazutom	
Izlivanje mazuta	IV nivo udesa: regionalni nivo – posledice su se proširile na tok reke Save do Beograda i dalje. Udes zahvata teritoriju opštine Obrenovac i opštine grada Beograda.
Požar skladišta mazuta	II nivo udesa: posledice udesa ograničene na veći deo kompleksa.

Mogući udes	Procena nivoa udesa na osnovu širine povredive zone
Udesi na postrojenju vodonika	
Isticanje vodonika na cevovodu izlazne grane vodonika	I nivo udesa: nivo opasnih postrojenja instalacija – posledice udesa ograničene na skladište H ₂ , postrojenje i bližu okolinu postrojenja.
Udes na vertikalnom rezervoaru vodonika	
Udes sa vodonikom na turbo-generatorskom postrojenju	
Udesi sa TNG (propan-butan)	
Pad boce i oštećenje ventila	I nivo udesa: nivo opasnih postrojenja instalacija – posledice udesa ograničene na skladište TNG, postrojenje i bližu okolinu postrojenja.
Ispuštanje gasa u TNG stanici	
Isticanje gasa na isparivaču gasa i požar	
Požar u TNG-stanici sa eksplozijom boca	

Tabela 8.4-2: Procena nivoa udesa na osnovu širine povredive zone (zagađujuće materije koje ne spadaju u opasne materije)

Mogući udesi	Procena nivoa udesa na osnovu širine povredive zone
Udesi u pogonu hemijske pripreme vode	
Izlivanje natrijum-hidroksida	III nivo udesa: nivo opštine ili grada, posledice udesa su proširene na reku Savu.
Udesi na elektrofiltarskom postrojenju	
Ispad elektrofiltara	III nivo udesa: nivo opštine ili grada, posledice udesa su proširene na delove opštine Obrenovac.
Udesi na sistemima za skladištenje, transport i preradu uglja	
Samopaljenje uskladištenog uglja	III nivo udesa: nivo opštine ili grada, posledice udesa su proširene izvan kompleksa.
Požar i eksplozija ugljene prašine; mlina za ugalj i transportne trake	II nivo udesa: nivo kompleksa – posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks – nema posledica izvan granica kompleksa.
Udesi na kotlovskom postrojenju	
Eksplozija parovodne cevi	II nivo udesa: nivo kompleksa – posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks – nema posledica izvan granica kompleksa.
Udesi na transformatorskom sistemu	
Izlivanje trafo-ulja	I nivo udesa: nivo opasnih postrojenja instalacija – posledice udesa ograničene na postrojenje transformatora.
Udesi na sistemu transporta pepela i šljake	
Izlivanje iz cevovoda	I nivo udesa: nivo opasnih postrojenja instalacija – posledice udesa ograničene na postrojenje.

U slučaju udesa I nivoa, koji bi se mogli pretpostaviti na kritičnim mestima, negativne posledice udesa bi bile ograničene na opremu, uređaje i instalacije u neposrednoj blizini mesta udesa, ređe na postrojenju ili objektu, sa značajnijim materijalnim štetama u slučaju požara, dok bi posledice na drugim objektima i sekcijama bile manjeg obima i sa manjim materijalnim štetama.

Pri eventualnom udesu II nivoa, koji bi se mogao dogoditi u slučaju isticanja znatno većih količina opasnih materija i inicijacije požara na nekom od opisanih kritičnih mesta, negativne posledice bi se mogle proširiti i na neke druge objekte, postrojenja i instalacije, dok je u takvom slučaju mala verovatnoća da bi udesom bio zahvaćen veći deo fabrike i kompleks u celini. Udesi drugog nivoa su mogući u slučaju zakazivanja niza propisanih mera prevencije, pripravnosti i odgovora na udes, brze intervencije proizvodnih radnika i ekipe protivpožarne zaštite, što je za ovakvo postrojenje i prisutnu organizaciju poslovanja teško pretpostaviti.

III nivo udesa – opštinski nivo: realno se može očekivati izlivanja opasnih materija u reku Savu i pri ispadima iz normalnog režima rada elektrofiltera.

IV nivo udesa – regionalni nivo: gde bi se posledice proširile na teritoriju više opština ili gradova u slučaju udesa u TENT A. To se može dogoditi u slučaju isticanja većih količina mazuta čime bi došlo do zagađenja vode reke Save nizvodno, na udaljenosti koje bi ugrozile vodoizvorište grada Beograda.

Modelovanja udesa su pokazala da se u TENT A mogu dogoditi tri tipa „najgorih mogućih udesa“:

- **Najgori mogući udes u pogledu posledica po život ljudi, sa smrtnim ishodom:**
 - izlivanje rastvora amonijaka i hidrazina u magacinu hemikalija
 - eksplozija kotla ili parovoda visokog pritiska
- **Najgori mogući udes sa posledicama po dalji rad kompleksa TENT A:** udes sa H₂ na turbo-generatorskom postrojenju;
- **Najgori mogući udes sa posledicama zagađenja vode reke Save i podzemnih voda:** isticanje mazuta u reku Savu;
- **Najgori mogući udes u pogledu zagađenja vazduha:** ispad elektrofiltera sa emisijom gasova i praškastih materija u vazduh.

Procena verovatnoće nastanka udesa

Procena verovatnoće nastanka udesa vršena je na više načina za veliki broj elemenata instalacija, delova instalacija, kao i tehničko-tehnoloških celina postrojenja. Određen broj identifikovanih opasnosti se može svrstati u male verovatnoće događaja ili u velike verovatnoće događaja. Najveći broj opasnosti ili većina scenarija koji su razmatrani se mogu svrstati u srednje verovatnoće događaja u tabeli kriterijuma za procenu verovatnoće udesa, prikazani u Tabeli 8.4-3.

Tabela 8.4-3: Procena nivoa udesa u široj povredljivoj zoni (životna sredina van lokacije termoelektrane) za zagađujuće materije koje ne spadaju u opasne materije

Događaj – kvar – otkaz	Verovatnoća udesa
Manja curenja: oštećenje zaptivača, ventila, korozija i sl.	moguća (10^{-1} god ⁻¹)
Veća curenja: pucanje zaptivača, fleksibilnih creva i sl.	mala (10^{-3} – 10^{-1} god ⁻¹)
Isticanje tečne ili gasne faze: pucanje cevovoda, rupa u sudu i sl.	veoma mala (10^{-5} – 10^{-3} god ⁻¹)
Eksplozija-požar: Pucanje kotla, parovoda, mlin, transportna traka za ugallj i sl.	izuzetno mala ($<10^{-7}$ god ⁻¹)

Razvodni sistemi gasova ili tečnosti koji sadrže standardne elemente kao što su: rezervoari, pumpe, cevovodi, ventili i merno-regulaciona oprema prema dosadašnjem statističkom ponašanju imaju veću verovatnoću otkaza odnosno kvara.

Procena mogućih posledica

Na osnovu modelovanja scenarija udesa, izračunavanja širine povredljivih zona i utvrđivanja zona opasnosti, procene mogućih posledica sa smrtnim ishodom po ljude, posledica sa teškim

povredama ili teškim trovanjima ljudi, broja lakše povređenih ljudi ili lakše otrovanih, broja mogućih mrtvih životinja, površine kontaminiranog zemljišta ili vodotokova i visine materijalne štete procenjene su moguće posledice prema datim kriterijumima.

Pri proceni posledica, u obzir je uzet najveći mogući broj povredivih objekata koji može biti prisutan u povredivoj zoni u toku vremena trajanja udesa. Moguće posledice u udesima na TENT A prikazane su u Tabeli 8.4-4.

Tabela 8.4-4: Moguće posledice u udesima na TENT A

Pokazatelji posledica	Posledice				
	malog značaja	značajne	ozbiljne	velike	katastrofalne
Broj ljudi sa smrtnim ishodom	nema	nema	1-2	3-5	više od 5
Teško povređeni Teško otrovani	nema	1-2	3-6	7-10	više od 10
Lakše povređeni Laka trovanja	nema	1-5	6-15	16-30	više od 30
Mrtve životinje	≤0,5 t	0,5-5 t	5-10 t	10-30 t	više od 30 t
Kontaminirano zemljište	≤0,1 ha	0,1-1 ha	1-10 ha	10-30 ha	više od 30 ha
Materijalna šteta u hiljadama dinara	≤100	100-1.000	1.000-10.000	10.000-100.000	veća od 100.000

 Procenjene moguće posledice

Tabela 8.4-5: Procenjeni rizik na osnovu kriterijuma verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica za kompleks TENT A

Verovatnoća nastanka udesa	Posledice				
	malog značaja	značajne	ozbiljne	velike	katastrofalne
Mala	zanemarljiv rizik	mali rizik	srednji rizik	veliki rizik	veoma veliki rizik*
Srednja	mali rizik	srednji rizik	veliki rizik	veoma veliki rizik*	veoma veliki rizik*
Velika	srednji rizik	veliki rizik	veoma veliki rizik*	veoma veliki rizik*	veoma veliki rizik*

 Procenjena verovatnoća događaja i posledice * - Rizik nije prihvatljiv

Na osnovu svega navedenog u ovom poglavlju, očekivani rizik u seveso postrojenju TENT A ocenjen je kao VELIKI RIZIK. Navedeni rizik se može smatrati prihvatljivim jer se njime može upravljati primenom odgovarajućih mera. Razmatrane udesne situacije su uglavnom i najčešće uzrokovane ljudskim faktorom, na koji se adekvatnim obukama, treninzima i povećanjem radne discipline može značajno uticati u cilju prevencije udesnih situacija.

Na osnovu svega navedenog, zaključuje se da je rizik od hemijskog udesa u razmatranom seveso postrojenju, TENT A, **PRIHVATLJIV** i da se ovim rizikom može upravljati uz primenu mera prevencije, pripravnosti i odgovora na udes.

9. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

9.1 Opšti zahtevi i cilj mera zaštite

Na osnovu konstatacija koje su iznete u Poglavljima 3 i 5 ovog Zahteva zaključuje se da predmetni Projekat neće imati značajne uticaje na životnu sredinu. Procenjeni uticaji su malog intenziteta i lokalnog karaktera.

Prema odredbama Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 69/2005), u okviru Studije treba definisati sledeće grupe mera zaštite:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima;
- Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa;
- Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (tretman otpada, rekultivacija, sanacija i dr.);
- Druge mere koje doprinose smanjenju uticaja na životnu sredinu.

U cilju sprečavanja svih značajnih negativnih uticaja i posledica po životnu sredinu, život i zdravlje lokalnog stanovništva, prirodnih i kulturnih vrednosti ambijentalne celine, sprečavanja ekoloških konflikata u prostoru, kumulativnih i sinergijskih negativnih dejstva tokom realizacije, redovnog rada, za slučaj akcidenta ili trajnog prestanka rada planiranog Projekta, Studijom se propisuju mere prevencije, otklanjanja, sprečavanja, ublažavanja, minimiziranja i svođenja u zakonske okvire i ekološku prihvatljivost, svih značajnih negativnih uticaja na životnu i društvenu sredinu.

Na osnovu projektne dokumentacije, uslova koji su definisani lokacijskom uslovima, procenjenih karakteristika životne sredine okolnog područja, u Poglavlju 7 ove Studije utvrđeni su potencijalno značajni nepovoljni uticaji na činioce životne sredine, za koje su predložene potrebne mere zaštite.

Mere zaštite životne sredine moraju biti u skladu sa važećom zakonskom regulativom Republike Srbije i najboljom praksom EU Direktiva. Mere prevencije, mere za smanjivanje ili sprečavanje štetnih uticaja i mere zaštite moraju se planirati i provoditi u skladu sa zakonskom regulativom u svim fazama realizacije, redovnog rada, za slučaj akcidenta ili prestanka rada planiranog Projekta.

Prema zahtevima Pravilnika koji definiše sadržaj Studije, mere zaštite se analiziraju prema sledećim grupama:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima
- Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (tretman otpada, rekultivacija, sanacija i dr.)
- Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa
- Druge mere koje doprinose smanjenju uticaja na životnu sredinu.

Mere zaštite koje su navedene u narednim poglavljima odnose se na period za vreme i posle izvođenja radova na rekonstrukciji turbina.

9.2 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima

Mere zaštite životne sredine definisane regulativom podrazumevaju sintezu svih mera koje se kao "stečene obaveze" moraju primenjivati iz važećih planskih dokumenata. U ovu grupu spadaju mere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima, standardima i odgovarajućom regulativom kojima se ova problematika definiše.

Zbog racionalnog upravljanja životnom sredinom potrebno je obezbediti poštovanje zakonske regulative i podzakonskih akata u pogledu graničnih vrednosti pojedinih uticaja na okolinu:

- Zakon o zaštiti životne sredine, Službeni glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon, 95/2018 – dr. zakon i 94/2024 – dr. zakon
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, Službeni glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009 i 94/2024
- Zakon o zaštiti prirode, Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018 – dr. zakon i 71/2021
- Zakon o vodama, Službeni glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. zakon
- Zakon o zaštiti vazduha, Službeni glasnik RS, br. 51/2025
- Zakon o upravljanju otpadom, Službeni glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018 – dr. zakon i 35/2023
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini, Službeni glasnik RS, br. 96/2021
- Zakon o kulturnim dobrima, Službeni glasnik SRS, br. 71/94; Službeni glasnik RS, br. 52/2011 – dr. zakoni, 99/2011 – dr. zakon, 6/2020 – dr. zakon, 35/2021 – dr. zakon, 129/2021 – dr. zakon i 76/2023 – dr. zakon
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, Službeni glasnik RS, br. 135/2004, 25/2015 i 109/2021
- Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu, Službeni glasnik RS, br. 36/2009 i 95/2018 – dr. zakon
- Zakon o zaštiti od požara, Službeni glasnik RS, br. 111/2009, 20/2015, 87/2018, 87/2018 – drugi zakon i 87/2018 – drugi zakon
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, Službeni glasnik RS, br. 35/2023
- Uredba o odlaganju otpada na deponije, Službeni glasnik RS, br. 92/2010
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, Službeni glasnik RS, br. 56/2010, 93/2019, 39/2021 i 65/2024

Sa druge strane, imajući u vidu da su planirani sistemi deo glavnog pogonskog objekta kao i kompleksa TENT A, određene, primenljive mere zaštite životne sredine koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima, a koje se sprovode u TENT A, odnosiće se i na ove sisteme. Obim primene ovih zajedničkih mera može biti proširen u skladu sa potrebama sistema. Ove aktivnosti su u nadležnosti menadžmenta i službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT, a odnose se na:

- Sprovođenje monitoringa prema godišnjim planovima i dostavljanje izveštaja o rezultatima stanja kvaliteta životne sredine i usklađenosti rada postrojenja TENT A (uključujući i objekte postrojenja ODG u celini) sa zahtevima regulative. U slučaju neusaglašenosti sa regulativom preba predvideti Plan mera usaglašavanja prema postojećim procedurama EMS ISO 14001.
- Sprovođenje kontrolnih merenja u cilju provere radnih parametara sistema za tretman otpadnih materija.
- Kontrolu sprovođenja propisanih procedura za upravljanje otpadom kao i drugih procedura koje su u vezi sa uticajima na životnu sredinu (rukovanje opasnim materijama i sl.),
- Izradu planova, programa i izveštaja, prema zahtevima resornog Ministarstva, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine,
- Sprovođenje periodične obuke kadrova za obavljanje poslova koji se odnose na zaštitu životne sredine (interno), uključujući i ponašanje u vanrednim situacijama,
- Donošenje planova i obezbeđenje sredstava za eksternu obuku kadrova u skladu sa aktuelnim promenama relevantne regulative.

Ogranak TENT ima implementiran sistem upravljanja kvalitetom (QMS ISO 9001), Sistem upravljanja zaštitom životne sredine (EMS ISO 14001), Sistem upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu (OHSAS 18001) i Sistem za energetske efikasnost (EMS ISO 50001).

9.3. Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine

Tehničke mere zaštite, koje su predviđene Idejnim projektom, definisane su tako da rad postrojenja bude u skladu sa napred prikazanim zahtevima zakonskih propisa, kao i Uredbom o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli (Sl. glasnik RS, br. 84/2005). Osnovni kriterijumi koji su primenjeni prilikom izbora tehničkih mera zaštite su:

- Primena tehnologije koja proizvodi minimalne količine otpada
- Mogućnost ponovnog korišćenja i recikliranja materija koje nastaju i/ili se koriste u procesu
- Primenu manje opasnih materija
- Sprečavanje udesa i smanjenje njihovih posledica na životnu sredinu
- Najnovije dostupne informacije o primeni najboljih dostupnih tehnika i sličnih i uporedivih procesa čija je primena već uspešno realizovana u industrijskim razmerama.

Imajući u vidu da predmetni projekat ne utiče na rad ostalih sistema blokova A3-A6, i da je predviđeno se svi radovi obavljaju u turbinskoj sali koja se nalazi u okviru glavnog pogonskog objekta, ne očekuju se promene u generisanju otpadnih materija i njihovom tretmanu u okviru elektrane, a samim tim nema promena ni u emisijama otpadnih materija u okolinu.

Jedina promena koja se očekuje je promena količine otpadne toplote koja se odvodi rashladnom vodom. Kao što je opisano, deo toplote koristiće se za zagrevanje vode koja se koristi u sistemu daljinskog grejanja Beograda (i Obrenovca).

Imajući u vidu gore navedeno, mere zaštite u toku rada postrojenja u okviru Projekta su:

- Sprovođenje redovne kontrole rada opreme u skladu sa planovima rada elektrane.
- Sprovođenje stalnog nadzora nad radom turbine.

9.4. Mere zaštite od udesa

Prema odredbama Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/ 2016, 76/2018 i 95/2018 – dr.zakon) TENT A pripada Seveso postrojenju i prema odredbama istog zakona i podzakonskih akata ovog zakona, kao što je ranije navedeno, TENT A je izradio dokument Izveštaj o bezbednosti i Plan zaštite od udesa za JP EPS Ogranak TENT, Termoelektrana Nikola Tesla A, u skladu sa Pravilnikom o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa i na isti dobio saglasnost nadležnog ministarstva br. 353-03-00947/2017-04 od 29.11.2017. U skladu s tim Nosilac projekta mora da sprovodi sledeće mere:

- Nosilac projekta je dužan da postupa prema izrađenom Izveštaju o bezbednosti i Planu zaštite od udesa, odnosno da sprovodi sve mere prevencije, mere pripravnosti i odgovora na udes i mere za otklanjanja posledica, koje su predviđene ovim dokumentima.
- Nosilac projekta je dužan da Izveštaj o bezbednosti periodično pregleda i po potrebi ažurira:
 - najmanje svakih pet godina;
 - samoinicijativno ili na zahtev Ministarstva zbog novih činjenica do kojih je došlo na osnovu analize drugih hemijskih udesa ili izbegnutih udesa.
- U slučaju modifikacije procesa rada, promene prirode ili količine opasne materije ili drugih promena, koje mogu uticati na opasnost od nastanka hemijskog udesa, Nosilac projekta mora odmah da izvrši promene u Izveštaju o bezbednosti i Planu zaštite od udesa i dostavi ih Ministarstvu, a u slučaju da se izmene odnose na modifikaciju postrojenja ili skladišta, pre sprovođenja tih modifikacija.
- Nosilac projekta je dužan da Plan zaštite od udesa pregleda, testira i po potrebi ažurira najmanje svake tri godine.

9.5. Druge mere koje doprinose smanjenju uticaja na životnu sredinu

Mere zaštite prilikom gradnje (izvođenja radova)

- Ne dozvoljava se pretakanje i skladištenje naftnih derivata, ulja i maziva za građevinske mašine.
- Pre početka izvođenja radova pribaviti podatke o tačnom položaju postojećih infrastrukturnih objekata (podzemni električni kablovi, cevovodi i sl.) i proceniti da li sadrže azbest prema spisku iz Priloga 1 Uredbe o načinu i postupku upravljanja otpadom od građenja i rušenja.
- Na lokaciji predvideti uređeno mesto sa čvrstom podlogom radi skladištenja materijala koji se koristi prilikom izvođenja radova.
- Sprovoditi sistematsko prikupljanje čvrstog otpada koji se javlja u procesu gradnje i boravka radnika u zoni gradilišta.
- U toku noći od 22 časa do 6 časa ujutro ne izvoditi radove sa radnim mašinama na otvorenom.
- Radne mašine koje se koriste tokom izgradnje objekata projekta i unutrašnjih saobraćajnica moraju imati deklaraciju o usaglašenosti za opremu iz Pravilnika o buci koju emituje oprema koja se upotrebljava na otvorenom prostoru, koji je donet prema Zakonu o tehničkim zahtevima za proizvode i ocenjivanju usaglašenosti.
- Nakon završenih radova investitor je u obavezi da ukloni sav višak materijala i opreme, izvrši kompletnu sanaciju lokacije i svih manipulativnih površina devastiranih u toku izvođenja radova.
- Pri projektovanju i izvođenju planiranih radova u svemu se pridržavati uslova Ministarstva unutrašnjih poslova, Sektora za vanredne situacije, Uprave za preventivnu zaštitu, broj ROP-MSGI-28990-LOCH-2-HPAP-6/2024 od 13.11.2024. godine.

Mere zaštite spovode se u toku izgradnje Projekta, kao i u toku eksploatacije izgrađenih sistema. Posebno treba imati u vidu zaštitu voda s obzirom da se nizvodno od lokacije TENT A nalazi izvor pitke vode za Obrenovac, Zabrežje. Ovo podrazumeva snabdevanje mašina naftom i derivatima na posebno opremljenim mestima, sakupljanje, razvrstavanje i privremeno skladištenje nastalog građevinskog otpada, kao i njegov dalji tretman preko ovlašćenog pravnog lica.

Mere zaštite prilikom zatvaranja objekta

Zatvaranje objekta je posebna aktivnost definisana u Zakonu o planiranju i izgradnji, koja se izvodi na osnovu izrađene tehničke dokumentacije. Odobrenje za izvođenje radova se dobija na osnovu prihvaćene tehničke dokumentacije, kao i Plana mera zaštite za zatvaranje objekta, koji je deo dokumentacije za ishodovanje IPPC dozvole.

Zatvaranje sistema koji su obuhvaćeni predmetnim projektom je obuhvaćeno procesom prestanka rada blokova na lokaciji TENT A, tako da se za isti ne predviđa poseban postupak zatvaranja kao ni posebne mere zaštite.

10. PREDLOG PROGRAMA PRAĆENJA UTICAJA PROJEKTA NA ČINIOCE ŽIVOTNE SREDINE

TENT A3-A6 je integralni deo Ogranka TENT, a nalazi se u blizini TE Nikola Tesla B, pa je stoga i monitoring životne sredine koji se odnosi na ovu elektranu deo ukupnog monitoringa koji se sprovodi na području TE Nikola Tesla.

Obaveze koje se odnose na praćenje stanja kvaliteta životne sredine definisane su Zakonom o zaštiti životne sredine, Deo IV „Praćenje stanja životne sredine“ (Sl. glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US i 14/2016 76/2018, 95/2018 - dr. zakon, 95/2018 - dr. zakon i 94/2024 - dr. zakon), u kom se pored obaveza republike ili lokalne samouprave u pogledu monitoringa stanja životne sredine, navode i obaveze Operatera (zagađivača).

Obim i dinamika monitoringa životne sredine propisani su zakonskim propisima, i to osnovnim Zakonom o zaštiti životne sredine, kao i podzakonskim aktima koji se odnose na:

- Monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora emisije, iz postrojenja za sagorevanje;
- Monitoring i zaštitu kvaliteta površinskih i podzemnih voda;
- Upravljanje otpadom, uključujući i deponije otpada koja je tehnički povezana sa termoelektranom;
- Monitoring buke;
- Monitoring zračenja;
- Monitoring prirode.

Takođe, u skladu sa zahtevima Zakona o integrisanom sprečavanju zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 135/04), TENT A treba da organizuje i sprovodi monitoring prema Planu monitoringa, koji je deo dokumentacije koja se dostavlja za potrebe izdavanja integrisane dozvole. U integrisanoj dozvoli precizno se definišu zahtevi za monitoringom emisija iz kompletnog kompleksa TENT A, uključujući i definisanje metoda, učestalosti merenja, pravila tumačenja rezultata merenja, kao i obavezu za dostavljanjem rezultata monitoringa nadležnom organu.

Predmetni projekat se odnosi na rekonstrukciju turbina blokova A3-A6, ali je i integralni deo TENT A, pa stoga i monitoring životne sredine koji se odnosi na ovo postrojenje mora biti deo ukupnog monitoringa koji sprovodi TE.

10.1. Utvrđivanje stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Pre početka rada sistema obuhvaćenog predmetnim Projektom potrebno je izvršiti utvrđivanje tzv. "nultog stanja" životne sredine. Ovaj proces podrazumeva: (1) prikupljanje i sistematizaciju postojećih podataka o merenjima segmenata životne sredine u zonama uticaja budućeg postrojenja, kao i (2) po potrebi, vršenje dodatnih namenskih uzorkovanja i analiza segmenata životne sredine u zonama uticaja novoizgrađenog postrojenja.

U konkretnom slučaju, "nulto stanje" životne sredine predstavljaju rezultati aktuelnih merenja, što je detaljno prikazano u Poglavlju 7 ove Studije.

10.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Cilj monitoringa je praćenje stanja kvaliteta životne sredine u okolini posmatranog postrojenja (izvora zagađenja), da bi se mogao blagovremeno utvrditi eventualni štetni uticaj njegovog rada na životnu sredinu.

U tom smislu neophodno je definisati:

- Parametre na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu;
- Kriterijume za ocenu dobijenih rezultata merenja definisanih parametara i, na osnovu toga, evaluaciju kvaliteta pojedinih činilaca životne sredine na osnovu izabranih indikatora (Poglavlje 5.1. Prikaz kriterijuma za ocenu kvaliteta činilaca životne sredine ove Studije).

Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji termoelektrane na životnu sredinu su:

- Koncentracije zagađujućih materija emitovanih u vazduh iz postojećih stacionarnih emitera (periodična i kontinualna merenja);
- Koncentracije zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu;
- Kvalitet otpadnih voda koje se ispuštaju u prirodni recipijent (vodotok) i koncentracije zagađujućih materija u površinskim vodama nizvodno od ispusta otpadnih voda;
- Koncentracije zagađujućih materija u okolnom zemljištu;
- Nivo buke na granici kruga elektrane;
- Postupanje sa otpadom.

10.3. Obim i dinamika praćenja uticaja na životnu sredinu posle realizacije projekta

Kao što je već rečeno predmetni projekat rekonstrukcije turbina neće imati uticaja na rad postojećih sistema TENT A. Iz tog razloga u nastavku je opisan obim i način monitoringa životne sredine koji se vrši u okviru TENT A.

Nakon realizacije predmetnog projekta Nosilac projekta je u obavezi da nastavi sprovođenje postojećeg monitoringa u TENT A.

Monitoring emisije zagađujućih materija u vazduh

Monitoring emisije zagađujućih materija u vazduh se vrši u skladu sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 6/2016).

Kontinualna merenja emisije u vazduh

Prema navednim propisima, kao veliko postrojenje za sagorevanje snage >1000 MWth, TENT A je u obavezi da vrši kontinualna merenja emisije zagađujućih materija u vazduh, i to sumpor dioksida, azotnih oksida i praškastih materija, kao i parametara dimnog gasa (sadržaj vlage i kiseonika, temperatura i pritisak).

Imajući u vidu da je za obavljanje kontinualnih merenja potrebna saglasnost Ministarstva, TENT A je ishodio Rešenje o saglasnosti za kontinualno merenje emisije (CEMS) iz stacionarnih izvora zagađivanja br. 351-01-01275/2022-03 od 22.03.2023. godine.

Po dobijanju saglasnosti o vršenju kontinualnih merenja, Operater je dužan da vrši redovnu kontrolu ispravnosti uređaja, odnosno da jednom godišnje vrši ispitivanje uređaja za kontinualno merenje emisije AST postupkom, kao i da kontrolu poverenja nivoa 2 (QAL 2) najmanje jednom u

pet godina. Navedene kontrole treba da vrši ovlašćeno pravno lice, a Operater dostavlja Ministarstvu izveštaje o izvršenim kontrolama. Kompletan sistem je usklađen sa standardom EN 14181 (QAL1, QAL2 i QAL3) i domaćom zakonskom regulativom.

Sastavni deo navedenog CEMS-a čini i oprema za akviziciju i obradu podataka (softver).

U skladu sa čl. 57. Zakona o zaštiti vazduha TENT A je u obavezi da, u rokovima za izveštavanje, dostavi Ministarstvu, odnosno Agenciji za zaštitu životne sredine i nadležnom organu jedinice lokalne samouprave:

- Tromesečne izveštaje o kontinualnom merenju;
- Godišnji izveštaj o kontinualnom merenju.

Periodična merenja emisija u vazduh

U TENT A se kao periodična merenja emisija u vazduh vrše:

- Garancijska merenja, koja se vrše nakon izgradnje ili rekonstrukcije postrojenja koje utiče na nivo emisije neke zagađujuće materije čija je emisija regulisana, radi poređenja izmerenih vrednosti emisija posmatrane zagađujuće materije sa projektnim vrednostima;
- Kontrolna merenja, radi kontrole rada uređaja za kontinualna merenja jednom godišnje. Kontrolno merenje se vršilo na tri bloka (A4, A5 i A6) i na zajedničkom dimnjaku za blokove A1, A2 i A3, jer je 2021. godine dobijena saglasnost Ministarstva zaštite životne sredine za merenje emisije zagađujućih materija z vazduh iz ovog dimnjaka;
- Povremena merenja su planirana merenja i vrše se na dimovodnim kanalima blokova A1-A6, u cilju poređenja emisija sa graničnim vrednostima. Povremena merenja se planiraju za izvršavanje jednom godišnje, po potrebi.

Monitoring kvaliteta vazduha

Praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini TENT A vrši se u sledećem obimu:

- Merenjem ukupnih taložnih materija (UTM);
- Merenjem koncentracija sumpor-dioksida i čađi;
- Merenjem koncentracija suspendovanih čestica manjih od 10 µm (PM10).

Navedena merenja vrše se od strane akreditovane laboratorije.

Pojedina merenja se vrše i samostalno, od strane laboratorije Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine koja nije akreditovana.

Monitoring emisija zagađujućih materija u vode i kvaliteta voda

Monitoring kvaliteta otpadnih voda u TENT A, kao i kvaliteta površinskih i podzemnih voda treba da se vrši u skladu sa Zakonom o vodama (Sl. glasnik RS, br. 30/10, 93/12, 101/16, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon), Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/11, 48/12 i 1/16), Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/12), Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 24/14), Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. glasnik RS, br. 33/2016) i Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. glasnik SRJ, br. 42/1998 i 44/1999 i Sl. glasnik RS, br. 28/2019) prema kome se analiziraju vode iz seoskih bunara.

Monitoring voda prema programu koji je propisan za otpadne vode TENT A vrši ovlašćena (akreditovana) laboratorija. U Tabeli 10.3-1 prikazan je obim monitoringa voda koji se sprovodi prema trenutnim obavezama prema stanju na TENT A, dok je na Slici 10.3-2 prikazan položaj mernih mesta sa kojih se uzimaju uzorci otpadnih, površinskih i podzemnih voda (pijezometri).

Uzorci voda se sakupljaju ručno. Uzorkovanje vode reke Save se vrši iz čamca, na sredini vodotoka. Monitoring uticaja predmetnog projekta na kvalitet površinskih voda može se pratiti preko merenja kvaliteta otpadne vode na mernom mestu u kanalu povratne rashladne vode, kao i temperature vode Save nizvodno od ispusta povratne rashladne vode.

U Tabeli 10.3-1 prikazan je obim monitoringa podzemnih voda u okolini deponije pepela i šljake TENT A, dok je na Slici 10.3-2 prikazan položaj mernih mesta sa kojih se uzimaju uzorci podzemnih voda (pijezometri).

Izveštavanje o monitoringu površinskih i podzemnih voda se vrši ka Agenciji za zaštitu životne sredine i Javnom vodoprivrednom preduzeću Srbijavode.

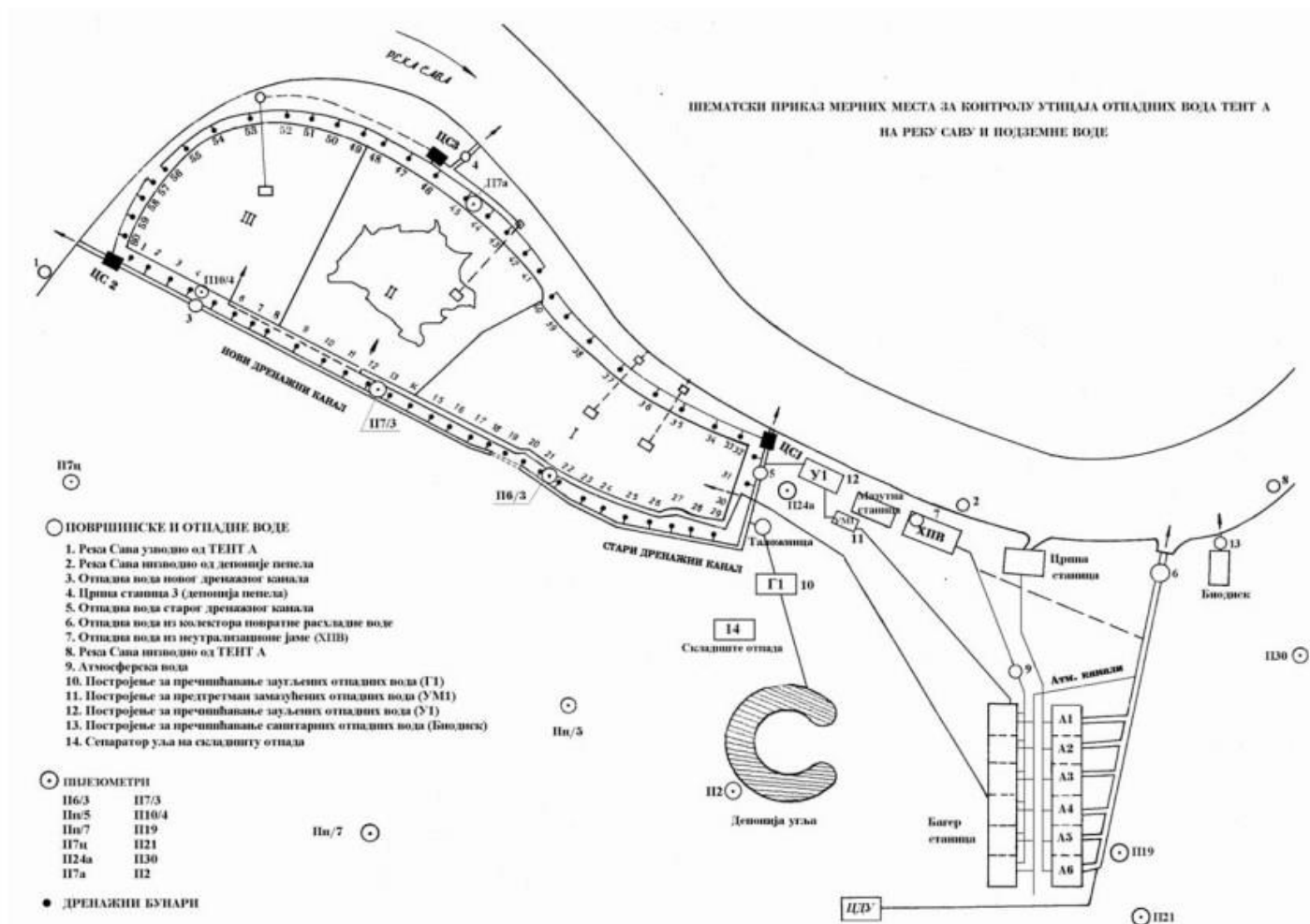
Tabela 10.3-2: Obim monitoringa podzemnih voda u okolini deponije pepela TENT A

Oznaka pijeziometra/ Merno mesto		Parametar	Ušestalost ispitivanja
P10/4	Deponija pepela	Nivo vode, t-vode, pH, elektroprovodljivost, fenoli, mineralna ulja, nitrati, NH_4^+ , Cl^- , F^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Fe, Mn, Cr, Ni, Co, As, Cd, Cu, Pb, Hg, B, Zn i vinil hlorid.	Četiri puta godišnje
P7a			
P7/3			
P7/6			
Pp/7	Okolina deponije pepela		
Pp/5			
P7c			
P24a			
P19	U krugu TENT A u blizini GPO		
P21			
P30	Novo izvoriste sirove vode za potrebe HPV-a – Breska		
P2	Pored deponije uglja		
Ps1	Skladište otpada		
Ps2			
Urovci	Seoski bunar u okolini deponije pepela	t-vode, pH, ostatak isparenja, mutnoća elektroprovodljivost, NH_4 , nitriti, nitrati, Cl^- , F^- , SO_4^{2-} , fenoli, površinski aktivne materije, mineralna ulja, % zasićenja kiseonikom, KMnO_4 , As, Hg, Cr (ukupni), Pb, Zn, Fe, Mn i mikrobiološka analiza za periodični (B) pregled	
Krtinska 1	Seoski bunar u okolini deponije pepela		
Krtinska 2	Seoski bunar u okolini deponije pepela		

Tabela 10.3-2: Obim merenja kvaliteta otpadnih i površinskih voda na TENT A

Merno mesto	Parametri	Učestalost
Reka Sava uzvodno od TENT A	t-vode, pH, ukupne suspendovane materije, rastvoreni O ₂ , zasićenost O ₂ , BPK ₅ , HPK, ukupni organski C, ukupni N, NH ₄ ⁺ , NH ₃ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , ukupni P, PO ₄ ³⁻ , Cl ⁻ , ukupni zaostali hlor, SO ₄ ²⁻ , As, B, Cu, Zn, Cr, Fe, Mn, ukupna mineralizacija, elektroprovodljivost, fenoli, naftni ugljovodonici, površinski aktivne materije, adsorbujući organski halogeni, mikrobiološka analiza (fekalni koliformi, ukupni koliformi, crevne enterokoke, i broj anaerobnih enterokoka) i α, β aktivnost.	Četiri puta godišnje, osim uzoraka otpadne vode iz kolektora povratne rashladne vode i otpadne vode na izlazu iz separatora ulja na skladištu otpada koji se uzimaju jednom mesečno
Reka Sava nizvodno od deponije pepela (kod vodozahvata)		
Reka Sava nizvodno od TENT A		
Otpadna voda novog drenažnog kanala	t-vode, t-vazduha, pritisak, boja, miris, vidljive materije, taložen materije (nakon 2h), pH, ukupne suspendovane materije, BPK ₅ , HPK, rastvoreni O ₂ , NH ₄ -N, ukupni neorganski azot, ukupni fosfor, mineralna ulja, cijanidi, fluoridi, hloridi, sulfati, sulfiti, sulfidi, As, Pb, Cr ukupni, Cd, Cu, Ni, Hg, Zn, organohalogenidi-trihlormetan, tetrahlormetan, heksahlorbenzen, heksaklorbutadien, trihloretan, tetrahloretilen, 1,2 dihlloretan i trihlorbenzen.	
Kanal crpna stanica (CS 3) - deponija pepela		
Otpadna voda starog drenažnog kanala		
Otpadna voda iz kolektora povratne rashladne vode		
Otpadna voda iz neutralizacione jame	t-vazduha, t-vode, barometarski pritisak, boja, miris, vidljive materije, taložne materije (nakon 2h), pH, ukupne suspendovane materije, suvi ostatak, žareni ostatak, gubitak žarenjem, elektroprovodljivost, BPK ₅ , HPK, rastvoreni kiseonik, NH ₄ -N, ukupni neorganski azot, ukupni fosfor, mineralna ulja, fluoridi, hloridi, sulfati, sulfiti, sulfidi, As, Pb, Cr (ukupni), Cd, Cu, Ni, Hg i Zn.	
Ulaz u postrojenje za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda (G1)		
Izlaz iz postrojenja za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda (G1)		
Ulaz u postrojenje za prečišćavanje zamazućenih otpadnih voda (UM1)		
Izlaz iz postrojenja za prečišćavanje zamazućenih otpadnih voda (UM1)		
Ulaz u postrojenje za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda (U1)		
Izlaz iz postrojenja za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda (U1)		
Ulaz u BIODISK*	t-vazduha, t-vode, barometarski pritisak, boja, miris, vidljive materije, taložne materije (nakon 2h), pH, ukupne suspendovane materije, suvi ostatak, žareni ostatak, gubitak žarenjem, elektroprovodljivost, BPK ₅ , HPK, rastvoreni kiseonik, ukupni azot, ukupni fosfor, mikrobiološka analiza-koliformne bakterije, koliformne bakterije fekalnog porekla i streptokoke fekalnog porekla.	
Izlaz iz BIODISK-a*		
Izlaz iz separatora ulja na skladištu otpada	t-vazduha, t-vode, barometarski pritisak, boja, miris, vidljive materije, taložne materije (nakon 2h), pH, suspendovane materije, suvi ostatak, žareni ostatak, gubitak žarenjem BPK ₅ , HPK, elektroprovodljivost, rastvoreni kiseonik i ukupni ugljovodonici.	
Atmosferska kanalizacija		

* - ispitivanje efikasnosti uređaja za prečišćavanje sanitarnih otpadnih voda



Slika 10.3-1: Šematski prikaz mernih mesta za praćenje uticaja otpadnih voda sa TENT A na površinske i podzemne vode

Monitoring zemljišta

Prema Planu Monitoringa za TENT A, monitoring kvaliteta zemljišta u okolini deponije pepela i šljake u TENT A obuhvata ispitivanja kvaliteta zemljišta i kvaliteta vode melioracionih kanala, a vrši se od strane akreditovanih laboratorija.

Zone uzimanja uzoraka su definisane u zavisnosti od udaljenosti od deponije. Ukupno je određeno četiri zone uzorkovanja:

- Zona I – do jednog kilometra udaljenosti uzetih uzoraka od deponije;
- Zona II – od jednog do tri kilometra udaljenosti uzetih uzoraka od deponije;
- Zona III – od tri do pet kilometara udaljenosti uzetih uzoraka od deponije;
- Zona IV – predstavlja kontrolnu zonu koja je uzeta na razdaljini većoj od 5 kilometara udaljenosti od deponije.

Uzima se 30 uzoraka sa 26 mernih mesta dubine zahvata od 0 do 30 cm i na 4 izabrana merna mesta dubine zahvata od 30 do 60 cm. Od 30 uzoraka, jedan se uzima sa deponije pepela, 24 uzorka iz Zona I, II i III i 5 uzoraka iz kontrolne zone.

Položaj mernih mesta monitoringa kvaliteta zemljišta u okolini deponije pepela TENT A prikazan je na Slici 10.3-2.



Slika 10.3-2: Lokacije mernih mesta za praćenje kvaliteta zemljišta u okolini TENT A

Merna mesta za uzorkovanje zemljišta su definisana u zavisnosti od udaljenosti od deponije i načina eksploatacije zemljišta. Za melioracioni sistem zone su određene na analogan način kao za zemljište, na različitim rastojanjima od deponije.

Izveštavanje o rezultatima merenja kvaliteta zemljišta i voda u melioracionim kanalima, vrši se ka ministarstvu nadležnom za zaštitu životne sredine i Agenciji za zaštitu životne sredine.

Vrednovanje dobijenih podataka o kvalitetu zemljišta potrebno je dati u odnosu na maksimalno dozvoljene količine opasnih i štetnih materija u zemljištu, MDK za zemljište propisane za merna mesta koja se nalaze na poljoprivrednom zemljištu (površine u okolini deponije) i granične i remedijacione vrednosti za merna mesta koje se nalazi na površini industrijske zone.

Obim monitoringa zemljišta obuhvata ispitivanja kvaliteta prema sledećim parametrima:

1. Uzorci zemljišta se analiziraju na sledeće parametre:

- Sadržaj humusa,
- pH (aciditet i alkalitet),
- Organski ugljenik C %,
- Lako pristupačni P_2O_5 , K_2O ,
- Ukupan sadržaj N %,
- Ukupan sadržaj organske materije (humusa),
- Ukupan sadržaj: Cr, Ni, Pb, Cd, Hg, As, Fe, Cu, Zn i V
- Sadržaj pristupačne forme teških metala: Cr, Ni, Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, B, As i Fe,
- Sadržaj: nitrata (NO_3) i nitrita (NO_2)
- Granulometrijski sastav.

2. Uzorci pepela se analiziraju na ukupan sadržaj metala: Cr, Ni, Pb, Cd Hg, As, Fe, Cu, Zn i V.

Monitoring zemljišta, na kome se obavljaju aktivnosti sa Liste (tačke 1, podtačka 1.1. Postrojenja za proizvodnju toplotne i električne energije snage iznad 50 MW navedenog pravilnika), treba da prikaže podatke o stanju i kvalitetu zemljišta u toku obavljanja aktivnosti.

Monitoring zemljišta obuhvata sledeće aktivnosti:

- Terenske istražne radove
- Izradu Plana monitoringa zemljišta
- Uzimanje uzoraka zemljišta i laboratorijsko ispitivanje
- Izradu izveštaja o monitoringu zemljišta.

Monitoring zemljišta obuhvata ispitivanja sledećih parametara:

- Mehanički sastav zemljišta;
- Kiselost zemljišta (aktivna kiselost pH u H_2O , supstituciona kiselost pH u 1M KCl);
- Sadržaj $CaCO_3$;
- Kapacitet izmenjenih katjona;
- Step en zasićenosti bazama;
- Sadržaj organske materije;
- Ugljovodonici naftnog porekla (frakcije $C_6 - C_{40}$).

Ukoliko se monitoringom zemljišta utvrdi prisustvo štetnih materija u koncentracijama iznad propisanih maksimalnih graničnih vrednosti potrebna je Izrada trogodišnjeg izveštaja o monitoringu zemljišta.

Monitoring zemljišta se sprovodi u skladu sa postupkom datim u Prilogu 2 – Monitoring zemljišta na kome se obavljaju aktivnosti sa Liste koji je sastavni deo Pravilnika o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Sl. glasnik RS, br. 102/2020). Uzorkovanje, pripremu uzoraka i ispitivanje fizičkih i hemijskih svojstava zemljišta vršiti prema metodama i standardima datim u Prilogu 3 – Metode i standardi za uzorkovanje, pripremu uzoraka i ispitivanje fizičkih i hemijskih svojstava zemljišta predmetnog Pravilnika.

Monitoring buke u životnoj sredini

Monitoring buke u životnoj sredini vrši se u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 96/21) 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).

Merenja se vrše prema odgovarajućim standardima: SRPS ISO 1996-1 (Akustika - opis, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini - Deo 1: Osnovne veličine i postupci ocenjivanja) i SRPS ISO 1996-2 (Akustika - opis, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini - Deo 2: Određivanje nivoa buke u životnoj sredini).

Po nalogu inspekcije za zaštitu životne sredine, nivo buke u okolini TENT A meri se u najbližim naseljenim zonama, Slika 10.3-3.



Slika 10.3-3 Lokacije mernih mesta za merenje buke u okolini TENT A

Merenje se vrši isključivo u spoljnoj sredini u dnevnom i noćnom periodu i to najmanje tri intervala po 15 min, i to u dnevnom režimu i najmanje dva intervala po 15 min u noćnom režimu.

Lokalna samouprava Gradske opštine Obrenovac nije izvršila akustičko zoniranje prostora u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini. Nakon donošenja propisa predviđenih Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 96/2021) prema članu 16, stav 3 i članu 17 stav 2, 4, 5 i 6, Nosilac projekta je u obavezi da izvrši merenje buke u životnoj sredini i ukoliko se utvrde prekoračenja dužan je da identifikuje izvore buke na lokaciji kompleksa TENT A i da na istim preduzme mere smanjenja buke do nivoa propisanih graničnih vrednosti, bilo zamenom opreme sa opremom koja emituje manju buku ili da izgradi zaštitne barijere oko izvora buke od materijala koji amortizuju prostiranje buke u okolinu.

Monitoring zračenja

U okviru objekata TENT A, kao i u okolini, ne vrše se merenja elektromagnetnog polja, s obzirom da se ne koristi oprema i postrojenja koji su izvori nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa.

Monitoring radioaktivnosti u okviru TENT A se vrši gamaspektrometrijskim analizama uzoraka uglja, elektrofilterskog pepela, pepela sa aktivnih i pasivnih kaseta, kao i biljnih kultura sa deponija

pepela, zemljišta koje je u i van dometa uticaja deponija i biljnih kultura sa ovih zemljišta, a takođe i otpadnih voda sa deponija pepela i savske vode uzvodno i nizvodno od TENT A.

Pored spektrometrijskih analiza, vrši se i merenje jačine ambijentalne doze gama zračenja u prizemnom sloju atmosfere. Takođe se vrši i kontrola ukupne alfa i beta aktivnosti otpadnih voda i voda reke Save.

Upravljanje otpadom

TENT A je izradio Plan upravljanja otpadom u skladu sa zakonom. Planom upravljanja otpadom jasno su definisane odgovornosti i načini postupanja sa različitom vrstom otpada.

Izveštavanje o količinama i tokovima otpada vrši se ka Agenciji za zaštitu životne sredine i lokalnoj samoupravi.

11. NETEHNIČKI REZIME PODATAKA NAVEDENIH NAVEDENIH U POGLAVLJIMA OD 2 – 10

Netehnički prikaz podataka iz pojedinih poglavlja studije, daje se kao poseban separat i sastavni je deo ove Studije.

12. OPIS METODA PREDVIĐANJA ILI DOKAZA KORIŠĆENIH ZA UTVRĐIVANJE I PROCENU UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Metodologija za klasifikaciju i vrednovanje uticaja koja je primenjena za potrebe ove Studije bazira se na višeparametarskoj analizi prema kojoj se razmatranje uticaja vrši u odnosu na sledeće parametre:

- Prostorni aspekt, prema kome uticaji mogu biti lokalni, regionalni i globalni;
- Vremenski aspekt, prema kome uticaji mogu biti povremeni ili trajni, kratkotrajni ili dugotrajni;
- Intenzitet, prema kome se uticaji klasifikuju u pet gradacija (od ozbiljnih do zanemarljivih), a mogu biti negativni i pozitivni;
- Vrstu odnosno karakter, prema kome uticaji mogu biti direktni i indirektni, odnosno kumulativni i sinergetski.

Vrednovanje uticaja vrši se na osnovu rezultata dobijenih analiza uticaja, po klasifikaciji kako je prethodno navedeno, uzimajući u obzir i verovatnoću da se posmatrani uticaj dogodi.

13. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

Pri izradi studije o proceni uticaja na životnu sredinu, nije bilo teškoća u prikupljanju podatka i druge dokumentacije.

II PRILOZI

**PRILOG 1
LOKACIJSKI USLOVI**

PRILOG 2
USLOVI NADLEŽNIH ORGANA

PRILOG 3
GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

PRILOG 4
IDP GLAVNA SVESKA

PRILOG 5
REŠENJE O OBIMU I SADRŽAJU STUDIJE