



JP ELEKTROPRIVREDA BIH D.D. SARAJEVO



**PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ
ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA
ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA NA BLOKU 6
U TERMOELEKTRANI "TUZLA"**

Sarajevo Juli 2020.

Osnovne informacije

Naziv projekta	Prethodna procjena utjecaja na okoliš za projekat izgradnje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 u termoelektrani "Tuzla"	
Klijent	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo	
Kontakt klijenta	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo Vilsonovo šetalište br. 15, 71 000 Sarajevo, BiH ID broj: 4200225150005 E-mail: info@epbih.ba Internet stranica: www.epbih.ba Kontakt osoba: Fahrudin Tanović E-mail: fa.tanovic@epbih.ba Tel.: +387 33 751 702 Faks: +387 33 751 707	Podružnica TE Tuzla 21 april 4 75 203 Bukinje Kontakt osoba: Nedim Ganibegović E-mail: nedim.ganibegovic@epbih.ba Tel.: +387 35 305 000
Konzultant na izradi Prethodne procjene	ENOVA d.o.o. Sarajevo Podgaj 14 71000 Sarajevo Bosna i Hercegovina E info@enova.ba T +387 33 279 100 F +387 33 279 108 Reg. br. 065-01-0347-08 ENOVA je usklađena sa zahtjevima ISO 9001:2015 standarda Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma, br. 05-02-23-320/17 od 24.10.2017. Enova d.o.o. Sarajevo se nalazi na listi nositelja izrade Studija utjecaja na okoliš	
Broj Ugovora	058-TET-20	
Izveštaj	Prvi izvještaj	Verzija 1
Ključno osoblje angažovano pri izradi dokumenta	Admir Mešanović, dipl. ing. građ. Msc Maja Jaćimovska, Znanost o okolišu Mr. Melina Džajić-Valjevac, dipl. ing. hem.	
Datum	Juli 2020. godine	

Sadržaj

UVOD	11
1 OPIS PROJEKTA S INFORMACIJAMA O LOKACIJI, NAMJENI I VELIČINI POGONA I POSTROJENJA ...15	
1.1 Opis lokacije postrojenja	15
1.2 Kratak prikaz TE Tuzla	17
1.3 Opis planiranog postrojenja odsumporavanja dimnih plinova (ODG).....	22
1.3.1 Opis procesa	24
2 PODACI POTREBNI ZA IDENTIFICIRANJE I PROCJENU TEMELJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ27	
2.1 Opis okoliša koji može biti ugrožen projektom	27
2.1.1 Stanovništvo	27
2.1.2 Privreda.....	29
2.1.3 Infrastruktura.....	30
2.1.4 Cestovna infrastruktura.....	30
2.1.5 Stambeni objekti	31
2.1.6 Klimatske karakteristike.....	32
2.1.7 Kvalitet zraka.....	34
2.1.8 Kvaliteta zraka na osnovu mjerenja na lokaciji TE Tuzla.....	42
2.1.9 Mjerenje nivoa buke.....	43
Slika 13. Lokacija pogona sa mjernim mjestima	44
2.1.10 Hidrološke karakteristike	45
2.1.11 Geološke karakteristike	62
2.1.12 Hidrogeološke karakteristike	64
2.1.13 Inženjerskogeološke karakteristike	65
2.1.14 Pedološke karakteristike.....	66
2.1.15 Mehaničko-hemijske karakteristike tla užeg područja.....	68
2.1.16 Namjena zemljišta	72
2.1.17 Seizmološke karakteristike	75
2.1.18 Flora i fauna i zaštićena prirodna baština	75
2.1.19 Zaštićena prirodna baština.....	79
2.1.20 Opis pejzaža	79
2.1.21 Materijalna dobra i kulturno – historijska baština	79
2.1.22 Procjena temeljnih utjecaja projekta na okoliš.....	80
3 OPIS MJERA PREDVIĐENIH ZA SPRIJEČAVANJE, SMANJIVANJE ILI UKOLIKO JE MOGUĆE SANIRANJE ZNAČAJNIH NEPOVOLJNIH POSLJEDICA	85
3.1 Opće mjere ublažavanja.....	85
3.2 Specifične mjere ublažavanja	86
3.2.1 Mjere ublažavanja u toku izgradnje	86
3.2.2 Mjere ublažavanja u toku eksploatacije pogona i postrojenja	88
3.3 Prijedlog monitoring plana.....	90

4	OPIS ALTERNATIVNIH RJEŠENJA I ODABRANE ALTERNATIVE	93
4.1	Alternativa 1 - Alternativa "Nula – bez projekta"	93
4.2	Alternativa 2 - Izgradnja postrojenja za odsumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - vlažni postupak.....	93
4.3	Alternativa 3 - Izgradnja postrojenja za odsumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - polu-suhi postupak.....	94
5	IZVOD IZ PLANSKOG AKTA ODNOSNOG PODRUČJA	99
6	NETEHNIČKI SAŽETAK	103
7	POPIS KORIŠTENE ZAKONSKE LEGISLATIVE	115
8	PRILOZI.....	119

Popis slika

<i>Slika 1. Lokacija TE Tuzla.....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 2. Izvod iz kopije katastarskog plana (lokacija parcela)</i>	<i>16</i>
<i>Slika 3. Shematski prikaz TE "Tuzla"</i>	<i>18</i>
<i>Slika 4. Dispozicija TE Tuzla u odnosu na naseljena mjesta</i>	<i>28</i>
<i>Slika 5. Karta infrastrukture užeg i šireg područja planiranog postrojenja</i>	<i>30</i>
<i>Slika 6. Prikaz saobraćajne komunikacije Grada Tuzla</i>	<i>31</i>
<i>Slika 7. Prikaz lokacije TE Tuzla sa najbližim stambenim objektima</i>	<i>32</i>
<i>Slika 8. Stambeni objekti naselja Bukinje u blizini TE.....</i>	<i>32</i>
<i>Slika 9. Prikaz lokacije Meterološke stanice Tuzla</i>	<i>34</i>
<i>Slika 10. Lokaliteti automatskih mjernih stanica kvalitete ambijentalnog zraka</i>	<i>35</i>
<i>Slika 11. Jedna od mjernih stanica kvaliteta zraka na području TK (MS Skver)</i>	<i>35</i>
<i>Slika 12. Izvod iz Prostornog plana Grada Tuzla -Kvalitet zraka i zagađivači na području općine Tuzla (žuta boja: područje umjereno zagađenog zraka, zelena boja: čisti zrak).....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 13. Lokacija pogona sa mjernim mjestima</i>	<i>44</i>
<i>Slika 14. Slivno područje rijeke Jale.....</i>	<i>45</i>
<i>Slika 15. Mjerna mjesta kvaliteta vode na rijeci Jali</i>	<i>47</i>
<i>Slika 16. Ispuštanje otpadne vode sa deponija pepela i šljake u Jalu u vrijeme korištenja deponija (ispusno mjesto E1)</i>	<i>50</i>
<i>Slika 17. Stanje na ispustu E1 dana.....</i>	<i>51</i>
<i>Slika 18. Bazen za prikupljanje otpadnih voda sa deponije Jezero (recikulacija).....</i>	<i>51</i>
<i>Slika 19. Geološka karta užeg područja TE Tuzla</i>	<i>62</i>
<i>Slika 20. Hidrogeološka karta užeg područja TE Tuzla.....</i>	<i>65</i>
<i>Slika 21. Pregledna situacija istražnog područja</i>	<i>69</i>
<i>Slika 22. Karta namjene zemljišta prema CLC (CORINE klase zemljišnog pokrivača iz 2018. godine)</i>	<i>73</i>
<i>Slika 23. Antropogeno modificirana lokacija za izgradnju postrojenja za ODG.....</i>	<i>76</i>
<i>Slika 24. Tipična flora lokacije za izgradnju postrojenja za ODG</i>	<i>77</i>
<i>Slika 25. Shematski prikaz procesa odsumporavanja</i>	<i>95</i>
<i>Slika 26. Izvod iz Prostornog plana općine Tuzla za period 1986-2000/ 2005 sa dispozicijom pogona.....</i>	<i>99</i>
<i>Slika 27. Prostorni plan za područje Tuzlanskog kantona 2005-2025 (energetski sektor) sa dispozicijom TE Tuzla.....</i>	<i>100</i>
<i>Slika 28. Karta sinteznog prostora korištenja zemljišta prema Prostornom planu grada Tuzla 2010-2030 (projekcija prostornog razvoja).....</i>	<i>101</i>

Popis tabela

<i>Tabela 1. Instalirani i raspoloživi proizvodni kapaciteti TE "Tuzla".....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 2. Parametri kvaliteta uglja.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 3. Rezultati analize kvaliteta uglja za period 2015. -2019. godina</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 4. Hemijski sastav šljake i pepela</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 5. Kvalitativni sastav nusproizvoda</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 6. Broj stanovnika i etnička/nacionalna struktura stanovništva u gradu Tuzla i najbližim naseljima oko projektnog područja</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 7. Godišnje vrijednosti osnovnih meteoroloških parametara za MS Tuzla u periodu 2013-2018... </i>	<i>33</i>
<i>Tabela 8. Srednje godišnje i maksimalne dnevne koncentracije sa mjernih stanica u periodu 2010-2017.godina</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 9. Parametri kvaliteta zraka s obzirom na koncentracije NO₂ u periodu 2010-2017.godina</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 10. Parametri kvaliteta zraka s obzirom na koncentracije PM_{2,5}</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 11. Emisija polutanata u zrak bloka 6 - 2016.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 12. Emisija polutanata u zrak bloka 6 - 2017.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 13. Emisija polutanata u zrak bloka 6 -2018.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 14. Emisija polutanata u zrak bloka 6 -2019.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 15. Rezultati monitoringa rijeke Jale.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 16. Rezultati ocjene ispitivanih mjernih mjesta</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 17. Rezultati mjerenja i ispitivanja (monitoring otpadnih voda) sa ispusta E1 (šljačište Divkovići) za 2018. godine.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 18. Rezultati mjerenja i ispitivanja (monitoring otpadnih voda) sa ispusta E2 (glavni kolektor) za 2018. godine</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 19. Rezultati mjerenja i ispitivanja (monitoring otpadnih voda) sa ispusta E3 (ispust sa šljačišta Jezero) za 2018. godine.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 20. Mehanički sastav tla i struktura.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 21. Hemijski sastav tla u zoni istraživanja na lokalitetima L1 i L2</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 22. Rezultati analiza za ukupni fosfor i sulfate tla TE "Tuzla"</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 23. Rezultati prisustva teških metala u uzorcima tla</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 24. Rezultati ispitivanja sadržaja teških metala.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 25. Stanje i upotrebljivost zemljišta u bližoj okolini TE "Tuzla"</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 26. Spisak biljnih vrsta.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 27. Spisak životinjskih vrsta.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 28. Popis potencijalnih vrsta sisara.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 29. Popis potencijalnih vrsta ptica</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 30. Prijedlog monitoring plana u fazi izvođenja građevinskih radova i fazi eksploatacije projekta</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 31. Poređenje podalternativnih tehničkih rješenja</i>	<i>94</i>
<i>Tabela 32. Poređenje alternative 2 i 3</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 33. Prijedlog monitoring plana u fazi izvođenja građevinskih radova i fazi eksploatacije projekta</i>	<i>111</i>
<i>Tabela 34. Poređenje alternative 2 i 3</i>	<i>112</i>

UVOD

U skladu sa Ugovorom o uspostavi Energetske Zajednice (EZ) i Aneksom Ugovora - Odluka Vijeća Ministara EZ iz oktobra 2013. godine D/2013/05/MC-EnC o implemientaciji Direktive 2001/80/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 23.10.2001. godine o ograničenju emisija određenih zagađujućih materija u zrak iz velikih postrojenja za sagorijevanje, obaveza svih zemalja potpisnica Ugovora je izrada i usvajanje Nacionalnih planova za smanjenje emisija iz postojećih termoblokova. Bosna i Hercegovina je, kao potpisnica Ugovora o uspostavi Energetske Zajednice (EZ) i Aneksa Ugovora, donijela Nacionalni plan za redukcije emisija iz postojećih termoblokova (NERP) u novembru 2015. godine.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma je cijnilo činjenicu da je Vijeće ministara BiH na 37. sjednici održanoj 30.12.2015. godine usvojilo Nacionalni plan smanjena emisija za Bosnu i Hercegovinu (NERP BiH), a Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa je ovaj Plan dostavilo Sekretarijatu Energetske zajednice krajem 2015. godine. NERP BiH je pripremljen prema Smjernicama politike Sekretarijata Energetske zajednice za izradu Nacionalnog plana smanjenja emisija i odnosi se na smanjenje emisija sumpor-dioksida (SO_2), azotnih oksida (NO_x) i čvrstih čestica i velikih postrojenja za sagorijevanje (VPS) u Bosni i Hercegovini (BiH), predstavljene po entitetima: Federacija Bosne i Hercegovine (FBiH) i Republika Srpska (RS). Uzimajući u obzir zahtjeve propisane Ugovorom o osnivanju Energetske zajednice, kao i prilagođene zahtjeve Direktive 2001/80/EC o ograničenju emisija određenih zagađujućih materijala u zrak iz velikih postrojenja za sagorijevanje (DVPS) i Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama (DIE) i analizom podataka dobivenih od operatora termoelektrana i industrijskih kogenerativnih postrojenja, TE Tuzla je jedna od četiri termoelektrane sa toplotnom snagom ložišta većom od 50 MWth, koje moraju ispuniti zahtjeve LCPD i IED Direktiva za smanjenje emisija zagađujućih materija i koja mora investirati u mjere smanjenja emisije zagađujućih materija u zrak. Za Ugovorne strane predmet Direktiva su samo velika postrojenja za sagorijevanje koja se koriste za proizvodnju električne energije koja se isporučuje u mrežu.

Na osnovu Odluke Vijeća Ministara EZ, NERP će se provoditi u periodu 01.01.2018 - 31.12.2027. godine. Nakon isteka perioda važenja NERP-a, rad postrojenja koja su obuhvaćena NERP-om, a koja ostaju u radu, mora se uskladiti sa graničnim vrijednostima emisije (GVE) datim u dijelu 1 Aneksa V Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama (IED): za postrojenja toplotne snage preko 300 MW GVE: $\text{SO}_2 < 200 \text{ mg/Nm}^3$, $\text{NO}_x < 200 \text{ mg/Nm}^3$, prašina $< 20 \text{ mg/Nm}^3$, svedeno na 6% O_2 u suhim dimnim plinovima.

Prema istoj Direktivi 2010/75/EU o industrijskim emisijama za postrojenja toplotne snage preko 300-500 MW (u dijelu 2, Aneksa V) granične vrijednosti emisija prema za postrojenja iz člana 30. stavka 3. (sve dozvole za postrojenja koja sadrže uređaje za loženje za koje su dozvole izdane prije 07.01.2013., ili su operateri koji njima upravljaju podnijeli potpuni zahtjev za dozvolu prije tog datuma, pod uvjetom da su takvi uređaji pušteni u rad najkasnije 07.01.2014. godine) su: $\text{SO}_2 < 150 \text{ mg/Nm}^3$, $\text{NO}_x < 150 \text{ mg/Nm}^3$, prašina $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, svedeno na 6% O_2 u suhim dimnim plinovima.

JP Elektroprivreda Bosne i Hercegovine je preuzela obavezu da okolinski uticaj postojećih termoenergetskih objekata uskladi sa odredbama Zakona o zaštiti okoliša FBiH (Službene novine Federacije BiH br. 33/03 i 38/09), kao i odlukama Ministarskog Vijeća Energetske zajednice, koje su

proistekle iz Ugovora o stvaranju energetske zajednice Jugoistočne Evrope (potpisanog 25.10.2005. godine, a koji je stupio na snagu 01.06.2006. godine). Između ostalog, jedan od glavnih zahtjeva Energetske zajednice odnosi se na uvođenje novih mjera zaštite zraka kako bi se zadovoljili zahtjevi zakonske regulative za smanjenje emisije štetnih i opasnih materija u zrak iz termoenergetskih objekata. S obzirom da je doprinos termoelektrana u ukupnoj emisiji sumpornih oksida iz postojećih termoelektrana u zrak dominantan, prioritet u narednom periodu su aktivnosti na smanjenju emisija, izgradnjom za postrojenja za odšumporavanje dimnih gasova na postojećim termoenergetskim postrojenjima i izgradnja novih postrojenja uz primjenu tehnologija za ograničenje emisije polutanata u zrak na nivo utvrđen važećom zakonskom regulativom.

U kontekstu naprijed navedenog JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo (u daljem tekstu: "Investitor") planira izgraditi postrojenje za odšumporavanje dimnih gasova kako bi se ispunili ciljevi zacrtani NERP-op i spomenutim direktivama.

U periodu od 2014. godine pa do 2019. godine Investitor je pokretao procedure i aktivnosti na izradi Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za izgradnju postrojenja za odšumporavanje dimnih plinova bloka 5 i 6 TE Tuzla na okolinski prihvatljiv način. Zadnji put okolinska dokumentacija za izgradnju postrojenja za odšumporavanje dimnih plinova bloka 5 i 6 TE Tuzla (u obnovljenom postupku) izrađena je tokom augusta 2019. godine i ista je predstavljala svojevrsnu dopunu prethodne tri izrađene revizije (revizije A, B i C). Okolinsku dokumentaciju u obnovljenom postupku izradila je konsultantska kompanija Enova d.o.o. Sarajevo.

U navedenom periodu izrađena je sljedeća dokumentacija:

- Studija o procjeni uticaja na okoliš izdavanje okolinske dozvole za postrojenje za odšumporavanje dimnih plinova bloka 5 i 6 TE Tuzla, od dana 14.08.2014. godine, koju je izradila konsultantska kuća "Energoinvest" d.d. Sarajevo u saradnji sa STEAG Energy Services GmbH iz Njemačke. Predmetna Studija dostavljena je na protokol Federalnom ministarstvo okoliša i turizma u cilju ishodovanja okolinske dozvole, te je za istu provedena javna rasprava, izvršena ocjena od strane stručne komisije, izvršene su korekcije kroz tri dopune (A, B i C), međutim do danas za istu još uvijek nije ishodovana okolinska dozvola. Tehnologija odšumporavanja predstavljao je **mokri postupak**, a njen najveći nedostatak i razlog odbijanja predstavljao je način **zbrinjavanja količina otpadnog materijala (gipsa)** koji će nastajati kao nusprodukt procesa odšumporavanja i nedostatak informacija u pogledu materijalnog bilansa vode procesa odšumporavanja
- Idejni projekat izgradnje postrojenja za odšumporavanje dimnih plinova blokova 5 i 6 TE "Tuzla" koji su izradile kompanije Energoinvest i Steag (juni 2016. godine).

Uzimajući u obzir sve naprijed navedeno, a na osnovu zaključaka Uprave Društva, zaključaka stručnih timova TE „Tuzla“, kao i na osnovu razrađenih scenarija u Dugoročnom planu razvoja Elektroprivrede BiH do 2035. godine sa Strategijskim planom, Investitor je tokom 2020. godine pokrenuo proceduru izrade nove Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije po kojoj kao optimalno rješenje TE „Tuzla“ planira izgraditi postrojenje za odšumporavanje dimnih gasova na bloku 6 (223MWe) **polusuhim postupkom**.

Prvi korak kod izrade planirane Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 (223MWe) **polusuhim postupkom** predstavlja izrada dokumentacije **potrebne za podnošenje zahtjeva nadležnom Federalnom ministarstvu okoliša i turizma za odlučivanje o potrebi Procjene uticaja na okoliš za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 "TE Tuzla"**.

Izrada Prethodne procjene utjecaja na okoliš utemeljena je na osnovu čl. 58. Zakona o zaštiti okoliša FBiH (Službene novine Federacije BiH br. 33/03 i 38/09) prema kojem je definisan sadržaj dokumenta na osnovu kojeg nadležno ministarstvo (Federalno ministarstvo okoliša i turizma) donosi adekvatno rješenje o potrebi izrade Studije o utjecaju na okoliš.

Ovdje je bitno napomenuti da u trenutku izrade Prethodne procjene utjecaja na okoliš još uvijek nije bio izrađen Idejni projekat, već samo idejno rješenje sa okvirnim rješenjima budućeg odsumporavanja, budućim objektima i tehnološkom procesu, kao i opće informacije o planiranom projektu i postojeća dokumentacija koja je konsultantu stavljena na raspolaganje od strane Investitora.

Također, Investitor je otpočeo izgradnju zamjenskog bloka 7 – 450 MW, te kako bi smanjio proizvodnju električne energije iz fosilnih goriva, povećao udio proizvodnje iz obnovljivih izvora, smanjio potrošnju uglja te da je iz tog razloga odlučio gasiti i blok 5 – 200 MW nakon izgradnje bloka 7. Tako da će u TE Tuzla ostati u radu umjesto ranije planirana tri bloka, ostaju samo dva i to blok 7 i blok 6.

Za izradu kompletne Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije putem Ugovora, broj: 058-TET-20 od dana 30.04.2020. godine, angažovan je konzorcij kompanija kojeg čine: ILF Consulting Engineers Poljska., EMG Consult EOOD Bugarska, ENOVA d.o.o. Sarajevo i Saraj inženjering d.o.o. Sarajevo.

Prethodnu procjenu utjecaja na okoliš za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 izradila je ovlaštena konsultantska kompanija Enova d.o.o. Sarajevo.

Podaci koji su korišteni prilikom izrade Prethodne procjene utjecaja na okoliš za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 korišteni su iz raznih izvora i to:

- Postojeća okolinska dokumentacija za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova bloka 5 i 6 TE Tuzla (revizije A, B i C), "Energoinvest" d.d. Sarajevo u saradnji sa STEAG Energy Services GmbH iz Njemačke krajem avgusta 2016. godine
- Postojeća okolinska dokumentacija za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova bloka 5 i 6 TE Tuzla (u obnovljenom postupku), "Energoinvest" d.d. Sarajevo u saradnji sa STEAG Energy Services GmbH iz Njemačke krajem avgusta 2016. godine
- Postojeći podaci i informacije koji su pripremljeni i dostavljeni od strane Investitora za potrebe izrade predmetnog projekta, odnosno Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6

1 OPIS PROJEKTA S INFORMACIJAMA O LOKACIJI, NAMJENI I VELIČINI POGONA I POSTROJENJA

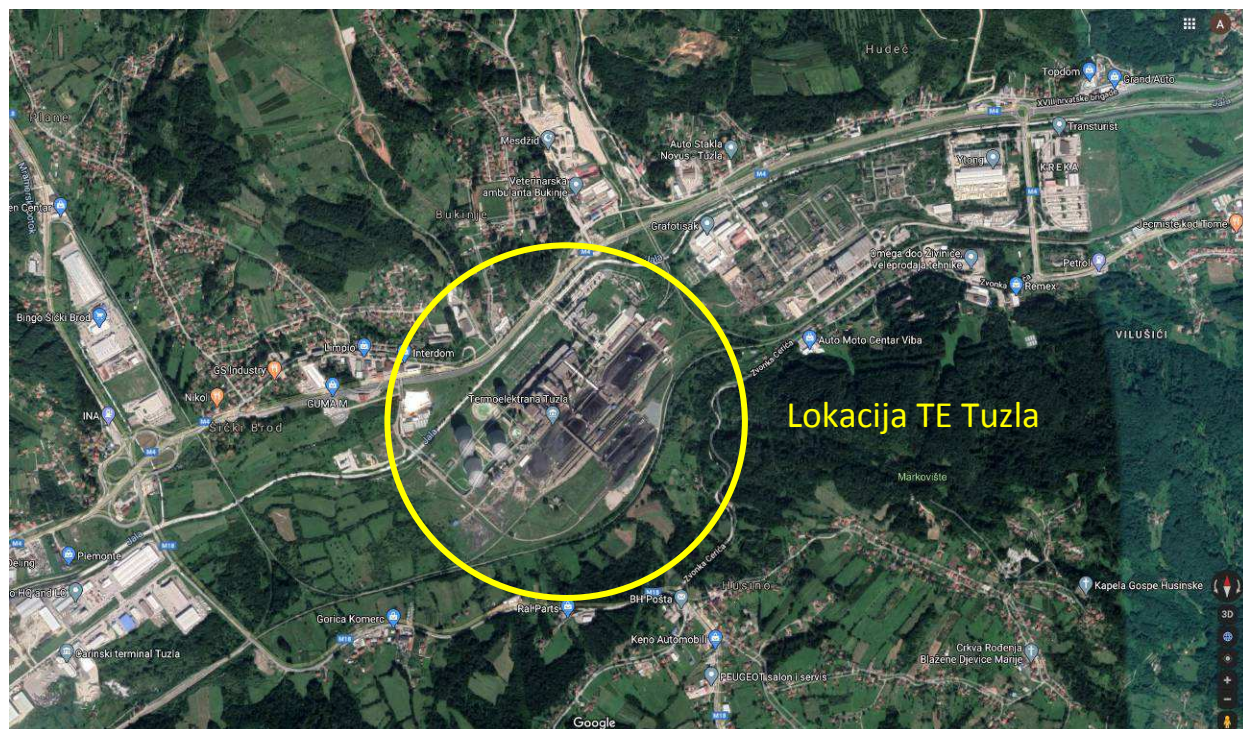
1.1 Opis lokacije postrojenja

Termoelektrana (TE) "Tuzla" se nalazi u naselju Bukinje, na periferiji zapadnog dijela grada Tuzla. Ovaj termoenergetski objekat se nalazi u centru ugljenog basena "Kreka-Banovići" sa značajnim geološkim rezervama lignita i mrkog uglja, koje omogućavaju pouzdano snabdijevanje ugljem postrojenja u TE "Tuzla".

Kompleks TE "Tuzla" se nalazi u industrijskoj zoni, udaljen 7 km od centra grada. Ukupna površina prostora, koji prema postojećem Regulacionom planu obuhvata industrijski krug TE "Tuzla", iznosi cca 85 ha. Sadašnji proizvodni kompleks TE "Tuzla", na kojem je izgrađeno 6 energetskih blokova, obuhvata prostor od cca 60 ha, dok je preostali slobodni prostor neizgrađenog zemljišta od cca 25 ha, rezervisan za izgradnju novih energetskih blokova 7 i 8.

Proizvodne cjeline kompleksa TE "Tuzla" su locirane južno i jugoistočno od regulisanog korita rijeke Jale, koja je ujedno recipijent otpadnih voda ovog industrijskog kompleksa. Željeznička pruga normalnog kolosijeka Tuzla-Brčko, predstavlja granicu sa zapadne strane, dok proizvodna zona „HAK“, odnosno, željeznička pruga industrijskog kolosijeka Kreka-Nova Lipnica, omeđuje ovaj industrijski kompleks sa južne i jugoistočne strane.

Slika 1 prikazuje lokaciju TE Tuzla.



Slika 1. Lokacija TE Tuzla

Postrojenje za odšumporavanje je predviđeno da bude izgrađeno na slobodnom prostoru između bloka 6 i sistema za hlađenje kondenzata (rashladnih tornjeva sa pumpnom stanicom). Slobodna površina predviđena za građenje postrojenja za odšumporavanje nalazi se zapadno od bloka 6, a sa južne strane se nalazi protupožarni put, koji će ujedno biti i servisni put za postrojenje odšumporavanja.

Parcele na kojoj je planirana gradnja postrojenja za odšumporavanje i pratećih sadržaja označene su kao k.č. 245/1 i 245/25 K.O. Husino, Grad Tuzla čija ukupna površina iznosi 67.572 m² (66.042 m² + 1.530 m²). Kopija katastarskog plana nalazi se u prilogu dokumenta (*Prilog 1. Kopija katastarskog plana*).

Slika 2 prikazuje lokaciju parcele na kojoj je planirana izgradnja budućeg postrojenja.



Slika 2. Izvod iz kopije katastarskog plana (lokacija parcele)

1.2 Kratak prikaz TE Tuzla

Termoelektrana "Tuzla" je locirana zapadnoj periferiji grada Tuzla, djeluje u sastavu JP Elektroprivrede BiH d.d Sarajevo, čija je osnovna djelatnost proizvodnja električne energije za potrebe elektro-energetskog sistema (EES) i sastoji se od šest blokova, ukupne snage 715 MW. Prosječna godišnja proizvodnja je oko 3100 GWh, a godišnja potrošnja uglja oko 3 miliona tona. Zbog ekološke neprihvatljivosti i ekonomske neisplativosti blokovi 1 i 2 sa instaliranom snagom 2 x 32 MW su od 2000. godine (blok 1), odnosno 2001. godine (blok 2) trajno obustavljeni i neće više biti u pogonu. Ostali blokovi (blok 3 - 100 MW, blok 4 - 210 MW, blok 5 - 200 MW i blok 6 - 223 MW), su revitalizirani i raspoloživi za pogon. Pored električne energije kao primarnog proizvoda, TE "Tuzla" proizvodi i isporučuje:

- Toplotnu energiju, za sistem daljinskog grijanja (SDG) gradova Tuzle i Lukavaca;
- Tehnološku paru, za potrebe pojedinih industrijskih preduzeća u bližem okruženju: Solana, Poliolchem, Dita i Siporex.

Također, TE "Tuzla" za svoje vlastite potrebe proizvodi i troši:

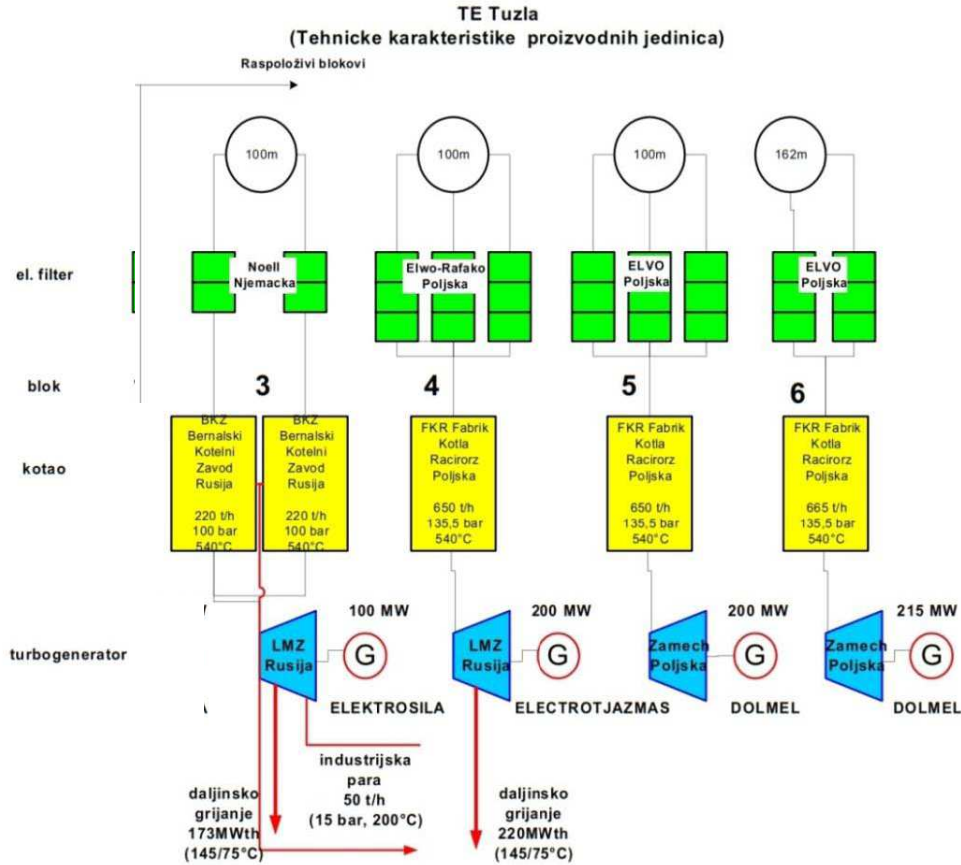
- Električnu energiju
- Toplotnu energiju i vodenu paru različitih parametara
- Tehnološke vode različitog kvaliteta
- Vodonik

Nakon više od 40 godina rada, TE "Tuzla" je ostala termoenergetski objekat sa značajnim instaliranim i raspoloživim snagom:

- Za proizvodnju električne energije 715 MW
- Za proizvodnju toplotne energije cca. 400 MW
- Proizvodnju tehnološke pare cca. 200 t/h

U posljednjih desetak godina na postrojenju je provedeno niz poboljšanja i nadogradnji u cilju povećanja vijeka elektrane, proizvodnih karakteristika i zaštite okoliša. Na blokovima 3, 4 i 5 provedene su rekonstrukcije kotla (ugradnja primarnih mjera redukcije emisije NO_x) čime se smanjila emisija NO_x, osobito na bloku 5. Provedena je i rekonstrukcija elektrostatskog odvajanja na blokovima 3, 4 i 5. U planu je rekonstrukcija na bloku 6. Elektrana je povećavala proizvodnju pare i vrele vode u spojnom procesu čime je poboljšana ekološka slika emisije. Na blokovima 3, 4 i 5 u radu je sistem za kontinuirano mjerenje emisije, a nedavno je dovršena ugradnja i na bloku 6.

Na slici 3 dat je shematski prikaz postrojenja TE "Tuzla".



Slika 3. Shematski prikaz TE "Tuzla"

Termoelektrana ima relativno visoke emisije SO_2 s ukupnom emisijom od oko 50.000 t godišnje, od čega najveći udio, oko 45%, ima blok 6 koji koristi mrki ugalj. Doprinos TE "Tuzla" ukupnoj proizvodnji električne energije u Bosni i Hercegovini iznosi oko 15%. Doprinos emisije SO_2 iz bloka 6 u ukupnoj emisiji sumpornih oksida iz svih termoelektrana na ugalj iznosi oko 25%, dok je specifična emisija SO_2 po jedinici proizvedene električne energije oko 15 g/kWh. U tabeli 1 dati su osnovne projektne karakteristike o instaliranim kapacitetima sa mogućom godišnjom proizvodnjom električne energije, toplinske energije i tehnološke pare.

Tabela 1. Instalirani i raspoloživi proizvodni kapaciteti TE "Tuzla"

Naziv proizvodne jedinice	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4	Blok 5	Blok 6	TE "Tuzla"
Instalirana snaga (MW)	32	32	100	200	200	215	715
Raspoloživa snage (MW)	28	28	90	182	-	196	650
Instalirana snaga za proizv. toplotne energije (MW)	-	-	174	220	-	196	394
Instalirani kapaciteti za proizvodnju tehnološke pare	-	-	50	50	50	50	200
Pušten u pogon	-	-	1966	1971	1974	1978	-
Godina revitalizacije	1999	2000	1997	2002	2007	-	-

Moguća godišnja proizvodnja	El. energija (MWh)			450.000	1.050.000	1.050.000	1.100.000	3.650.000
	Toplotna energija (MWh)	-	-	300.000	300.000	300.000	300.000	600.000
	Tehnološka para (tona)	-	-	250.000	-	-	250.000	1.000.000

Kao gorivo u TE "Tuzla" na kotlu 6, koristi se lignitni i mrki ugljevi iz rudnika "Kreka" (Dubrave, Sikulje, Mramor), "Banovici" i Đurđevik". Na kotlu bloka 6 koristi se isključivo mrki ugalj iz rudnika "Đurđevik" i "Banovići". U zadnjih nekoliko godina lignitni ugalj se nabavlja iz rudnika "Gračanica". Potrošnja uglja zavisi od elektroenergetskog bilansa i potrebe tržišta.

Prosječna toplotna moć lignita je 8.000 -11.000 kJ/kg, a mrkog uglja od 13.500 -17.000 kJ/kg, sa sadržajem pepela od 15 do 25%.

Opšte karakteristike ugljeva iz Krečanskog ugljenog bazena, koji se koristi u TE "Tuzla" su niska donja toplotna vrijednost, relativno visok sadržaj vlage i pepela, sa sadržajem ukupnog sumpora između 0,3% do 0,6%, dok sadržaj sumpora u uglju iz rudnika Gračanica iznosi 2,34%. Sadržaj sumpora u mrkim ugljevima kreće se od 1,2% do 2,2%.⁵ Za lignitne ugljeve nivo koncentracije SO₂ u dimnim plinovima je 2.000 - 3.000 mg/m³, a specifična emisija sumpora od 11 do 13 kg/MWh. Za mrke ugljeve nivo koncentracije SO₂ u dimnim plinovima je 3.500 - 5.500 mg/m³, a specifična emisija sumpora od 17 do 21 kg/MWh. Prvobitnim projektom Termoelektrane, nisu bile predviđene mjere smanjenja emisija sumpornih oksida. Iz tog razloga postojeće emisije sumpor dioksida u dimnim plinovima višestruko premašuju maksimalne dozvoljene vrijednosti definisane kako u domaćoj, tako i u regulativi Evropske unije. Izmjerene vrijednosti emisija sumpor dioksida, kreću se u opsegu 4.000-6.000 mg/Nm³, sa srednjom vrijednošću specifične emisije od oko 15 kg/MWh. Dimni plinovi se u atmosferu ispuštaju kroz dimnjake proizvodnih jedinica. Osnovne geometrijske karakteristike dimnjaka za bloka 6 su:

- Dimnjak br.5 (blok 6), visina 165 m sa izlaznim unutrašnjim prečnikom od D=(9,4-6,5) m

Na osnovu podataka o karakteristikama uglja za naredni period i analiza uglja, koji je korišten u prethodnom periodu, izvršena je procjena parametara kvaliteta referentnog uglja (parametri elementarne analize), koji će se koristiti za proračune ODG postrojenja. Procjena parametara kvaliteta referentnog uglja je izvršena na osnovu „Elaborata izbora referentnih karakteristika uglja sa tuzlanskog bazena kojim se snabdijeva TE "Tuzla" koji je urađen 2016. godine od strane Rudarskog instituta d.d Tuzla. Ovi parametri prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Parametri kvaliteta uglja

Parametar uglja		Postrojenje ODG za blok 6
Maseni protok	kg/h	145.600
C	%	41,8
H	%	3,0
S**	%	1,4
O	%	11,3
N	%	0,7
Voda	%	20,0
Pepeo	%	21,9
Kalorijska vrijednost*	MJ/kg	15,6

* dobijeno proračunom sagorijevanja ** samo se razmatra sagorivi sumpor

U periodu od 2015. godine pa do 2019. godine Investitor je izvršio analizu kvalitete uglja asortimana mrki II, a rezultati su dati u sljedećoj tabeli.

Tabela 3. Rezultati analize kvaliteta uglja za period 2015. -2019. godina

Rudnik	2015 - 2019					
	Količina (t)	Dtv (kJ/kg)	Pepeo (%)	Ukupna vlaga (%)	Sumpor ukupni (%)	Sumpor gorivi (%)
Banovići	460.941,50	17.417	16,79	21,44	2,00	1,06
Đurđevik	369.998,40	14.463	33,30	11,46	2,02	1,02
2016						
Banovići	472.427,60	18.220	17,72	18,87	1,91	1,01
Đurđevik	383.964,00	14.843	31,23	12,62	2,03	0,98
2017						
Banovići	489.977,60	17.444	18,45	20,04	1,95	1,08
Đurđevik	325.616,00	14.329	33,34	12,11	2,26	1,27
Bila	10.883,40	15.725	22,82	17,96	3,33	1,25
2018						
Banovići	540.615,20	17.220	19,33	19,49	1,74	0,78
Đurđevik	296.715,60	14.149	32,85	11,99	1,94	0,87
Bila	15.366,90	14.218	27,37	18,13	3,61	1,52
2019						
Banovići	466.016,60	17.023	20,40	18,83	1,79	0,79
Đurđevik	348.772,30	15.048	31,22	11,29	1,82	0,78
Bila	24.660,60	14.460	26,49	18,24	3,64	1,59

Voda kao prirodni resurs se u značajnoj količini koristi u TE "Tuzla" za različite namjene kao što su: radni fluid parnih kotlova i turbina, fluid u blokovskom rashladnom sistemu i sistemu tehničkog hlađenja, nosioc toplotne energija SDG (sistema daljinskog grijanja) i tehnološke pare i transportni fluid u hidrauličkom transportu šljake i pepela na deponiju. Snabdijevanje TE "Tuzla" sa sirovom vodom vrši se iz vještačke akumulacije jezera Modrac preko crpne stanice "Modrac", sabirnih rezervoara i azbestno-

betonskih cjevovoda \varnothing 700 i 800 mm, kapaciteta 500 l/sec i 1000 l/sec, do sabirnih bazena sirove vode hemijske pripreme vode unutar objekta TE.

U TE Tuzla, tehnološkim procesom sagorijevanja uglja proizvode se određene količine šljake i pepela. Njihovo uzimanje sa kotlova i elektrofiltera kotlova, transport i deponovanje na deponijama, predstavlja važan segment tehnološkog procesa proizvodnje električne energije. U TE Tuzla u osnovi je primjenjena tehnologija hidrauličnog uzimanja i transporta šljake i pepela koji se miješaju sa vodom u omjeru 1:7 do 1:15 i preko bager pumpi i tlačnih cjevovoda transportuju na za to izgrađene deponije. Izuzetak čini uzimanje pepela sa elektrofiltera bloka 4 - pneumatskim sistemom do međusilosa pepela od 80 m³, odakle, se dalje vanjski transport vrši hidrauličnim sistemom ili u silos pepela od 1570 m³ za potrebe Fabrike cementa Lukavac i drugih kompanija.

Izuzetak je i blok 6, gdje je ugrađen kombinovani sistem uzimanja i transporta pepela sa elektrofiltera - hidrauličnim sistemom do deponija i pneumatskim sistemom do silosa pepela od 1.570 m³.

Prema podacima o elementarnoj analizi pepela TE Tuzla u pepelu se nalazi preko 80% jedinjenja silicijumovog, aluminijumovog i željeznog oksida, a da samog silicijumovog oksida ima preko 50%. Ove komponente su inertne na dejstvo vode. Druga karakteristika pepela je relativno visoka koncentracija rastvorljivih soli i njihova alkalna priroda. Značajan izvor alkaliteta predstavljaju male količine karbonata u uglju. Hemijskom analizom šljake i pepela urađenoj od strane "Instituta za građevinarstvo, građevinske materijale i nemetale" GIT Tuzla (2017.), došlo se do osnovnih podataka o sastavu deponovane šljake i pepela. U tabeli 4 prikazan je hemijski sastav šljake i pepela. Prikazani su rezultati za 9 parametara i njihov procentualni udio.

Tabela 4. Hemijski sastav šljake i pepela

Red.broj	Parametar/sadržaj	Razultat (%)
1.	Gubitak žarenjem	10,33
2.	SiO ₂	47,24
3.	Al ₂ O ₃	18,47
4.	Fe ₂ O ₃	7,90
5.	CaO	9,90
6.	MgO	2,79
7.	SO ₃	1,37
8.	Vlaga	33
9.	SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	73,61

Ostali podaci su:

Specifična težina $\gamma_s = 2,30 \text{ g/cm}^3$

Nasipna težina $\gamma_n = 586 \text{ kg/m}^3$

Pri sagorijevanju uglja, karbonati prelaze u okside zemnoalkalnih i alkalnih metala, a u dodiru sa vodom povećavaju pH reakciju u vodi do 8,97. Analiza koncentracije soli se kreće od 802 do 983 mg/l, što su vrijednosti koje toleriše većina poljoprivrednih kultura. Pepeo i šljaka su 86-96 % sastavljeni od čestica veličine 0,06-2,00 mm. Takav materijal je po nomenklaturi klasficiran kao sitni pijesak. Sadržaj čestica

ispod 0,06 do 0,002 mm (prah) i čestice ispod 0,002 mm (glina) se kreće od 1-4 %. Pepeo i šljaka ovakvih karakteristika, odloženi u prirodnoj okolini, su podložni eroziji vodom, vjetrom i suncem. Volumenska zapremina je između 0,52 do 0,96 g/cm³.

1.3 Opis planiranog postrojenja odsumporavanja dimnih plinova (ODG)

Gasni produkti sagorijevanja nastaju kao rezultat hemijske reakcije oksidacije gorivih sastojaka goriva sa kisikom iz zraka. Osnovni gasni produkti sagorijevanja su:

- ugljendioksid CO₂;
- sumpordioksid i sumportrioksid (SO₂ i SO₃);
- ugljenmonoksid CO;
- azotmonoksid i azotdioksid (NO i NO₂);
- azot iz zraka za sagorijevanje čiji je kisik potrošen u hemijskoj reakciji;
- višak zraka čiji kisik nije učestvovao u hemijskoj reakciji;
- isparena voda sirovog uglja i vlažnog zraka za sagorijevanje, kao i vode od oksidacije vodonika;
- leteći pepeo.

Mrki ugalj koji je u upotrebi u TE Tuzla je iz rudnika Banovići i Đurđevik. Sadrži do 2,2% sumpora i zbog toga je koncentracija SO₂ u dimnim plinovima na izlazu iz kotla u granicama od 4 000 mg/Nm³ do 6 000 mg/Nm³ suhog dimnog plina pri pretvaranju 6% O₂.

Granične vrijednosti emisija za postrojenja toplotne snage veće od 300-500 MW prikazane su u dijelu 1 Priloga V Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama. Koncentracija SO₂ na izlaznom otvoru FGD-a ne smije biti veća od 200 mg/Nm³ dimnih plinova, dok za novija postrojenja od 2013. godine ne smije biti veća od 150 mg/Nm³ dimnih plinova, u skladu sa zahtjevima.

Proizvodne jedinice TE „Tuzla” raspolažu sa elektrofilterskim postrojenjima za efikasno odvajanje letećeg pepela iz dimnih gasova, ali nemaju instalisana postrojenja za prečišćavanje dimnih gasova od drugih zagađujućih materija (sumpordioksid i azotni oksidi).

Za redukciju emisije zagađujućih materija u zrak iz velikih ložišta, u svijetu su razvijene napredne tehnologije sagorijevanja, koje imaju značajno manju produkciju štetnih sastojaka u produktima sagorijevanja. Slijedeći takva opredjeljenja, izvršena je revitalizacija sistema sagorijevanja kotlova bloka 4, bloka 5 i bloka 6. Rekonstruisani su postojeći sistemi sagorijevanja u sisteme sa niskom emisijom azotnih oksida, metodom primarne redukcije. Ova metoda primjenjuje tzv. *Overfire Air (OFA) Systems*, tj. sistem sa dodavanjem tercijarnog zraka na izlazu iz ložišne komore. Sagorijevanje u ložišnoj komori je sa manjkom kisika O₂, tzv. sagorijevanje u redukcionoj atmosferi.

Glavni cilj realizacije projekta za odsumporavanje dimnih gasova ogleda se u sljedećem:

- nastavak rada Bloka 6 u skladu sa strožijim zahtjevima u polju zaštite okoliša i graničnih vrijednosti emisija prema direktivama EU za velike postrojenja za sagorijevanje;
- smanjenje zagađenosti zraka, kao direktna posljedica smanjenja emisija SO₂;
- smanjenje emisija prešine;

- smanjenje emisija drugih polutanata (npr. Hg, Cl, F i SO₃...);
- nema tečnog otpada ispuštenog u okolinu.

U nastavku je lista planiranih objekata koji će biti realizirani na TE Tuzla u sklopu projekta odsumporavanja na bloku 6:

- objekat reaktora
- objekat sakupljača prašine - vrećasti filter
- objekat potisnog ventilatora / ID-ventilator
- sorpcijski spremnik sa stanicom za stanicom za utovar kamiona
- stanica za pripremu sorbenta
- procesna stanica za vodu
- električni razvodnik sa kontrolnom sobom
- kompresorska stanica
- kanali za povezivanje dimnih plinova

Pretpostavljena površina potrebna za instalaciju postrojenja za prečišćavanje dimnih plinova je oko 3.000 m².

Pored glavnog objekta za odsumporavanje dimnih gasova iz bloka 6 projektom su predviđeni prateći sistemi i to:

- Sistem dimnih gasova;
- Sistem za odvajanje sumpora (reaktor);
- Sistem za pripremu sorbenta (istovar, skladištenje i priprema);
- Sistem za manipulaciju nus-produktom (transport, odlaganje suspenzije);
- Sistem za napajanje električnom energijom postrojenja i uredaja;
- Sistem tretmana otpadnih voda iz postrojenja za odsumporavanje;
- Sistem za obezbjeđenje procesnog i regulacionog zraka za postrojenja ODG;
- Sistem za monitoring i upravljanje postrojenjem uključujući i tehničko rješenje za kontrolu rezultata rada postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova

Napomena: Prilikom izrade Prethodne procjene utjecaja na okoliš Konsultant nije imao na raspolaganju finalizirani idejni projekat (izrada idejnog projekta je u toku), te je za izradu Prethodne procjene koristio preliminarna idejna rješenja za izgradnju objekata kao i tehnološkog procesa odsumporavanja, što je dovoljno za nivo izrade iste. Detaljan opis objekata, prateće opreme i tehnološkog procesa biće dato u narednom periodu, odnosno u Studiji utjecaja na okoliš, ukoliko se ista bude radila (odnosno ukoliko nadležno Ministarstvo okoliša i turizma naloži Investitoru izrade iste), a nakon finalizacije izrade Idejnog projekta.

Predmet dizajna je realizacija postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG postrojenje) prema „polu-suhog“ tehnologiji, po „turnkey“ sistemu, protočnog kapaciteta od oko **800 000 Nm³/h vlažno**.

Postrojenje će izvlačiti dimne gasove iz kanala koji odvede dimne gasove iz kotla Bloka 6. Opseg rada ponuđenog postrojenja za odšumporavanje dimnih gasova biti će do **960 000 Nm³/h vlažno**.

Proračun navedenog protoka izvršen je na osnovu Privremenog uputstva K7 nakon revitalizacije bloka 6 u TE Tuzla, pri čemu je:

Računska količina dimnih gasova pri 100WN (nakon modernizacije) sljedeća:

- - u ložištu (izlaz) - 860.000 Nm³/h
- - iza rotacionih zagrijača zraka - 920.000 Nm³/h
- - recirkulacionih - 130.000 Nm³/h

Tok dimnih plinova do postrojenja za odšumporavanje odvest će se iz ložišta (nakon rotacijskih grijača zraka), uz odvajanje za recirkulaciju što iznosi 920 000 – 130 000 = 790 000 (cca 800 000 Nm³/h)

Za maksimalni protok (bez recirkulacije) korišten je koeficijent od 1,05 (105%) i dobilo se

$$920\,000\text{ Nm}^3/\text{h} * 1,05\text{ (105\% WN)} = \sim 960\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$$

Dimni gasovi koji se uvlače u ODG biti će uzimani se iza postojećeg elektrostatičkog taložnika, gdje su se otpraživali.

Reagent za postrojenje ODG će biti kalcij hidroksid (vapno) Ca(OH)₂ ili kalcij oksid CaO. Sorbent će se isporučivati pomoću cestovnih prijevoznih sredstava i čuvati u spremnik.

Osim smanjenja SO₂, ODG postrojenje također će smanjiti prašinu u izlaznim dimnim gasovima. Desumporizirani dimni gasovi iz ODG -a će biti pušteni u atmosferu preko postojećeg dimnjaka.

Zbrinjavanje nusproizvoda obavljat će se korištenjem cestovnih prijevoznih sredstava (cisterne). Postrojenje neće stvarati tekući otpad. Postrojenje će biti projektovano za razdoblje rada od najmanje 15 godina.

1.3.1 Opis procesa

Osnovni princip polu-suhog procesa prečišćavanja gasova je kontakt dimnih gasova sa suspenzijom alkalnog sorbenta (vapno) za efikasnu apsorpciju kiselih gasnih polutanata.

Polusuhi postupci, koji su po zastupljenosti primjene na drugom mjestu, obično uključuju upotrebu suspenzije vapna za uklanjanje SO₂ iz dimnog plina. Suspenzija se raspršuje u koloni gdje SO₂ reagira s vapnom tvoreći CaSO₃ odnosno CaSO₄, s time da sva voda zbog povišene temperature dimnog plina (140-170 °C) u potpunosti ispari prije nego što kapljice padnu na dno uređaja. Na dno uređaja padaju krupnije suhe čestice, a sitnije nošene strujom plina odlaze u vrećasti filter gdje se izdvajaju.

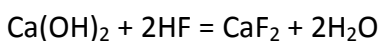
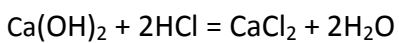
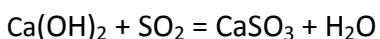
Prednosti u odnosu na mokre postupke općenito su: manji kapitalni i pogonski troškovi za postrojenja toplinske snage manje od 300 MW, manja potrošnja energije, nema problema s korozijom i

zbrinjavanjem otpadnog mulja (otpad je u suhom stanju), a nedostatak povećanje pogonskih troškova zbog korištenja skupljeg sorbensa (vapna) i nešto manja učinkovitost izdvajanja.

Kod polusuhih postupaka konačni proizvod je suha praškasta tvar koja se, zajedno sa viškom reagensa i letećom prašinom, izdvaja iz plinova u elektrostatskom ili vrećastom filtru.

Polusuhi postupak sa vapnenim mlijekom danas čini 90% tržišta uređaja za odsumporavanje. Investicijski troškovi u ovaj postupak su približno 30% do 50% niži od troškova u uređaj za mokro ispiranje sa vapnencem. Ipak, zbog skupljeg reagensa troškovi pogona polusuhog postupka sa vapnenim mlijekom su znatno veći.

Hemijske reakcije u reaktoru mogu biti predstavljene u sljedećem obliku:



Cijeli sistem sastoji se od:

- kanala koji dovode dimne gasove u reaktor;
- vrećastog filtera sa integrisanim reaktorom;
- uređaja za ovlaživanje i dovod sorbenta u reaktor;
- ventilatora na izlaznom kanalu filtera;
- kanala koji dovode prečišćene dimne gasove do postojećeg dimnjaka;
- spremnika sorbenta i krajnjih proizvoda;
- procesnog vodnog sistema;
- električnog sistema za napajanje;
- kontrolnog sistema;
- sistema komprimiranog zraka.

Glavna apsorpcija gasnih polutanata je u reaktoru. Zagađeni, topli gas se dovodi u komoru aposorbera kroz specijalno dizajniran ulazni kanal. Sorbent se dovodi u apsorber kao suspenzija.

Voda iz prašine isparava odmah, a temperatura dimnih gasova se smanjuje na temperaturu potrebnu za efikasnu apsorpciju, pretežno 10-25°C iznad zasićenja. Uobičajeni temperaturni opseg je 65-75°C.

Nakon isparavanja vode sadržane u suspenziji, produkt reakcije je u obliku suhe prašine i ne sadrži više od 2-3% vlage. Suha prašina sa dimnim gasovima ide na vrećasti filter, a zatim se vraća u reaktor.

Kontrola distribucije gasa, protok reciklirane prašine i količina dodane vode osigurava odgovarajuće uslove za optimalnu efikasnost odvajanja i potrošnju reagensa u aposorberu.

Apsorber osigurava odgovarajuće miješanje tokova sirovih gasova sa suspenzijom sorbenta, te osigurava ispravno vrijeme kontakta potrebno da bi se reakcija dogodila. Dizajn ulaznog kanala u apsorber također omogućava fleksibilnost potrebnu za tipični opseg varijacija opterećenja kotla.

Filter dodatno povećava efikasnost procesa uslijed reakcije kiselih gasnih komponenti sa neizreagovanim sorbentom nanešenim na površini filter vreća.

Efikasnost uklanjanja SO₂ može dostići 98%.

Krajnji produkt koji se sastoji uglavnom iz kalcij sulfida i sulfata, neizreagovanog kalcija i letećeg pepela ispušta se iz sistema, djelimično iz apsorbera i djelimično iz spremnika filtera.

Glavna prednost sistema je što nema rukovanja sa muljem, samim time nema pumpi, spremnika ili mješalica za mulj, što rezultira minimiziranjem rizika od začepjenja. Još jedna ključna odlika je mogućnost kontrole količine vode nezavisno od količine dotoka vapna u sistem, a što omogućava fleksibilnost rada s obzirom na ulaznu temperaturu i SO₂ napajanje.

Sastav izlaznog dimnog gasa (za suhi dimni gas O₂= 6%):

koncentracija SO _x	< 200 mg/Nm ³
koncentracija HCl	< 5 mg/Nm ³
koncentracija HF	< 2 mg/Nm ³
Pepeo	<20mg/Nm ³

Tabela 5. Kvalitativni sastav nusproizvoda

	Jedinica	Opseg	Prosjek
CaSO ₃ * ½ H ₂ O	maseni - %	30 ÷ 70	55, 0
CaSO ₄ * 2 H ₂ O	maseni - %	5 ÷ 55	12, 0
CaCl ₂ x 2H ₂ O	maseni - %	2 ÷ 10	6,0
CaF ₂	maseni - %	0,1 ÷ 3	1,0
CaCO ₃	maseni - %	6 ÷ 15	15, 0
Ca(OH) ₂	maseni - %	1 ÷ 10	7,0
MgO & mat. inert iz sorbenta	maseni - %	1 ÷ 5	2,0
Leteći pepeo	maseni - %	0,5 ÷ 3	1, 5
Vlaga	maseni - %	1 ÷ 3	1, 5

2 PODACI POTREBNI ZA IDENTIFICIRANJE I PROCJENU TEMELJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

2.1 Opis okoliša koji može biti ugrožen projektom

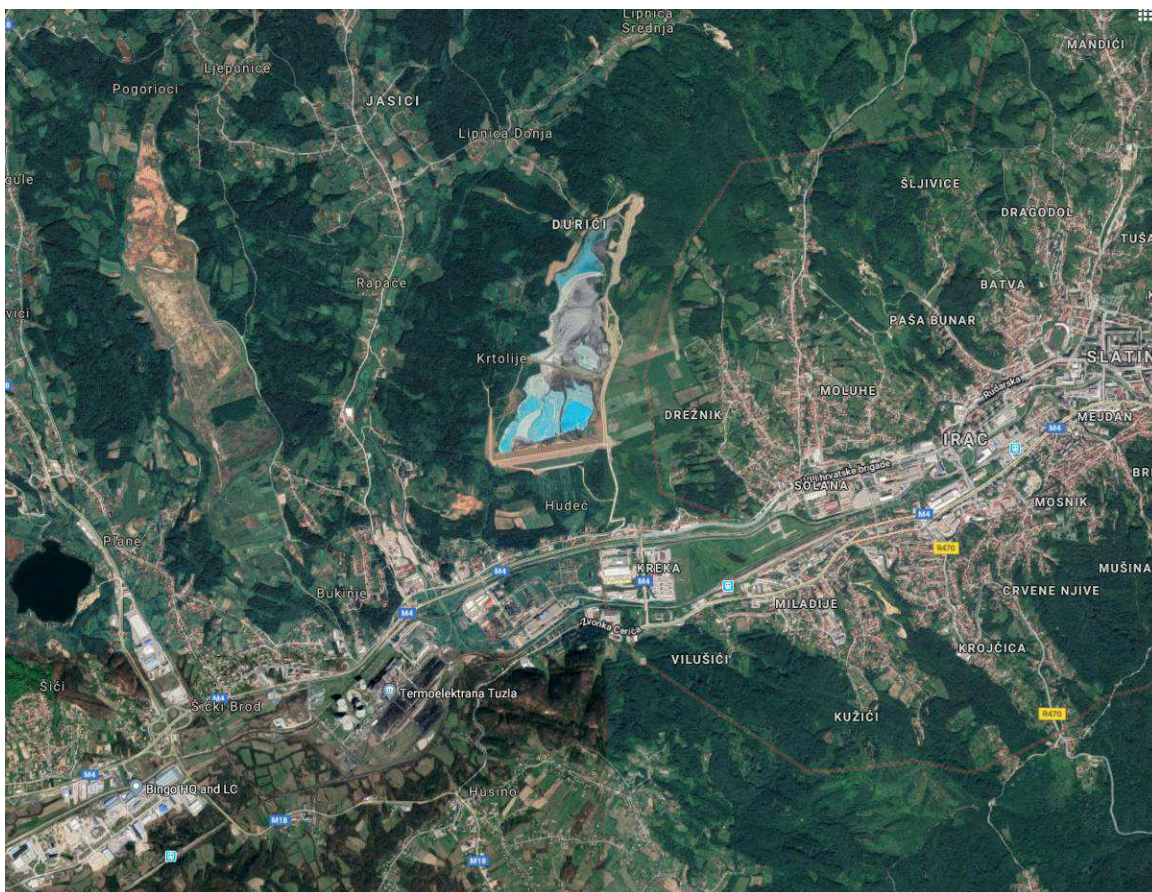
2.1.1 Stanovništvo

Na području trinaest općina Tuzlanskog kantona (TK) na površini od 2.649 km² živi 445.028 stanovnika. Prosječna gustina naseljenosti TK je 188 stanovnika na km². Na prostoru općine Tuzla Prostornim planom utvrđeno se 18 urbanih područja: urbano područje Tuzla Grad i 17 urbanih područja na preostalom prostoru općine. Urbano područje Tuzla formira prostorni obuhvat 25 mjesnih zajednica. Površina urbanog područja grada iznosi 11.324 ha, što je 37,4% od ukupne površine općine i 82,6% od ukupne površine svih urbanih područja.

U neposrednom okruženju planiranog projekta (TE Tuzla) nalaze se naselja sa kućama za individualno stanovanje. TE Tuzla smještena je zapadno od urbanog centra Tuzle u dolini potoka Banovac. U širem i užem području oko TE Tuzla i deponije egzistiraju naselja: Šićki Brod, Bukinje, Rapače, Krtolije, Durići, Drežnik, Brgule, Hudeč, Lipnica Donja, Moluhe i Husino.

Na slici 4 prikazan je satelitski snimak sa ucrtanom lokacijom projekta u okviru TE Tuzla i najbližim naseljenim mjestima. Naselja koja se nalaze u neposrednoj blizini deponija su Šićki Brod, Bukinje, Rapače, Krtolije, Durići, Drežnik, Brgule, Hudeč, Lipnica Donja, Moluhe i Husino.

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"



Slika 4. Dispozicija TE Tuzla u odnosu na naseljena mjesta¹

U tabeli 6 u nastavku dati su podaci o broju stanovništva u gradu Tuzla i najbližim naseljima oko projektnog područja, kao i etnička/nacionalna pripadnost stanovništva. Podaci su preuzeti sa zvanične stranice Federalnog zavoda za statistiku i dokumenta, Konačni rezultati popisa 2013, Knjiga 2 – Etnička/Nacionalna pripadnost, vjeroispovjest, maternji jezik.

¹ ENOVA d.o.o. Sarajevo, august 2019.

Tabela 6. Broj stanovnika i etnička/nacionalna struktura stanovništva u gradu Tuzla i najbližim naseljima oko projektnog područja

Teritorija	Ukupno	Etnička/Nacionalna pripadnost					
		Bošnjaci	Hrvati	Srbi	Ne izjašnjava se	Ostali	Nepoznato
Tuzla	110.979	80.774	15.396	3.378	2.151	9.143	137
Rapače	351	6	311	14	9	10	1
Šićki Brod	1315	1026	107	28	20	134	-
Bukinje	605	258	252	16	13	65	1
Brgule	138	4	127	4	-	3	-
Lipnica Donja	290	26	247	8	-	9	-
Krtolije	39	1	30	1	2	5	-
Drežnik	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Moluhe	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Husino	951	81	804	20	9	36	1
Hudeč	192	76	75	5	3	33	-
Durići	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Neravnomjeran razvoj urbanih i ruralnih sredina je posljedica imigracije stanovništva, koje iz manje razvijenih dijelova države seli u urbane sredine. Prisutna je populacijska dominacija većih urbanih centara, koji su ujedno i najrazvijenija područja. Stopa urbanosti TK je 34,8%, a u općini Tuzla kao administrativnom centru kantona stopa urbanosti iznosi 68%.

Starosna struktura na području TK odlikuje se niskim udjelom populacije do 14 godina (16%) i visokim udjelom populacije preko 50 godina (40%). Udio stanovništva starijeg od 65 godina u ukupnom broju stanovnika iznosi 13%, što se svrstava u demografsko područje sa veoma starim stanovništvom. Index starosti stanovništva za područje TK zabilježen je u vrijednosti od 58%, dok najstarije stanovništvo ima općina Tuzla sa indexom starosti od 82%.

2.1.2 Privreda

S obzirom da se TE Tuzla nalazi u industrijskoj zoni u blizini datog postrojenja nalazi se puno privrednih objekata od kojih su najbliži i najznačajniji: Agricom d.o.o., Ytong, CIBOS d.o.o., Guma M d.o.o. i Zeka Komerc d.o.o. Tuzla.

Prema podacima koje navodi Federalni zavod za programiranje razvoja (Socio ekonomski pokazatelj po općinama FBiH u 2016., 2017), grad Tuzla broji 66 naseljenih mjesta sa površinom od 294 km².

Prema podacima iz 2016. godine visina prosječne plaće u TK iznosi 88,7% prosječne plaće FBiH, dok je taj broj malo veći u 2017. godini i iznosi 89%. Za grad Tuzla visina prosječne plaće za 2016. godinu iznosi 91,8% prosječne plaće FBiH, a za 2017. godinu iznosi 104% prosječne plaće FBiH.²

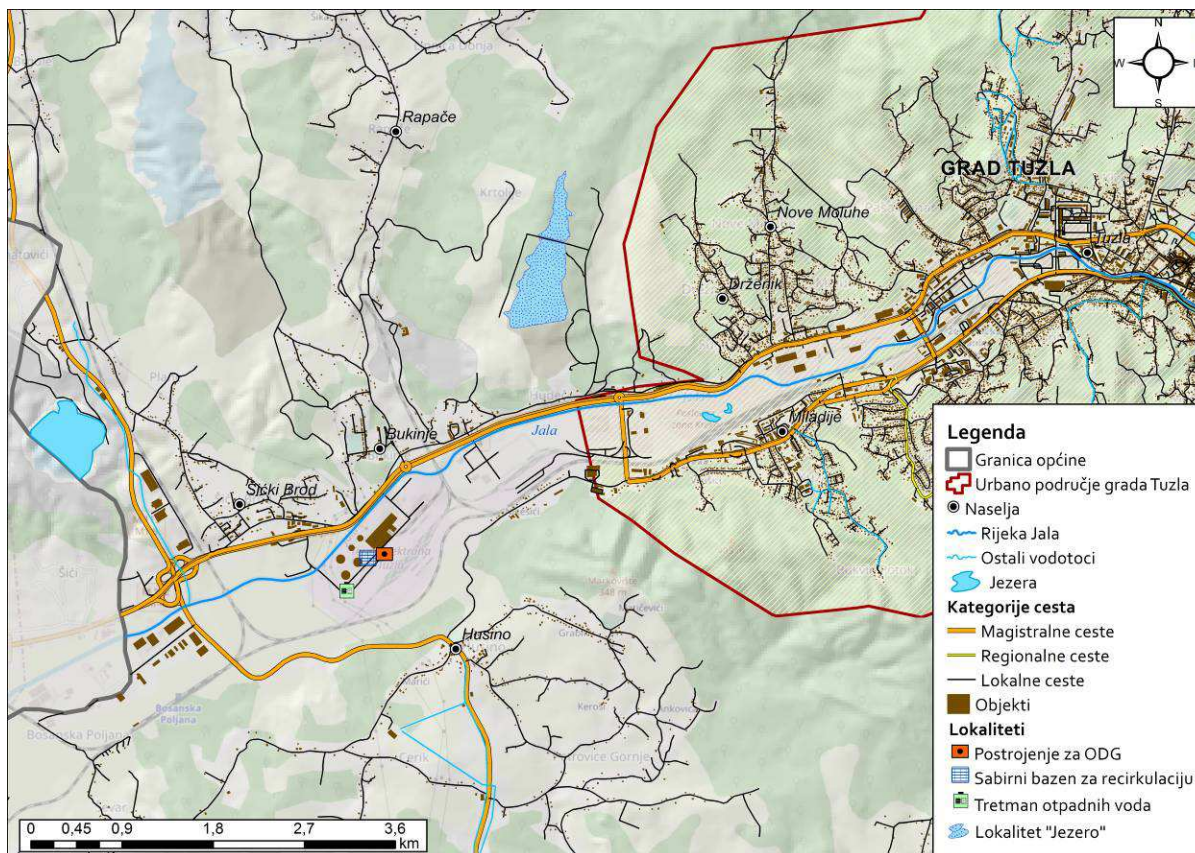
Podaci o vanjskotrgovinskoj razmjeni za TK i grad Tuzlu bilježe negativni saldo robne razmijene, i to za TK od -242.277.589 i -247.473.018 za grad Tuzlu.³

² Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelj po općinama FBiH u 2016., 2017.

2.1.3 Infrastruktura

Značaj infrastrukture izuzetno je veliki na svim nivoima prostorno uređene zajednice, a posebno na lokalnom nivou. Infrastruktura je temeljni preduslov razvojne ekspanzije. U povezivanju privrednih i društvenih djelatnosti, u spajanju lokaliteta resursa i naselja, ona ima značenje „krvotoka“ prostora.

Karta postojeće infrastrukture užeg i šireg područja planiranog projekta data je na slici 5.



Slika 5. Karta infrastrukture užeg i šireg područja planiranog postrojenja

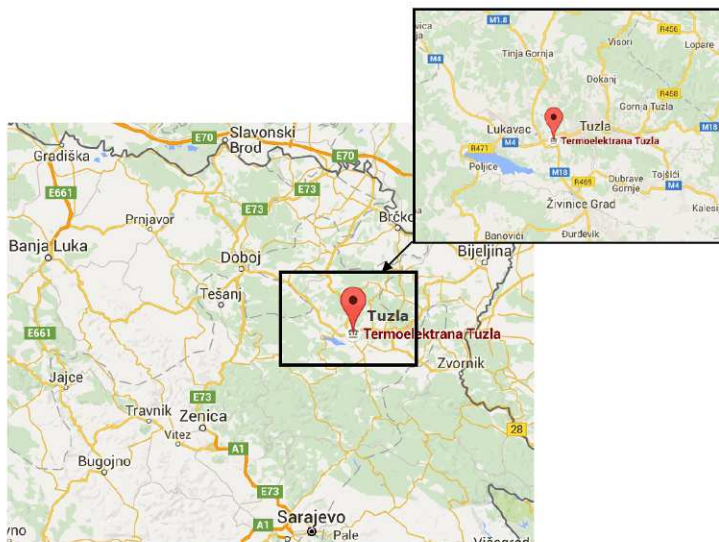
2.1.4 Cestovna infrastruktura

Grad Tuzla sa svojim geoprometnim položajem čini središte Kantona, odnosno predstavlja važnu ulogu u saobraćajnom sistemu kako Kantona tako i BiH. Također, predstavlja složeno saobraćajno čvorište Kantona odakle se radijalno pružaju glavni saobraćajni pravci istok-zapad, odnosno sjever-jug. Pravac istok – zapad, omogućuje dobru povezanost Opštine Tuzla sa susjednim opštinama, odnosno regijom (Zvornik, Kalesija, Sapna, Bijeljina, Lukavac, Gračanica, Dobož Istok, Dobož) a preko toga i drugim državama (Srbija, Hrvatska).

Pravac sjever – jug Tuzlu, preko Srebrenika i Orašja, povezuje sa Županjom (u Hrvatskoj) gdje se priključuje na auto-put prema Zagrebu i Beogradu, te dalje prema većini evropskih cestovnih pravaca. Veliki značaj ima i pravac prema jugu, gdje se preko Živinica, Kladnja i Olova ide za Sarajevo, čime se ostvaruje veza sa glavnim gradom, ali i dalje sa Jadranskom obalom. Mrežu drumskih saobraćajnica na

³ Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelji po općinama FBiH u 2017.

području grada Tuzla čine magistralni (M-1.8, M-4 i M-18), regionalni (R-458, R-459, R-470 i mali dio R-456) i lokalni putevi na urbanom i vanurbanom području. Saobraćajna mreža grada Tuzla prikazana je na slici 6.



Slika 6. Prikaz saobraćajne komunikacije Grada Tuzla

Prema prostornom planu grada Tuzla, u narednom periodu očekuje se realizacija sljedećih saobraćajnica:

- brza cesta Tuzla – Orašje i autoceste Sarajevo – Zenica – Tuzla (veza na koridor Vc);
- južna magistrala na dionici Bukinje – Poljana;
- magistrala na dionici Ši Selo – Požarnica;
- izmještanje postojećeg magistralnog puta M-18 na dijelu Šićki Brod – Sarajevo izvan urbanih dijelova grada Tuzle;
- sjeverna obilaznica (magistralna cesta) od Požarnice do magistralnog puta Tuzla – Srebrenik (u naselju G.Tinja);
- izgradnja južne obilaznice od Ši Sela, duž granice Tuzle i Živinica do spoja sa M-18.

Lokacija predviđena za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova bloka 6 (lokacija Termoelektrane Tuzla), direktno je povezana sa gradskom saobraćajnom mrežom na magistralni put Doboj-Tuzla-Zvornik (M-4.) koji vodi od saobraćajne petlje na Šićkom Brodu i dalje kroz grad /odnosno transverzalu T1 kod raskrsnice „Siporeks“. U krugu termoelektrane TE "Tuzla", unutrašnji saobraćaj se odvija preko asfaltiranih saobraćajnica, sa uređenim prilaznim putem namjenjenim isključivo za potrebe TE.

2.1.5 Stambeni objekti

U blizini lokacije TE Tuzla prisutni su stambeni objekti individualnog stanovanja sa okućnicom (Slika 7).

Od lokacije izgradnje pogona za odsumporavanje najbliži stambeni objekat (naselje Bukinje) nalazi se na udaljenosti od oko 350m (zračne linije).

Direktni utjecaj projekta bit će zastupljen kod stambenih objekata individualnog stanovanja sa okućnicom koje se nalazi u neposrednoj blizini, tačnije na udaljenosti od cca 50m i 350m (Slika 8).



Slika 7. Prikaz lokacije TE Tuzla sa najbližim stambenim objektima 4



Slika 8. Stambeni objekti naselja Bukinje u blizini TE

2.1.6 Klimatske karakteristike

Prema podacima koje navodi dokument Plan upravljanja otpadom za grad Tuzla 2017 – 2022 (Grad Tuzla, 2017), klima TK ima odlike umjereno kontinentalne klime. Određene specifičnosti izazvane su lokalnim reljefom, općim položajem u odnosu na dominantne regije u okolini (bosanski planinski

⁴ ENOVA d.o.o. Sarajevo

centralni masiv s jedne, i Panonska nizija s druge strane), vazдушnim strujanjima tropskih i polarnih vazдушnih masa i ciklonskim aktivnostima. Generalne odlike klime odnose se na jasnu izraženost sva četiri godišnja doba, relativnu vlažnost i oblačnost, na maksimum padavina u toplijem dijelu godine i minimum padavina krajem zime.

Srednja godišnja temperatura u posljednjih pola vijeka je 10,10 C. Najhladniji mjesec je januar, sa prosječnom temperaturom od 0,60 C, a najtopliji juli sa 19,40 C. U ovom nizu najviša temperatura je izmjerena u augustu 1971. i iznosila je +38,4 0 C, a najniža od –25,8 0 C u januaru 1963. Prosječan broj dana u godini s negativnim temperaturama, odnosno mrazom je 91, a godišnje ima 20 dana kada temperatura prelazi 30 0 C. Sa temperaturom većom od 25 0 C je 80 dana u godini. Dnevni perioda s kišom je 135, s pljuskom 19, s grmljavinom 37, s pojavom magle 69, sa snijegom i sa snježnim pokrivačem 52 (maksimalna visina snježnog pokrivača izmjerena u februaru 1984. god. je 97 cm). Godišnje je prosječno 127 oblačnih i 63 vedra dana. Prosječna količina padavina iznosi 908,6 l/m², vlažnost zraka 79%, a atmosferski pritisak 980,2 hPa. Klimatski faktori su povoljni, jer ih karakterizira pretežna normalnost meteoroloških parametara, te manji uticaj temperaturnih inverzija.

U nastavku se daje pregled klimatskih karakteristika za meteorološku stanicu (MS) Tuzla, koji su preuzeti iz Meteoroloških godišnjaka Federalnog hidrometeorološkog zavoda (Tabela 7).

Tabela 7. Godišnje vrijednosti osnovnih meteoroloških parametara za MS Tuzla u periodu 2013-2018⁵

Parametri	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Prosjek
Prosječna godišnja temperatura (°C)	11,5	11,0	11,8	11,5	11,5	12,0	11,6
Godišnje padaline (mm/km ²)	841,3	1.353,1	872,0	946,0	1.011,3	934,8	993,1
Prosječni godišnji pritisak zraka (hPa)	980,7	980,6	983,6	982,2	967,23	981,2	979,3
Vlažnost zraka (%) <small>sred.</small>	74	78	74	75	71	76	74,7
Apsolutna maksimalna temperatura (°C)	38,7	35,4	38,2	35,5	40,0	33,4	36,9
Apsolutna minimalna temperatura (°C)	-10,0	-14,6	-19,0	-12,9	-22,0	-16,0	-15,8
Insolacija	2.002,0	1.837,4	2.090,5	1.906,0	2.191,1	2008,3	2005,9
Oblačnost	5	5	4,4	4,6	4,3	4,7	4,7

Lokacija Meteorološke stanice u Tuzli prikazana je na slici 9.

⁵ Federalni hidrometeorološki zavod, Meteorološki godišnjak za 2018, 2017, 2016, 2015, 2014 i 2013



Slika 9. Prikaz lokacije Meteorološke stanice Tuzla

2.1.7 Kvalitet zraka

Na području TK monitoring kvaliteta zraka se izvodi kontinuirano od marta 2003. godine, a sprovodi ga Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice TK.

Stacionarne mjerne stanice su, na osnovu prethodno utvrđenih lokacija od strane Federalnog meteorološkog zavoda, instalirane na području grada Tuzla. Mjerne stanice i njihov položaj u odnosu na TE Tuzla su (Slika 10):

- Skver 7 km sjeveroistočno od TE Tuzla (Slika 11)
- BKC - 2,5 km sjeveroistočno od TE Tuzla i,
- Bukinje – 0,5 km sjeverozapadno od TE.

Automatska stanica Skver se nalazi u neposrednoj blizini frekventne raskrsnice (20 metara) u strogom centru grada Tuzla, ulica Kulina Bana na travnatoj parkovskoj površini sa nesmetanim protokom zraka. Automatska stanica BKC se nalazi u neposrednoj blizini zgrade BKC-a (Bosanskog kulturnog centra) u novom dijelu grada, oko 50 metara udaljena od frekventne saobraćajnice, na desnoj obali rijeke Jale u ulici Mitra Trifunovića Uče. Automatska stanica Bukinje se nalazi na travnatoj površini u ulici Vojka Milovanovića, rezidencijalno naselje Bukinje. Stanica se nalazi udaljena oko 250 metara od frekventnog magistralnog puta na zapadnom izlazu iz grada Tuzla i oko 500 metara udaljena od ispusta zagađujućih materija pogona termoelektrane.

Automatska stanica Cerik je bila smještena u seoskom naselju Cerik ali je u decembru 2016. godine premještena na lokaciju u centru grada Živinice.



Slika 10. Lokaliteti automatskih mjernih stanica kvalitete ambijalnog zraka



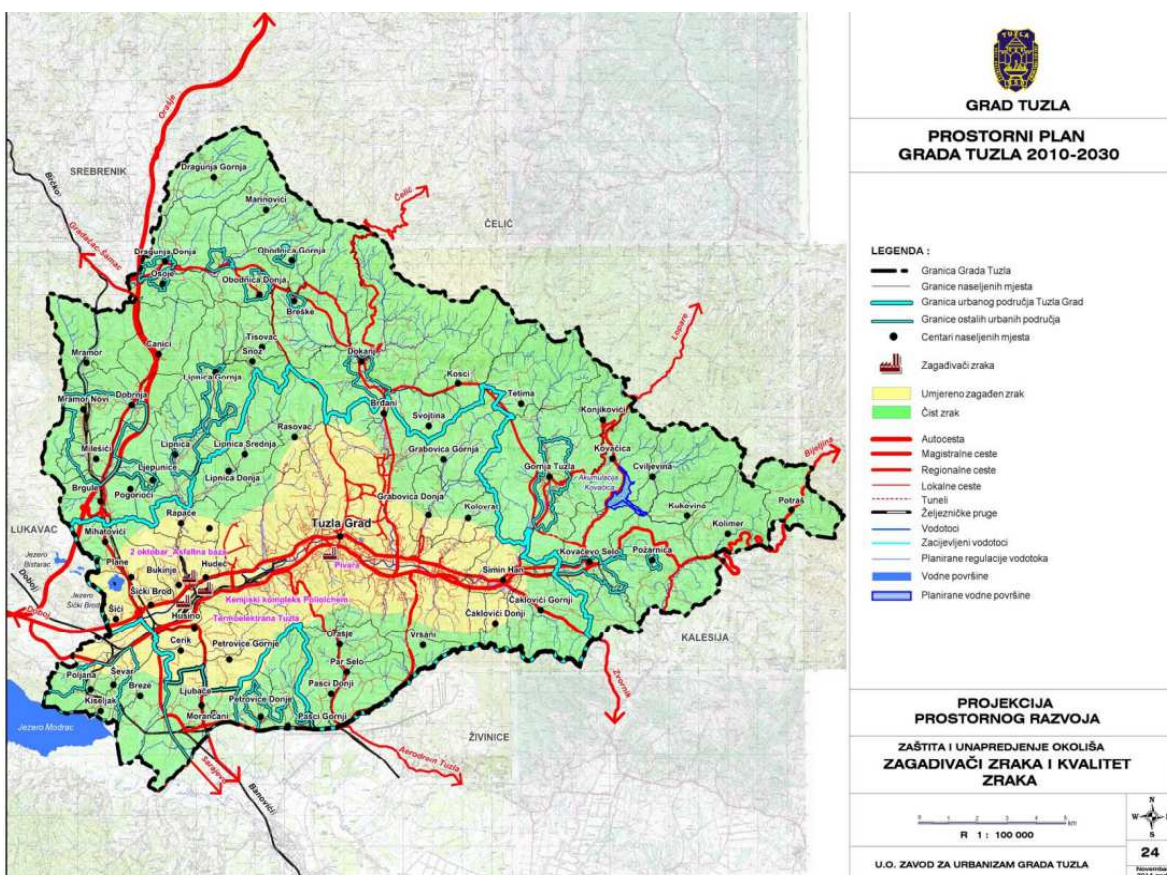
Slika 11. Jedna od mjernih stanica kvaliteta zraka na području TK (MS Skver)

Na mjernim stanicama se kontinuirano i automatski mjere sljedeće koncentracije: sumpordioksid (SO_2), azotdioksid (NO_2), ugljenmonoksid (CO), ozon (O_3) i suspendovane čestice/prašina ($\text{PM}_{2,5}$). Istovremeno

se vrši mjerenje mikrometeoroloških parametara: temperatura zraka, brzina i smjer vjeta, barometarski pritisak, sunčevo zračenje i količine padavina. Vršiti se trominutno uzorkovanje navedenih parametara. Podaci mjerenja daju se u izvještajima kao: satne vrijednosti, 24 satne vrijednosti, mjesečne prosječne vrijednosti i ljetne prosječne vrijednosti.

Uzroci kvaliteta zraka u periodu praćenja slučajne (statističke) vrijednosti kvaliteta zraka se utvrđuju sa najmanje dva parametra i to: godišnjim prosjekom (aritmetička sredina) kvaliteta zraka na datoj lokaciji pravilno uzetih uzoraka zraka tokom cijele godine i statističkim parametrom, koji predstavlja visoke koncentracije tokom cijele godine i koji je parametar kratkotrajnih dnevnih mjerenja.

Na slici ispod dat je izvod iz prostornog plana Općine Tuzla sa kartom kvaliteta zraka i zagađivača na ovom području. Na osnovu karte može se zaključiti da zrak na području lokaliteta planiranog projekta i najbližih naselja ima status umjereno.



Slika 12. Izvod iz Prostornog plana Grada Tuzla -Kvalitet zraka i zagađivači na području općine Tuzla (žuta boja: područje umjereno zagađenog zraka, zelena boja: čisti zrak)

U skladu sa Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, br. 1/12) nadležno Ministarstvo za poslove zaštite okoliša informira javnost o kvalitetu zraka na osnovu podataka dobivenih iz instaliranog Sistema za praćenje kvaliteta zraka na području TK.

U nastavku je tabelarno i grafički dat prikaz parametara kvaliteta zraka, a to su: sumpor dioksid, azot dioksid i suspendovane čestice (PM_{2,5}). Prekoračenja graničnih vrijednosti prikazana u nastavku, utvrđena su iz obrađenih valjanih satnih vrijednosti mjerenja. U razdoblju od osam godina (2010.-2017.), javljali su se periodi kada pojedine stanice ili parametri nisu bili raspoloživi, no generalno broj podataka bio je dovoljan da bi se mogla dati ocjena petogodišnjeg kvaliteta zraka.

Koliko je važno praćenje koncentracija zagađujućih materija u zraku i poduzimanje odgovarajućih mjera, govore i rezultati osmogodišnjih mjerenja (od 2010. do 2017. godinu), koji konstantno pokazuju prekoračenje prosječnih godišnjih graničnih vrijednosti. Na kvalitet zraka na području općine Tuzla utiče više zagađivača. Najveći broj zagađenja emituje se u zrak iz termoenergetskih i industrijskih postrojenja, kotlovnica i individualnih ložišta, te motornih vozila (saobraćaja).

2.1.7.1 Sumpor dioksid (SO₂)

U tabeli 8 su prikazane prosječne godišnje koncentracije sumpor dioksida, maksimalne dnevne koncentracije i broj prekoračenja granične vrijednosti za satne i dnevne intervale, broj prekoračenja pragova uzbune za satni interval i broj prekoračenja dnevnog praga uzbune (za period od 2015. do 2017). Na lokacijama Skver, BKC, Bukinje i Cerik tokom perioda mjerenja bila je zadovoljavajuća potpunost podataka da bi se mogli dobiti potrebni parametri koncentracija. Od 2015. godine ne vrše se mjerenja za koncentracije SO₂ na mjernom mjestu Bektići.

Nedovoljan broj podatka zabilježen je na lokaciji Bektići u periodu od 2010. do 2017. godine što je i naznačeno u tabeli u nastavku:

Tabela 8. Srednje godišnje i maksimalne dnevne koncentracije sa mjernih stanica u periodu 2010-2017.godina

Koncentracije SO ₂	Godina	MS ⁶ 1 Skver	MS2 BKC	MS3 Bukinje	MS4 Bektići	MS5 Cerik
Prosječne godišnje koncentracije (μg/m ³) (GV=50 μg/m ³) (TV=50 μg/m ³)	2010	74,6	73,1	57,2	*	52,1
	2011	116,36	-	59,26	*	58,20
	2012	54,54	56,95	57,96	*	43,51
	2013	62,20	84,15	83,58	57,16	69,90
	2014	55,54	88,72	*	*	53,56
	2015	112,0	163,8	67,9	-	55,3
	2016	81,8	97,1	73,9	-	-
Maksimalne dnevne koncentracije (μg/m ³) (GV=125 μg/m ³) (TV = 125 μg/m ³)	2010	451,1	436,0	513,7	*	271,4
	2011	890,1	952,8	684,8	*	396,0
	2012	309,8	410,2	269,4	*	177,8
	2013	464,9	565,6	435,0	382,9	468,6
	2014	274,1	436,1	*	*	246,9
	2015	548,9	502,7	290,9	-	317,5
	2016	418	437	387	-	-
Broj prekoračenja granične vrijednosti dnevnih koncentracija (GV=125 μg/m ³ , 3 prekoračenja)	2010	20	13	13	*	2
	2011	19	-	7	*	5
	2012	29	39	25	*	8
	2013	42	71	61	43	37
	2014	40	62	9	11	17

⁶ MS - mjerna stanica

Koncentracije SO ₂	Godina	MS ⁰ 1 Skver	MS2 BKC	MS3 Bukinje	MS4 Bekići	MS5 Cerik
	2015	65	88	19	-	11
	2016	69	93	37		
	2017	43	66	35	-	-
Broj prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija (GV=350 µg/ m ³ , 24 prekoračenja)	2010	35	10	38	*	8
	2011	88	*	60	*	26
	2012	51	119	56	*	43
	2013	89	274	157	102	123
	2014	58	204	30	50	85
	2015	189	382	49	-	45
	2016	197	397	75		
Broj prekoračenja praga uzbune (1h)-(500 µg/m ³) (za period od 2010 do 2014.) / Broj prekoračenja dnevnog praga uzbune (>500 µg/m ³) (za period od 2015. do 2017.)	2010	35	10	38	*	8
	2011	88	*	60	*	26
	2012	5	24	13	*	17
	2013	36	78	65	39	58
	2014	41	61	10	4	17
	2015	1	1	0	-	0
	2016	0	0	0	-	-
	2017	-	-	-	-	-

* Nedovoljan broj validnih podataka (servisiranje opreme, prekid u komunikaciji između mjernih stanica i centra)

Na temelju praćenja kvalitete zraka (uzorkovanje, mjerenje i obrada rezultata) u razdoblju od 2010. do 2017. godine može se zaključiti:

- granične vrijednosti srednje godišnje i maksimalne dnevne koncentracije za SO₂ su prekoračene na svim mjernim stanicama u periodu od 2010. do 2017. godine
- broj prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija zabilježen je za mjesto BKC u periodu od 2015. do 2017. godine
- na ostalim mjernim mjestima su zadovoljeni zakonski uslovi broja dozvoljenih prekoračenja u toku godine.

Jače izraženi zimski maksimum na mjernim stanicama na području grada Tuzle posljedica je većih emisija i nepovoljnijih meteoroloških uslova nego na stanicama smještenim na obližnjim brdima. Na području grada Tuzle zimi, odnosno u vrijeme sezone grijanja, povećanju emisije sumpor dioksida doprinose kotlovnice za grijanje i kućna ložišta, a s obzirom da je riječ o niskim izvorima emisija, njihov uticaj na kvalitet zraka može biti i značajniji od npr. termoelektrane sa preko 100 metara visokim dimnjacima. Grad Tuzla, smješten je u kotlini, pa zimi dolazi do akumulacije zagađenja, jer u to doba godine uobičajeni meteorološki uslovi su dugotrajne temperaturne inverzije, odnosno, stabilni prizemni sloj atmosfere koji otežavaju disperziju.

U proteklom periodu (petogodišnja analiza) zbog visokih satnih koncentracija SO₂ u vrijeme prekoračenja pragova uzbune, epizode uzbune se nisu proglašavale, obzirom da izmjerene koncentracije ove zagađujuće materije nisu prelazile pomenute pragove na najmanje tri mjerne stanice, u vremenu u dva prethodna dana sa najmanje tri uzastopne izmjerene satne vrijednosti u toku jednog dana. Izuzev u jednom slučaju, a u skladu sa Planom interventnih mjera u slučajevima izuzetne zagađenosti zraka (Sl. novine TK, br. 6/12), i to 19.12.2013. godine kada je Ministarstvo obavijestilo Kantonalni operativni

centar civilne zaštite da su se stekli uslovi za proglašenje epizode uzbune, koja je trajala do 27.12.2013. godine kada je proglašen i njen prestanak. Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice u toku 2017 godine proglasio je epizodu uzbune na području Grada Tuzla za 29. i 30.01.2017. godine te epizodu pripravnosti za 22. i 23.01.2017. godine, na temelju podataka dobivenih sa sistema za praćenje kvaliteta zraka sa fiksne stanice locirane na području Grada Tuzla, a u skladu sa članom 6. Plana interventnih mjera u slučajevima izuzetne zagađenosti zraka (Sl. novine TK, br. 07/16).⁷

2.1.7.2 Azot dioksid (NO₂)

Tabela 9 prikazuje prosječne godišnje koncentracije, maksimalne dnevne koncentracije i broj prekoračenja visoke vrijednosti satnih koncentracija, te broj prekoračenja dnevnog praga uzbune za koncentracije azot dioksida.

Iz rezultata mjerenja vidi se da su prosječne godišnje koncentracije značajno varirale iz godine u godinu na pojedinim mjernim stanicama. Na lokacijama u području grada nivo zagađenja u prosjeku je neznatno veći nego na mjernim stanicama van grada, što je u skladu s očekivanjima, jer na gradskom području postoje i drugi izvori zagađenja (kotlovnice, kućna ložišta, saobraćaj), koji u nekim meteorološkim situacijama mogu doprinijeti i znatno više od TE Tuzla.

Tabela 9. Parametri kvaliteta zraka s obzirom na koncentracije NO₂ u periodu 2010-2017.godina

Koncentracije NO ₂	Godina	MS ⁸ 1 Skver	MS2 BKC	MS3 Bukinje	MS4 Bektići	MS5 Cerik
Prosječne godišnje koncentracije (µg/ m ³) (GV=40 µg/ m ³) (TV=60 µg/ m ³)	2010	18,2	29,8	15,5	*	12,2
	2011	*	36,6	25,8	*	37,21
	2012	38,81	34,28	21,67	*	39,76
	2013	27,16	29,14	18,43	14,25	29,54
	2014	25,79	28,27	13,92	12,53	15,16
	2015	34	37	24	-	30
	2016	28	32	16	-	18
	2017	27	32	11	-	-
Maksimalne dnevne koncentracije (µg/ m ³) (GV=85 µg/ m ³) (TV = 125 µg/ m ³)	2010	91,5	85,0	40,0	*	*
	2011	63,6	89,7	157,1	*	120,0
	2012	195,4	97,8	71,1	44,1	152,3
	2013	91,7	74,7	60,6	41,6	84,0
	2014	61,6	65,6	47,3	52,8	63,4
	2015	74	72	51	-	138
	2016	80	77	69	-	66
	2017	-	-	-	-	-
Broj prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija (GV=200 µg/ m ³ , 18 prekoračenja)	2010	-	-	-	-	-
	2011	-	-	-	*	-
	2012	-	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-	1
	2014					
	2015	0	0	0	-	3
	2016	0	0	0	-	0
	2017	4	0	0	-	-
Broj prekoračenja dnevnog praga uzbune (>400 µg/ m ³)	2010	-	-	-	*	-
	2011	-	-	-	*	-
	2012	-	-	-	*	-

⁷Preuzeto sa <http://monitoringzrakatk.info/news.html>

⁸ MS - mjerna stanica

Koncentracije NO ₂	Godina	MS ⁹ 1 Skver	MS2 BKC	MS3 Bukinje	MS4 Bektići	MS5 Cerik
	2013	-	-	-	-	-
	2014	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	-	0
	2016	0	0	0	-	0
	2017	-	-	-	-	-

* Nedovoljan broj validnih podataka (servisiranje opreme, prekid u komunikaciji mjernih stanica i centra)

Na temelju praćenja kvalitete zraka (uzorkovanje, mjerenje i obrada rezultata) u razdoblju od 2010. do 2017. godine, može se zaključiti da su na svim mjernim stanicama prosječne godišnje koncentracije svih godina su bile ispod granične vrijednosti. Iako su na lokalitetima Skver (2012. i 2013.), zatim BKC i Cerik (2012.) zabilježene dnevne koncentracije veće od graničnih vrijednosti, u Izvještajima nema podataka o broju prekoračenja, pa se ne može sa sigurnošću reći da granične vrijednosti za dnevne koncentracije nisu prekoračene. Granične vrijednosti maksimalne dnevne koncentracije za NO₂ su prekoračene za mjerna mjesta Skver i BKC (2010. godina), za BKC, Bukinje i Cerik (2011. godina), za Skver, BKC i Cerik (2012. godina), i za mjerno mjesto Cerik (2015. godina). Broj prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija i broj prekoračenja dnevnog praga uzbune nije zabilježen ni za jedno mjerno mjesto. Od 2015. godine ne vrše se mjerenja za koncentracije NO₂ na mjernom mjestu Bektići.

2.1.7.3 Suspendovane čestice PM_{2,5}

Rezultati mjerenja koncentracija suspendovanih čestica (PM_{2,5}) u zraku prikazani su brojčano u tabeli ispod. U Pravilniku o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definisanju vrste zagađujućih materija, graničnih vrijednosti drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, br. 1/12) definisane su granične i tolerantne vrijednosti za suspendovane čestice ove veličine.

Tabela 10. Parametri kvaliteta zraka s obzirom na koncentracije PM_{2,5}

Koncentracije PM _{2,5}	Godina	MS ⁹ 1 Skver	MS2 BKC	MS3 Bukinje	MS4 Bektići	MS5 Cerik
Prosječne godišnje koncentracije (μ/ m ³) (GV=25 μg/ m ³)	2010	59,6	70,4	52,5	43,2	43,2
	2011	86,4	*	65,8	58,4	65,3
	2012	52,17	39,22	40,99	43,81	*
	2013	53,28	32,89	36,02	39,36	*
	2014	46,10	*	*	31,07	*
	2015	85	207	-	-	60
	2016	66	135	99	-	-
	2017	46	49	36	-	-
Maksimalne dnevne koncentracije (μ/ m ³)	2010	474,5	276,0	379,0	329,1	230,7
	2011	475,0	199,6	379,4	376,6	269,8
	2012	318,2	233,0	218,0	192,6	*
	2013	315,2	215,2	153,1	220,0	*
	2014	242,5	*	274,4	238,1	176,5
	2015	260	339	-	-	227
	2016	310	307	256	-	-
	2017					

* Nedovoljan broj validnih podataka (servisiranje opreme, prekid u komunikaciji mjernih stanica i centra)

⁹ MS - mjerna stanica

Prosječne godišnje koncentracije čestica PM_{2,5} na svim mjernim stanicama su prelazile graničnu i tolerantnu vrijednost. Na lokaciji Cerik u periodu od 2012. do 2014. godine, bio je prevelik broj nedostajućih podataka za određivanje statističkih parametara koncentracija koje se upoređuju sa graničnim tolerantnim vrijednostima. Na mjernoj stanici BKC u 2011. godini bio je nedovoljan broj podataka, dok u 2014. godini nisu uopšte vršena mjerenja koncentracija PM_{2,5}, a na mjernim stanicama (Bukinje i Cerik) u istoj godini je bio prevelik broj nedostajućih podataka. Od 2015. godine ne vrše se mjerenja za koncentraciju suspendovanih čestica PM_{2,5} na mjernom mjestu Bektići.

Na svim lokacijama izmjerene dnevne koncentracije su nekoliko puta veće od relevantne granične vrijednosti (25 µg/m³).

Prikazani su rezultati izabranih pokazatelja zagađenja zraka sumpor dioksida, azot dioksida i suspendovanih čestica, jer se njihove koncentracije u okolini povezuju sa emisijama izgaranja fosilnih goriva, pa time i emisijama TE Tuzla u periodu 2010.-2017. godina. Rezultati praćenja kvalitete zraka (uzorkovanje, mjerenje i obrada rezultata) su pokazali da je nivo zagađenja veći na gradskim mjernim stanicama (Skver, BKC i Bukinje) nego na lokacijama izvan grada (Bektići i Cerik). To je u skladu s očekivanjima, jer na zagađenje na području grada utiču i drugi izvori emisije: kotlovnice, kućna ložišta, saobraćaj. Također, grad je smješten u kotlini što znači da dodatno akumulaciji zagađenja doprinose i meteorološki uslovi. Na svim lokacijama koncentracije SO₂, NO₂ i PM_{2,5} imaju jasno izražen godišnji hod sa minimumom u ljetnim i maksimumom u zimskim mjesecima kada je sezona grijanja. U ljetnim mjesecima male su razlike u prosječnim koncentracijama na području grada i okolnih brda. U zimskim mjesecima koncentracije na gradskim stanicama su znatno veće nego na stanicama smještenim u ruralnom području. Generalna ocjena, na bazi raspoloživih mjerenja, je da je kvalitet na području urbanog dijela opštine Tuzla veoma loš. Praćenje kvalitete zraka u razdoblju od januara 2010. do decembra 2014. pokazalo je da je na području grada Tuzle prekomjerno zagađenje sumpor dioksidom i lebdećim česticama (PM_{2,5}), odnosno, da su za te zagađujuće materije prekoračene granične i tolerantne vrijednosti koncentracija.

Kod zagađenja sumpor dioksidom uglavnom je riječ o broju satnih i dnevnih koncentracija većem od dozvoljenog godišnjeg broja prekoračenja granične vrijednosti, kao i godišnje koncentracije koje su uglavnom bile iznad granične i tolerantne vrijednosti. Prekomjerno zagađenje lebdećim česticama (PM_{2,5}) uglavnom je posljedica trajno visokih koncentracija u hladnom dijelu godine (od oktobra do marta) koje je posebno izraženo u zimskim mjesecima.

Na mjernim stanicama na obroncima brda sjeverozapadno (Bektići) i južno (Cerik) od termoelektrane koncentracije sumpor dioksida su neznatno niže, iako se i na tim lokacijama povremeno javljaju vrlo visoke satne i dnevne koncentracije. Također, na svim lokalitetima je primjetno prekomjerno zagađenje lebdećim česticama (PM_{2,5}), gdje su koncentracije prelazile granične i tolerantne vrijednosti kvaliteta zraka. Na svim lokacijama izmjerene koncentracije azot dioksida su udovoljavale kriterije za prosječne godišnje koncentracije, koje su manje od graničnih i tolerantnih vrijednosti kvaliteta zraka, s tim da je samo jednom u 2013. godini zabilježeno prekoračenje granične vrijednosti satnih koncentracija, i to na lokalitetu Cerik.

Kvalitet zraka na razmatranom području, prema kategorizaciji Zakona o zaštiti zraka (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 04/10), pripada III kategoriji, što znači prekomjerno zagađen zrak – područje u kojima su prekoračene tolerantne vrijednosti za jednu ili više zagađujućih materija.

2.1.8 Kvaliteta zraka na osnovu mjerenja na lokaciji TE Tuzla

Termoelektrana „Tuzla“ posjeduje sistem za kontinuirano, automatsko mjerenje emisije zagađujućih materija u zrak za obezbjeđenje podataka o emisiji. Mjerna mjesta automatskog monitoring sistema iz blokova 3, 4, 5 i 6 su postavljena na dimnjacima blokova.

Sistem monitoringa emisija u zrak obuhvata mjerenja sljedećih parametara: (SO₂, NO_x, CO, CO₂, O₂, čvrste čestice, Protok dimnih gasova, Temperatura, Vlažnost, Apsolutni pritisak u dimnim kanalima).

Za provjeru emisije korištene su metode propisane bosanskohercegovačkim standardima – BAS. Za mjerenje parametara otpadnih gasova i koncentracija zagađujućih materija u otpadnim gasovima kod provjere ispravnosti mjernih sistema za kontinuirano mjerenje emisija iz stacionarnih izvora primjenjuju se samo referentne metode mjerenja u skladu sa standardom BAS EN 14181 (Emisije iz stacionarnih izvora – osiguranje kvaliteta rada automatiziranih mjernih sistema).

U 2017. godini je izvršena nabavka i ugradnja opreme na zamjeni hardverskog i softverskog dijela sistema ekološkog monitoringa pri čemu je usaglašen programski alat monitoringa emisije i zrak sa standardom BAS EN 14181. Ovim je okončan i kaudiran Projekat Prilagođenje sistema ekološkog monitoringa prema pravilniku 09/14.

U 2017./2018. godini potpisan je ugovor o provjeri uređaja kontinuiranog monitoring sistema u TE „Tuzla“ za mjerenje emisije zagađujućih materija (AST prema standardu BAS EN14181) za blokove 3, 4, 5 i 6. U okviru ovog ugovora vrši se mjesečno validacija izmjerenih podataka kao i povremena provjera mjernih uređaja, metodom paralelnog mjerenja certificiranim uređajima, kada se izrazi sumnja u neispravnost mjernog uređaja.

U 2017./2018. godini potpisan je ugovor o QAL-2 provjeri uređaja za monitoring emisije zagađujuće materije u zrak (QAL-2 prema standardu BAS EN14181) za blokove 3, 4, 5 i 6. U okviru ovog ugovora uradiće se baždarenje/kalibracija mjernih uređaja monitoringa emisije zagađujuće materije u zrak, metodom paralelnog mjerenja certificiranim uređajima, kada se izrazi sumnja u neispravnost mjernog uređaja. Ugovor je realizovan za 2018. i važeći je i u 2019. godini.

U nastavku su prikazani rezultati za 2016., 2017., 2018. i 2019. godinu.

Podaci o emisijama (Prikazani u sljedećim tabelama) SO₂, NO_x, i prašine uzeti su iz sistema automatskog monitoringa emisije u zrak (AMS), a kada mjerenje nije bilo ispravno emisija je izračunata na osnovu emisionog faktora i ukupne proizvodnje u periodu neispravnosti mjerenja. Prikazane prosječne koncentracije zagađujućih materija u zrak izračunate su tako da u prosjek nije uključena vrijednost „0“ (u slučaju kad blok nije radio)

Tabela 11. Emisija polutanata u zrak bloka 6 - 2016.

Blok 6	SO ₂	SO ₂	NO _x	NO _x	Prašina	Prašina
	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n
2016.	29560,56	4975,82	1245,26	208,47	168,22	27,94

Tabela 12. Emisija polutanata u zrak bloka 6 - 2017.

Blok 6	SO ₂	SO ₂	NO _x	NO _x	Prašina	Prašina
	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n
2017.	25923,8	4724,36	1257,53	232,79	145,08	25,53

Tabela 13. Emisija polutanata u zrak bloka 6 -2018.

Blok 6	SO ₂	SO ₂	NO _x	NO _x	Prašina	Prašina
	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n
2018.	18147,28	4384,97	1140,42	273,24	103,58	24,79

Tabela 14. Emisija polutanata u zrak bloka 6 -2019.

Blok 6	SO ₂	SO ₂	NO _x	NO _x	Prašina	Prašina
	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n	t	mg/m ³ _n
2019.	17952	4640,34	928	240	84	21,84

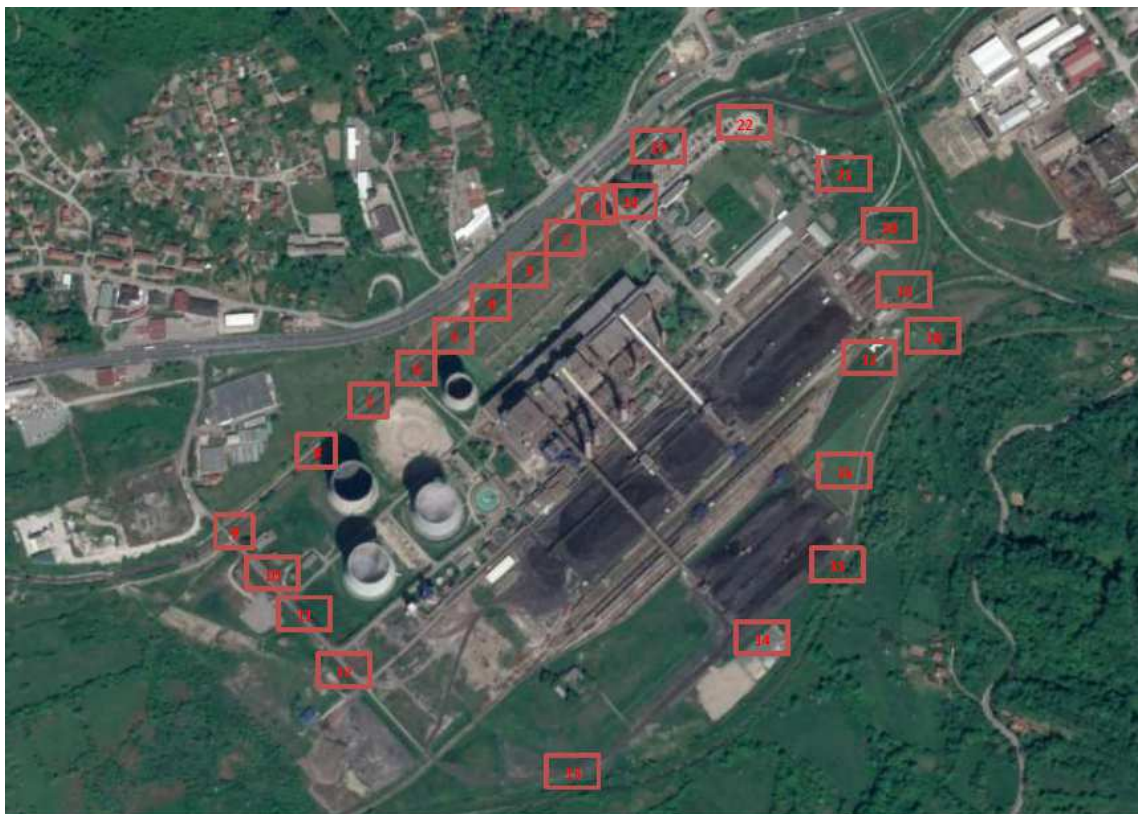
Na osnovu dobivenih rezultata provedenog mjerenja, može se zaključiti **da vrijednosti svih izmjerenih parametara (osim za NO_x i prašine) prelaze granične vrijednosti shodno Pravilniku o monitoringu zagađujućih materija u zrak (Sl. novine FBiH, br.09/14 i 97/17) – Granična vrijednost, tolerantna vrijednost i granica tolerancije za zaštitu zdravlja ljudi.**

Kvalitet zraka na razmatranom području, prema kategorizaciji Zakona o zaštiti zraka ("Službene novine FBiH" broj 33/03, 04/10), pripada III kategoriji, što znači prekomjerno zagađen zrak – područje u kojima su prekoračene tolerantne vrijednosti za jednu ili više zagađujućih materija.

2.1.9 Mjerenje nivoa buke

Na osnovu zahtjeva JP "Elektroprivreda" BiH d.d. Sarajevo - Podružnica TE Tuzla izvršeno je mjerenje nivoa okolinske buke, za dan i noć na lokaciji TE Tuzla.

Mjerenje je izvršila akreditovana kompanija Inproz d.o.o. Tuzla dana 18.10.2018. godine. Mjerenje ekvivalentnog (15 minutnog) nivoa buke izvršeno je na 26 mjernih mjesta (24 MM na lokaciji TE Tuzla.



Slika 13. Lokacija pogona sa mjernim mjestima¹⁰

Mikrofon je postavljen na stalak na visinu 1,5 m od poda, u slobodnom prostoru bez refleksije zvuka. Radni krug na svim mjernim mjestima jeste zelena površina i utabana zemlja, te na pojedinim mjestima se proteže asfaltirana površina.

Na osnovu izmjerenih vrijednosti buke i datih razmatranja buke koju stvara rad pogona TE Tuzla zaključeno je sljedeće:

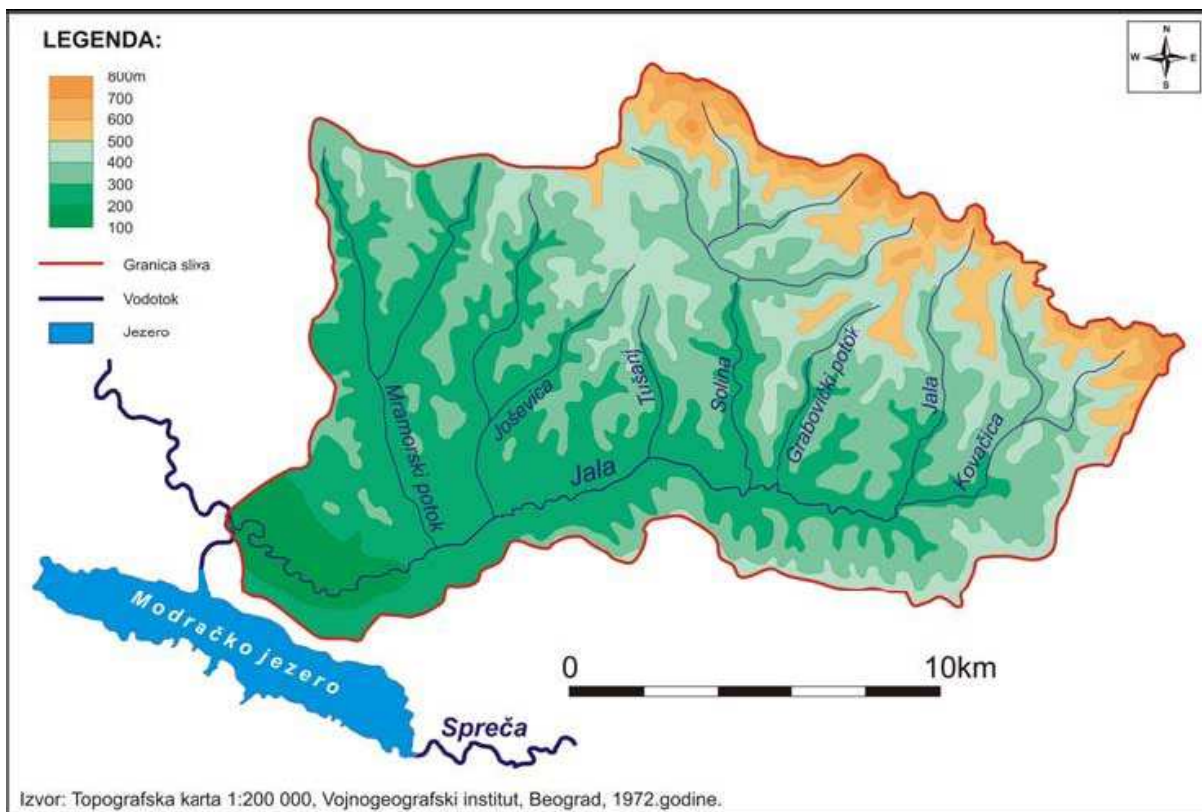
- Ekvivalentni nivo buke L_{Aeq} (dB(A)) za dan na mjernim mjestima MM1-MM15; MM18-MM26 i uzimajući u obzir oba predznaka proširene mjerne nesigurnosti su unutar dozvoljenih granica datih Zakonom o zaštiti od buke ("Sl. novine FBiH", broj: 110/12).
- Ekvivalentni nivo buke L_{Aeq} (dB(A)) za dan na mjernim mjestima MM16 i MM17 i uzimajući u obzir proširenu mjernu nesigurnost negativnog predznaka su unutar dozvoljenih granica datih Zakonom o zaštiti od buke ("Sl. novine FBiH", broj: 110/12), dok uzimajući proširenu mjernu nesigurnost pozitivnog predznaka nivo buke na ovim mjernim mjestima je prekoračena za: 1,12 dB(A), odnosno 0,63 dB(A).
- Vršni nivo buke - L_1 dB(A) za dan na svim mjernim mjestima su unutar dozvoljenih granica.
- Ekvivalentni nivo buke L_{Aeq} (dB(A)) za noć na svim mjernim mjestima, uzimajući oba predznaka proširene mjerne nesigurnosti, su unutar dozvoljenih granica.

¹⁰ INPROZ Institut za zaštitu i projektovanje Tuzla, Izvještaj o rezultatima praćenja i kontroliranja buke, oktobar 2018.

- Vršni nivo buke - L1 dB(A) za noć na svim mjernim mjestima su unutar dozvoljenih granica.

2.1.10 Hidrološke karakteristike

Područje grada Tuzla pripada, u hidrološkom smislu, istočnom dijelu sliva rijeke Spreče, najvećem slivnom području regije. Rijeka Jala je desna pritoka rijeke Spreče i drugi je vodotok po značaju u Tuzlanskom basenu, ujedno je najduža pritoka rijeke Spreče. Izvire u podnožju planine Majevice, na lokalitetu Ravni Liještak, na nadmorskoj visini 728 m n.m. Ovaj vodotok protiče kroz naselje Gornja Tuzla i Simin Han, zatim teče prema zapadu kroz široku dolinu, kroz gradski dio i tuzlansku industrijsku zonu. U neposrednoj blizini industrijskog kombinata Lukavac, rijeka Jala se ulijeva u rijeku Spreču na nadmorskoj visini 181 m n.m. Površina sliva rijeke Jale iznosi 237,9 km². Cijela slivna površina je smještena između planinske morfostrukture Majevice na sjeveroistoku i Sprečkog polja na jugu. Ova rijeka je usjekla Tuzlansku kotlinu i njeno slivno područje se nalazi na južno ekspaniranim padinama Majevice



Slika 14. Slivno područje rijeke Jale

Slivno područje rijeke Jale odlikuje veoma izražen reljef sa razvijenom riječnom mrežom. Sliv je asimetričan, čine ga rijeke Solina i Joševica i manji vodotoci sa izrazitim bujičnim karakteristikama, kao što su: Gornja Tinja, Dobrinjska rijeka, Mramorski potok, Kovačica, Požarnička Jala, Kosačka rijeka, Dokanjski potok i Divički potok

Riječni režim rijeke Jale je pluvijalno-nivalni. Maksimalni vodostaji i proticaji se redovito javljaju u proljetnom periodu, a minimalni u ljetnjem i rano jesenjem periodu. Minimalni vodostaji i proticaji se najčešće javljaju tokom avgusta i septembra.

Prema hidrološkom režimu rijeke Jale, statistički su određeni maksimalni protoci različite vjerovatnoće pojave na profilu Tuzla-limnigraf¹¹. U tekstu koji slijedi prikazane su dobivene vrijednosti:

- Maksimalni protok povratnog perioda $Q_{1/100} = 282 \text{ m}^3/\text{s}$
- Maksimalni protok povratnog perioda $Q_{1/50} = 238 \text{ m}^3/\text{s}$
- Maksimalni protok povratnog perioda $Q_{1/25} = 195 \text{ m}^3/\text{s}$
- Maksimalni protok povratnog perioda $Q_{1/10} = 142 \text{ m}^3/\text{s}$

Na području grada Tuzla nema značajnijih prirodnih jezera. Također nema ni izgrađenih hidroakumulacija, izuzev jezera Modrac koji zauzima površinu od 17 km^2 , a čiji manji dio, svega 1,4% površine, se nalazi na području grada Tuzla. Hidroakumulacija se prostire i na području opština Lukavac i Živinice. Dok je u centru urbanog dijela grada Tuzla izgrađeno jezero Panonnica i trenutno predstavlja pravu turističku atrakciju, jer se radi o slanom jezeru, čiji salinitet je 33 %, što ga čini izuzetno ljekovitim.

2.1.10.1 Kvalitet rijeke Jale

Rijeka Jala sa pritokama predstavlja osnovnu hidrografsku mrežu šireg prostora na kojem je locirana TE "Tuzla" i predstavlja recipijent otpadnih voda termoenergetskih objekata i procjedne vode sa već postojećih deponija, kao i otpadnih voda širokog dijapazona industrije od prehrambene do hemijske i otpadnih voda grada Tuzle sa prigradskim naseljima. Što znači da rijeka Jala predstavlja recipijent svih otpadnih voda nastalih na području grada Tuzla.

Rijeka Jala je karakteristična po maloj količini vode koja je opterećena velikim količinama komunalnih i industrijskih otpadnih voda, koje se ispuštaju bez ikakvog tretmana u vodotok. Otpadne vode su heterogenog sastava sa velikim sadržajem različitih materija organskog i neorganskog porijekla, tako da je kvalitet rijeke Jale čitavim tokom izmijenjenog sastava u odnosu na prirodne osobine. U gornjem toku je manje opterećena otpadnim vodama, ali je zato u srednjem i donjem toku jako opterećena organskom materijom i otpadnim vodama industrije. Tokom ljetnih mjeseci količina vode se smanji do te mjere da ponekad dolazi do presušivanja. Pri tome se iz korita šire neprijatni mirisi, a kvalitet vode je van kategorije. Osim toga, prisutne su velike količine različitog čvrstog otpada, koji u vodotok dospijeva kao rezultat aktivnosti gradskog stanovništva. Tokom zimskih mjeseci količina vode je veća, a i kvalitet vode je bolji.

Zahtjevi kvaliteta vode definisani su u Uredbi o kategorizaciji vodotoka ("Službene novine SR BiH" broj 42/67) (I, II, III i IV klasa). Maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK vrijednosti) za ispitivane parametre kvaliteta, date su u podzakonskim aktima Bosne i Hercegovine: Uredba o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije ("Službeni list SFRJ" broj 6/78) i Uredba o opasnim i štetnim materijama u vodama ("Službene novine FBiH" broj 43/07).

Prema Uredbi o kategorizaciji vodotoka ("Službeni list SR BiH", broj 42/67) rijeka Jala od izvora do kolektora nove kanalizacije grada Tuzle pripada II kategoriji, a od kolektora nove kanalizacije do ušća u rijeku Spreču je III kategorija. Prema ranijim istraživanjima u zadnjih 30 godina, ovaj vodotok od grada

¹¹ Institut za hidrotehniku, Spreča, (2011), Studijski separat "Vodoprivreda" za potrebe izrade Prostornog plana Grada Tuzla za period 2006-2026

Tuzle pa do ušća u rijeku Spreču skoro da konstantno odgovara vodama iznad IV kategorije - van kategorije.

Prema Planu i program monitoringa kvaliteta površinskih voda, a u skladu sa zakonom o vodama FBiH ("Službene novine FBiH" broj 70/06) i preporukama Okvirne Direktive o vodama 2000/60/EC, "Agencije za vodno područje rijeke Save" Sarajevo je vršila ispitivanje površinskih voda na području sliva rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine. Programom monitoringa su vršena ispitivanja fizičko-hemijskih, hemijskih i mikrobioloških parametara kvaliteta površinskih voda po mjernim mjestima na rijekama i akumulacijama Tuzlanskog kantona, u period od 2007. do 2013. godine. Na rijeci Jali vršena su kontinuirana mjerenja na dva mjerna mjesta, i to: mjerno mjesto Jala uzvodno od Simin Hana i mjerno mjesto Jala ušće, što je prikazano na Slici 29



Slika 15. Mjerna mjesta kvaliteta vode na rijeci Jali

Rezultati monitoringa za period od 2010-2013. godine fizičko-hemijskih, hemijskih i mikrobioloških parametara kvaliteta voda, na mjernom mjestu Jala ušće i mjernom mjestu Jala uzvodno od Simin Hana, prikazuju one pokazatelje kvaliteta čije registrovane vrijednosti odstupaju od maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK)¹². Rezultati monitoringa su prikazani u tabeli 15.

Tabela 15. Rezultati monitoringa rijeke Jale

Mjerno mjesto	Zahtjevana klasa	Pokazatelji kvaliteta čije vrijednosti odstupaju od maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK)

¹² Uredba međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i obalnog mora Jugoslavije [Službeni list SFRJ 6/78] i Uredba ra materijama u vodama (Službene novine FBiH 43/07)

		2010	2011	2012	2013
Jala-ušće	III	HPK-dihromat, amonijum jon, ukupan broj koliformnih bakterija na 37°C, ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porijekla na 44°C, ukupan broj fekalnih streptokoka	Nisu vršena osmatranja	Nitriti, amonijum jon, ukupni nitrogen, HPK-dihromat, HPK-permanganat, ukupan broj koliformnih bakterija na 37°C, ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porijekla na 44°C, ukupan broj fekalnih streptokoka	Amonijum jon, HPK-dihromat, BPK ₅
Jala-uzvodno od Siminog Hana	II	Nisu vršena osmatranja	Nisu vršena osmatranja	Nitriti, amonijum jon, ukupni nitrogen, ukupni fosfor, HPK-dihromat, BPK ₅ , ukupan broj koliformnih bakterija na 37°C, ukupan broj koliformnih bakterija fekalnog porijekla na 44°C, ukupan broj fekalnih streptokoka	Nitriti, amonijum jon, HPK-dihromat, BPK ₅

Na osnovu programa monitoringa za 2012 i 2013. i provedenih osmatranja kvaliteta vode na profilu Jala-uzvodno od Simin Hana i profilu Jala-ušće, izvršena je analiza fizičko-hemijskih, hemijskih i mikrobioloških parametara. Kvalitet vode ispitan je sa mikrobiološkog aspekta u dvije serije uzorkovanja (maj-juni i septembar-oktobar).

Monitoring površinskih voda u 2012. i 2013. godini obuhvatio je fizičko-hemijske i hemijske elemente kvaliteta koji omogućavaju praćenje termičkih uslova, uslova nivoa kisika, acidifikacije, hranjivih supstanci, zatim prisustva odabranih specifičnih supstanci (mineralna ulja, anionski deterdženti, fenoli, željezo, hrom, bakar, mangan i cink) i velikog broja prioriternih supstanci.

Nabrojana grupa specifičnih supstanci je identificirana prema evidentiranoj pojavi ovih supstanci u povišenim koncentracijama u odnosu na dozvoljene vrijednosti prema Pravilniku o opasnim i štetnim

materijama u vodama ("Službene novine FBiH" broj 43/07), a na osnovu dugogodišnjih ispitivanja površinskih voda na slivu rijeke Save na teritoriji FBiH. Specifične supstance su ispitivane četiri puta godišnje, u periodu od aprila do novembra.

Prioritetne supstance su ispitivane na svim mjernim mjestima frekvencijom od četiri ili šest puta godišnje, u ovisnosti od vrste monitoringa. Ispitivano je 61 % od ukupnog broja prioriternih supstanci definisanih Aneksom II Direktive 2008/105/EC Evropskog Parlamenta i Savjeta od 16. decembra 2008. o okolišnim standardima kvaliteta na polju politike voda koja dopunjava i naknadno ukida direktive Savjeta 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC i dopunjava direktivu 2000/60/EC Evropskog Parlamenta i Savjeta.

Rezultati monitoringa, koji je proveden u 2012. i 2013. godini i provedenih osmatranja kvaliteta vode, na profilu Jala-uzvodno od Simin Hana i profilu Jala-ušće, sadrže sve fizičko-hemijske i veći dio hemijskih elemenata kvaliteta koji ulaze u procjenu ekološkog i hemijskog statusa ispitivanih vodnih tijela, prikazani su u tabeli 16.

Tabela 16. Rezultati ocjene ispitivanih mjernih mjesta

Red. broj	Mjerno mjesto	Zahtijevanaklasa	Utvrđena klasa	Hemijski status	Mikrobioloski kvalitet zadovoljava	Mikrobioloskikvalitet ne zadovoljava
1.	Jala - uzv. od Siminog Hana	II	V	Loš		+
2.	Jala - ušće	III	V	Loš		+

Međutim, da bi se izvršila procjena kvaliteta vode rijeke Jale prema „Odluci o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoring voda ("Službene novine FBiH" broj 1/14), Agencija za vodno područje rijeke Save na zahtjev o monitoringu površinskih voda nije dostavila rezultate ispitivanja za 2014. i 2015. godinu.

S obzirom na loše stanje tretmana otpadnih voda na području grada Tuzla, ne mogu se očekivati trendovi u smanjenju ispuštanja organskih materija i nutrijenata u prirodnim recipijentima, te poboljšanje narušenog kvaliteta rijeke. Kada je riječ o industrijskim otpadnim vodama, osim kontrole zagađenja, industrija može pristupiti i implementaciji najboljih raspoloživih tehnika za sprječavanje odnosno smanjenje nastalog zagađenja, te kontrolu rudničkih voda

2.1.10.2 Monitoring i kvaliteta otpadnih voda TE "Tuzla"

Monitoring otpadnih voda, koji je propisan okolinskom dozvolom TE Tuzla, nalaže redovan proces ispitivanja tehnoloških otpadnih voda u TE Tuzla, koji se sprovodi u skladu sa Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20).

Otpadne vode Termoelektrane Tuzla se za sada ispuštaju u rijeku Jalu. Prema mjestu nastanka, hemijskim karakteristikama i potrebi obrade, otpadne vode TE "Tuzla" se svrstavaju u tri kategorije.

1. Prva kategorija su:

- otpadne vode sa deponije šljake i pepela;
- otpadne vode hemijske pripreme vode (HPV);
- otpadne vode nastale u GPO;
- otpadne vode dopreme uglja (DU);
- zauljene otpadne vode.

2. Druga kategorija su:

- sanitarne otpadne vode;

3. Treća kategorija su:

- oborinske vode.

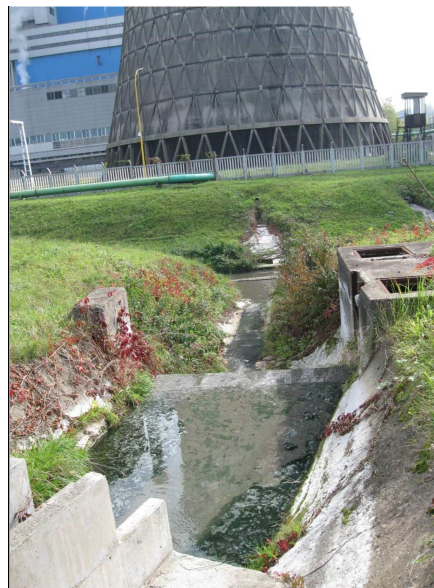
Prema katastru ispusnih mjesta otpadne vode TE "Tuzla" imaju tri ispusta:

Ispust E1 – Ispust otpadnih voda sa deponije šljake i pepela (Divkovići II), koja je trenutno neaktivna jer je eksploatacija sa ove deponije završena.

Radi poređenja stanja na ispustu E1 u vrijeme obavljanja hidrauličkog transporta šljake i pepela (odšljakivanja) na deponiju i stanja nakon prestanka odvojanja pomenutog procesa, na slici 16 dat je fotografski prikaz količina ispuštene otpadne vode sa deponija pepela i šljake u Jalu u vrijeme korištenja deponija, a na slici 17 količina ispuštene otpadne vode nakon prestanka rada na deponiji Divkovići II.



Slika 16. Ispuštanje otpadne vode sa deponija pepela i šljake u Jalu u vrijeme korištenja deponija (ispusno mjesto E1)



Slika 17. Stanje na ispustu E1 dana

Ispust E2 – Ispust glavnog kolektora otpadnih voda. Na ovom mjestu se ispuštaju otpadne vode iz HVP i GPO, prečišćene i neprečišćene sanitarne vode, zauljene otpadne vode nastale pranjem mehanizacije i transportnih sredstava, oborinske vode i preljev iz bazena sirove vode.

Ispust E3 – Ispust otpadnih voda sa deponije šljake i pepela Jezero. Otpadne vode ove deponije čine povratne transportne vode za šljaku/pepeo i procjedne površinske i oborinske vode sa deponije, kao i oborinske vode okolnog područja deponije. Ove vode se prikupljaju u bazenu za otpadne vode (Slika 18) koji se nalazi u krugu TE Tuzla, a ispuštaju se jedino u slučaju velikih voda i akcidentnih situacija.



Slika 18. Bazen za prikupljanje otpadnih voda sa deponije Jezero (reciklacija)

Otpadne vode odšljakivanja nastaju kao posljedica hidrauličkog transporta šljake i pepela na deponije gdje se odvija proces prirodne dekantacije. S obzirom da je proces odšljakivanja završen, otpadnih tehnoloških voda sa deponije Divkovići II više nema. Stoga, prikupljena voda na mjernom mjestu E1 odgovara oborinskim vodama sa tijela deponije i okolnog prostora.

Određivanje parametara vršeno je metodama u skladu sa Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20). Dobiveni rezultati su upoređeni tj. ocjenjeni prema odgovarajućim graničnim vrijednostima koje zahtijeva gore pomenuta Uredba.

Rezultati mjerenja ispitivanja otpadnih voda sa ispusta E1, E2 i E3 za 2018.godinu dati su u tabelama 17, 18 i 19. Ispitivanja je vršio Institut za kvalitet, standardizaciju i ekologiju TQM d.o.o. Lukavac.

Tabela 17. Rezultati mjerenja i ispitivanja (monitoring otpadnih voda) sa ispusta E1 (šljačište Divkovići) za 2018. godine

Parametar	Jedinice	GV ¹³	Rezultat			
		Površinske vode	46/18 od 25.01.2018	310/18 od 29.03.2018	474/18 od 10.05.2018	516/18 od 30.05.2018
Maksimalna temperature	°C	30	5,2	14	18,6	20,1
Miris	Bez/Primjetan		Primjetan	Primjetan	Primjetan	Bez
Boja	Mg/l Pt		30	35	35	35
Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		8,0	7,9	6,0	7,0
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	8,20	7,4	7,0	7,0
Elektroprovodljivost	µS/cm		732	659	1136	1111
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	14	35	35	32
Taložive materije	ml/L	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	13,4	30,2	93,2	81,1
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	4,70	7,65	20,3	19,5
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	mg/l	10	3,43	1,80	13,6	6,15
Ukupni azot N	mg/l	15	3,28	1,52	5,66	5,08
Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,40	0,08	1,13	0,90
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	194	122,6	255	269,1

¹³ Granična vrijednost

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus 48hEC50	%	> 50%	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti
Protok, Q	m ³ /dan		456	490	810	508,8
Teško hlapive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	0,8	0,5	2,1	1,9
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,072	0,066	0,030	0,058
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,039	0,047	0,090	0,012
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,00	0,00	0,010	0,029
Arsen, As	mg/l	0,1	0,000	0,000	0,000	0,000
Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabela 18. Rezultati mjerenja i ispitivanja (monitoring otpadnih voda) sa ispusta E2 (glavni kolektor) za 2018. godine

Parametar	Jedinice	GV	Rezultat			
		Površinske vode	46/18 od 25.01.2018	149/18 od 28.02.2018	310/18 od 29.03.2018	474/18 od 10.05.2018
Maksimalna temperature	°C	30	15,1	13,5	14,0	21,5
Miris	Bez/Primjetan		Primjetan	Primjetan	Primjetan	Bez
Boja	Mg/l Pt		45	65	55	15
Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		8,21	6,0	7,0	7,4
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	9,7	7,0	9,0	8,0
Elektroprovodljivost	μS/cm		753	561	382	531
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	394	236	267	139
Taložive materije	ml/L	0,5	1,0	1,0	1,0	0,0
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	84,9	30,8	16,0	19,3
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	21,8	11,8	4,56	3,77
Amonijačni azot (NH ₄ - N)	mg/l	10	0,33	0,23	0,27	0,51
Ukupni azot N	mg/l	15	2,88	7,04	6,30	1,40
Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,25	0,61	0,05	0,09
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	121	98,6	59,2	89,3
Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus	%	> 50%	Bez elemenata	Bez elemenata	Bez elemenata	Bez elemenata

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

48hEC50			toksičnosti	toksičnosti	toksičnosti	toksičnosti
Protok, Q	m ³ /dan		5832	6696	3758,4	1694,4
Teško hlapive lipofilne tvai (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	1,2	1,0	1,1	0,9
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,081	0,036	0,074	0,030
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,086	0,022	0,098	0,250
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,000	0,008	0,055	0,016
Arsen, As	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Parametar	Jedinice	GV	Rezultat			
		Površinske vode	516/18 od 30.05.2018	668A/18 od 25.06.2018	837/18 od 23.07.2018	919/18 od 22.08.2018
Maksimalna temperature	°C	30	21,9	25,2	21,5	22,5
Miris	Bez/Primjetan		Bez	Bez	Bez	Primjetan
Boja	Mg/l Pt		20	25	10	10
Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		7,4	7,2	7,4	7,33
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	8,9	8,5	8,9	8,5
Elektroprovodljivost	µS/cm		1211	671	1134	1098
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	29	750	822	177
Taložive materije	ml/L	0,5	0,0	1,0	1,0	0,5
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	58,0	41,5	45,4	25,6
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	14,9	10,6	11,0	5,60
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	mg/l	10	0,26	0,35	0,23	0,20
Ukupni azot N	mg/l	15	1,06	0,67	0,85	0,92
Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,07	0,10	0,04	0,05
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	291	143	140,3	146,5
Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus 48hEC50	%	> 50%	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti
Protok, Q	m ³ /dan		2866	3120	5304	2923
Teško hlapive lipofilne tvai (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	0,7	0,9	0,6	0,8
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,059	0,084	0,096	0,050
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,379	0,301	0,371	0,070
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,020	0,072	0,102	0,060
Arsen, As	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Parametar	Jedinice	GV	Rezultat			
		Površinske vode	1070/18 od 27.09.2018	1171/18 od 25.10.2018	1250/18 od 29.11.2018	1352/18 od 24.12.2018
Maksimalna temperature	°C	30	22,3	20,1	19,5	14,1
Miris	Bez/Primjetan		Bez	Bez	Bez	Bez
Boja	Mg/l Pt		10	10	10	15
Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		7,40	7,51	7,43	7,3
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	8,15	8,36	8,61	8,70
Elektroprovodljivost	µS/cm		1169	860	642	1049
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	29	68	15	141
Taložive materije	ml/L	0,5	0,2	0,6	0,0	0,3
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	19,2	19,2	19,2	81,5
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	4,20	4,60	4,50	18,2
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	mg/l	10	0,85	0,27	0,42	0,30
Ukupni azot N	mg/l	15	1,86	0,84	1,24	0,91
Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,12	0,02	0,61	0,10
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	195,1	175,3	150,6	141,5
Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus 48hEC50	%	> 50%	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti
Protok, Q	m ³ /dan		3696	5040	4528	3840
Teško hlapive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	0,9	1,0	0,9	0,7
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,090	0,170	0,130	0,107
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,050	0,060	0,050	0,411
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,080	0,180	0,210	0,056
Arsen, As	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 19. Rezultati mjerenja i ispitivanja (monitoring otpadnih voda) sa ispusta E3 (ispust sa šljacišta Jezero) za 2018. godine

Parametar	Jedinice	GV	Rezultat			
		Površinske vode	46/18 od 25.01.2018	310/18 od 29.03.2018	474/18 od 10.05.2018	516/18 od 30.05.2018
Maksimalna temperature	°C	30	8,0	14	15,9	20,2
Miris	Bez/Primjetan		Bez	Bez	Bez	Bez
Boja	Mg/l Pt		10	5,0	10	10

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		8,4	7,9	7,7	7,7
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	8,0	10,5	7,7	8,5
Elektroprovodljivost	μS/cm		1028	1180	1111	1128
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	9,0	94	21	8,0
Taložive materije	ml/L	0,5	0,0	0,6	0,0	0,00
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	26,8	12,0	12,8	23,1
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	9,58	2,69	2,59	5,50
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	mg/l	10	0,10	0,14	0,10	0,05
Ukupni azot N	mg/l	15	1,04	1,06	1,10	0,34
Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,05	0,02	0,08	0,05
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	271	206,6	281	296
Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus 48hEC50	%	> 50%	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti
Protok, Q	m ³ /dan		146,4	144	115,6	108
Teško hlapive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	1,0	0,00	0,7	0,5
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,093	0,079	0,029	0,077
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,035	0,099	0,209	0,189
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,00	0,00	0,018	0,027
Arsen, As	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Parametar	Jedinice	GV	Rezultat			
		Površinske vode	668A/18 od 25.06.2018	837/18 od 23.07.2018	919/18 od 22.08.2018	1070/18 od 27.09.2018
Maksimalna temperature	°C	30	17,3	21,5	22,5	22,3
Miris	Bez/Primjetan		Bez	Bez	Bez	Bez
Boja	Mg/l Pt		5,0	5	10	0
Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		7,9	8,1	7,96	7,85
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	8,0	7,9	7,92	7,94
Elektroprovodljivost	μS/cm		1144	1179	1030	1028
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	7,0	10	25	20
Taložive materije	ml/L	0,5	0,0	0,0	0,2	0,1
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	20,7	22,1	19,2	19,2
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	5,32	5,23	4,20	4,40
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	mg/l	10	0,006	0,05	0,06	0,08
Ukupni azot N	mg/l	15	0,32	0,58	0,63	1,66

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,05	0,29	0,16	0,01
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	288	246	245,2	289,5
Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus 48hEC50	%	> 50%	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti
Protok, Q	m ³ /dan		115	120	88,8	96
Teško hlapive lipofilne tvai (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	0,0	0,0	0,0	0,0
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,063	0,055	0,150	0,120
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,186	0,177	0,080	0,100
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,048	0,071	0,070	0,050
Arsen, As	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Parametar	Jedinice	GV	Rezultat			
		Površinske vode	1171/18 od 25.10.2018	1250/18 od 29.11.2018	1352/18 od 24.12.2018	
Maksimalna temperature	°C	30	20,1	10,4	7,6	
Miris	Bez/Primjetan		Bez	Bez	Bez	
Boja	Mg/l Pt		5	10	10	
Sadržaj rastvornog kisika	mgO ₂ /l		7,81	7,76	8,30	
pH vrijednost	pH jedinica	6,5-9,0	8,12	8,21	8,1	
Elektroprovodljivost	µS/cm		942	853	1052	
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35	16	12	6,0	
Taložive materije	ml/L	0,5	0,1	0,0	0,0	
Hemijska potrošnja kisika, HPK-Cr	mgO ₂ /l	125	12,8	19,2	6,27	
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	mgO ₂ /l	25	3,1	4,40	1,41	
Amonijačni azot (NH ₄ -N)	mg/l	10	0,02	0,01	0,05	
Ukupni azot N	mg/l	15	0,28	0,35	0,21	
Ukupni fosfor P	mg/l	2,0	0,002	0,17	0,12	
Sulfati SO ₄ ²⁻	mg/l	200	296,4	250,3	244,9	
Toksikološki bioogled Daphnia magna Straus 48hEC50	%	> 50%	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	Bez elemenata toksičnosti	
Protok, Q	m ³ /dan		115,2	105	98,4	
Teško hlapive lipofilne tvai (ukupna ulja i masti)	mg/l	20	0,8	0,4	0,0	
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,090	0,110	0,133	
Cink, Zn	mg/l	2,0	0,080	0,070	0,529	
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,140	0,160	0,071	
Arsen, As	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	
Kadmijum, Cd	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	

Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Službene novine FBiH, br. 26/20), te shodno članu 11, stavu (7) pomenute Uredbe za parameter čije su izmjerene vrijednosti veće od propisanih, iste se ne smiju odstupati za više od 50% a za suspendovane materije za 100%, konstatujemo da izmjerene vrijednosti hlorida u jednom uzorku koje su prekoračile dozvoljene vrijednosti, zadovoljavaju navedeni uslov.

Mjerno mjesto E1

Otpadna voda je uzorkovana četiri puta u periodu od jedne godine prema Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije.

Vrijednosti izmjerenih parametara na sva četiri uzorka shodno članu 11, stavu (7) pomenute Uredbe za parameter čije su izmjerene vrijednosti veće od propisanih, iste ne smiju odstupati za više od 50%, a za suspendovane materije za 100%, konstatovano je da izmjerene vrijednosti kod svih uzoraka prikazanih u tabelama za mjerno mjesto E1 koje su prekoračile dozvoljene vrijednosti, **zadovoljavaju** navedeni uslov.

Mjerno mjesto E2

Otpadna voda je uzorkovana dvanaest puta u period od jedne godine prema Uredbi.

Vrijednost slijedećih parametara prelaze granične vrijednosti dozvoljene za ispuštanje otpadne vode u površinske vode prema navedenoj Uredbi:

- pH vrijednost (9,7) kod jednog uzorka/dozvoljeni interval 6,5-9,0
- ukupne suspendovane materije (139-822 mg/l) kod osam uzoraka / MDK 35 mg/l

Vrijednosti izmjerenih parametara na jednom uzorku shodno članu 11, stavu (7) pomenute Uredbe za parameter čije su izmjerene vrijednosti veće od propisanih, iste ne smiju odstupati za više od 50% a za suspendovane materije za 100%, konstatovano je da izmjerene vrijednosti kod uzorka prikazanog u tabelama za mjerno mjesto E2 koje su prekoračile dozvoljene vrijednosti, **zadovoljavaju** navedeni uslov.

Mjerno mjesto E3

Otpadna voda je uzorkovana jedanaest puta u period od jedne godine prema Uredbi.

Vrijednost slijedećih parametara prelaze granične vrijednosti dozvoljene za ispuštanje otpadne vode u površinske vode prema navedenoj Uredbi:

- pH vrijednost (10,5) kod jednog uzorka/dozvoljeni interval 6,5-9,0
- ukupne suspendovane materije (94 mg/l) kod jednog uzorka / MDK 35 mg/l

Vrijednosti izmjerenih parametara na jedanaest uzoraka shodno članu 11, stavu (7) pomenute Uredbe za parameter čije su izmjerene vrijednosti veće od propisanih, iste ne smiju odstupati za više od 50% a za suspendovane materije z 100%, konstatovano je da izmjerene vrijednosti kod svih jedanaest uzoraka prikazanih u tabelama za mjerno mjesto E3 koje su prekoračile dozvoljene vrijednosti, **zadovoljavaju** navedeni uslov.

Proces ispitivanja tehnoloških otpadnih voda u J.P. Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo Podružnica Termoelektrana „Tuzla“, Tuzla izvršila je i u toku 2019. godine. Analiza je izvršena u ovlaštenoj laboratoriji TQM d.o.o. Lukavac – Institut za kvalitet, standardizaciju i ekologiju, ovlaštenje-rješenje broj UP-I-07-25/1-847-3/18 ZR, izdato dana 16.07.2018. godine od strane Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.

Utvrdjeni parametri koji prekoračuju dozvoljene vrijednosti propisane u koloni 3 tabele 1.1. u prilogu 1 Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine Federacije BiH, broj 26/20) su:

M-1/12 – januar 2019. godine

Za isput sa šljačišta E1

- Sulfati – 216 (mg/l)

Za isput sa glavnog kolektora E2

- pH – 10,76,
- Ukupne suspendovane materije – 722 (mg/l)
- Taložive materije – 8 (ml/l)

U skladu sa članom 11 stav 7 Uredbe, parametri dati u tabeli 1.1 u prilogu 1. Uredbe, čije su izmjerene vrijednosti veće od propisanih graničnih vrijednosti, iste ne smiju odstupati za više od 50% a za suspendovane materije za 100%. Ako test toksičnosti ne zadovolji propisanu graničnu vrijednost smatraće se da kvalitet otpadnih voda ne zadovoljava uslove za bezbjedno ispuštanje čak i ako su vrijednosti svih ostalih parametara niži od graničnih vrijednosti datih u tabeli 1.1 u prilogu 1..

Shodno tome predmetni isput **E2 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe), dok ispusti **E1 i E3 zadovoljavaju** kriterije iz Uredbe.

M-2/12 – februar 2019. godine

Za isput sa glavnog kolektora E2

- pH – 11,86,
- Ukupne suspendovane materije – 352 (mg/l),
- Taložive materije – 30 (ml/l).

Te isput sa šljačišta E3

- Sulfati – 212 (mg/l)

Shodno tome predmetni isput **E2 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe, dok isput **E3 zadovoljava** kriterije iz Uredbe.

Vanredna mjerenja – isput E3 – februar 2019. godine

Za ispust sa šljačišta E3, prvi dan mjerenja 29/30.01.2019.

- pH – 12,98
- test toksičnosti 10,43%
- Sulfati – 462 (mg/l).

Za ispust sa šljačišta E3, drugi dan mjerenja 30/31.01.2019.

- pH – 13,71
- test toksičnosti 8,10%
- Sulfati – 438 (mg/l)

Za ispust sa šljačišta E3, treći dan mjerenja 31.01/01.02.2019.

- pH – 13,66
- test toksičnosti 7,87%
- Sulfati – 449 (mg/l).

Shodno tome predmetni ispust **E3 ne zadovoljava** niti jedan dan vanrednih mjerenja kriterije iz Uredbe.

Vanredna mjerenja – ispust E3 – februar 2019. godine

Za ispust sa šljačišta E3, za mjerenje 05/06.02.2019.

- pH – 13,12
- test toksičnosti 14,73%
- Sulfati – 396 (mg/l).

Shodno tome predmetni ispust **E3 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u prirodne recipijente i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine Federacije BiH, broj 26/20).

M-3/12 – mart 2019. godine

Za ispust sa glavnog kolektora E2

- pH – 9,25
- Ukupne suspendovane materije – 225 (mg/l)
- Taložive materije – 1,1 (ml/l)
- Sulfati – 239,6 (mg/l)

Za ispust sa šljačišta E3

- Sulfati – 293,6 (mg/l)

Shodno tome predmetni ispust **E2 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe, dok ispust **E3 zadovoljava** kriterije iz Uredbe.

Vanredna mjerenja – ispust E3 – mart 2019. godine

Za ispust sa šljačišta E3, za mjerenja 27.02.2019.

- pH – 13,67
- ukupne suspendovane materije – 57 (mg/l)
- taložive materije – 0,5 (ml/l)
- test toksičnosti 12, 46%
- Sulfati – 983,06 (mg/l)

Shodno tome pretmedni ispust **E3 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe.

M-4/12 – april 2019. godine

Za ispust sa glavnog kolektora E2

- pH – 9,32
- Sulfati – 208,2

Shodno tome predmetni ispust **E2 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe, dok ispusti **E1 i E3 zadovoljavaju** kriterije iz Uredbe.

M-5/12 – maj 2019. godine

Za ispust sa glavnog kolektora E2

- pH – 9,44
- Ukupne suspendovane materije – 412 (mg/l)
- Taložive materije – 41 (ml/l)

Shodno tome predmetni ispust **E2 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe, dok ispust **E3 zadovoljava** kriterije iz Uredbe.

M-6/12 – juni 2019. godine

Za ispust sa glavnog kolektora E2

- pH – 9,77
- Ukupne suspendovane materije – 149 (mg/l)
- Taložive materije – 0,9 (ml/l)

Shodno tome predmetni ispust **E2 ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe, dok ispust **E3 zadovoljava** kriterije iz Uredbe.

U skladu s članom 11 stav 10 Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine Federacije BiH, broj 26/20), fizičko ili pravno lice koje ispušta otpadne vode dužno je sve pojedinačne i zbirne godišnje izvještaje o ispitivanju i ocjeni kvaliteta otpadnih voda dostaviti agenciji nadležnoj za predmetno vodno područje.

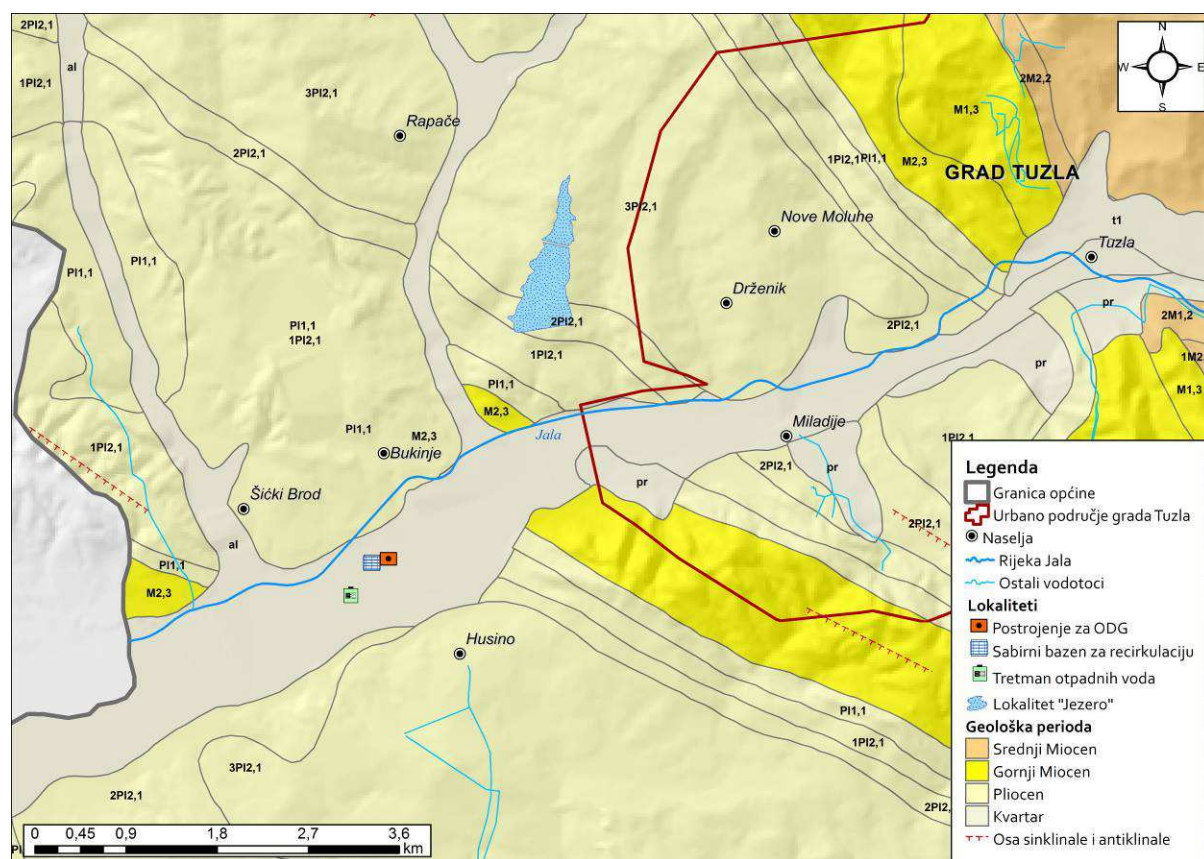
2.1.10.3 Kvalitet podzemnih voda

Područje grada Tuzla ne obiluje značajnim akviferima i podzemnim vodnim tijelima. Podzemne vode na ovom području služe lokalnom vodosnabdjevanju, a najznačajnija podzemna vodna tjela su zahvaćena rudarskom eksploatacijom (vodonosni slojevi krekanskog bazena). Značajniji akviferi pukotinsko karstnog tipa su prisutni u širem području i izvan područja opštine Tuzla.

Podaci o kvalitetu podzemnih voda ne postoje, obzirom da se ne obavlja sistematsko praćenje kvaliteta podzemnih voda. Trenutno se provode pripreme aktivnosti za razvoj studija koje će biti osnova za uspostavljanje sistematskog praćenja podzemnih voda, a u skladu sa Okvirnom direktivom o vodama EU¹⁴. Izuzev podzemnih voda koje se koriste za javno vodosnabdijevanje, a za koje zakonska regulativa nalaže kontrolu higijenske ispravnosti vode za piće.

2.1.11 Geološke karakteristike

U geološkoj građi TE učestvuju sedimenti, neogena i kvartara (Slika 19). Sedimenti neogena čine sedimenti gornjeg miocena-panon (M_3^2), pliocena-donji i gornji pont ($PI_1^1, PI_1^2, PI_1^3, PI_1^4$). Od kvartarnih sedimentata izdvajaju se facije riječnog korita, aluvijalni sedimenti (al).



Slika 19. Geološka karta užeg područja TE Tuzla

Sedimenti gornjeg miocena (M_3^2)- panon

¹⁴ Kantonalni plan zaštite okoliša Tuzlanskog kantona 2015.-2020., Službene novine TK, br. 5/15

Ovi sedimenti su izdvojeni na obodu Krekanske i Dubravske sinklinale. U krekanskoj sinklinali su razvijeni u glinovito-pjeskovitim facijama, koje leže konkordantno, sa postepenim prelazom, preko sarmatskih naslaga ili diskordantno preko sedimenata tortona i paleogena. Predstavljaju podinu ugljenosnoj pontskoj seriji. Donjem panonu pripada zona laporaca sa *Orygoceras laeris* debljine oko dvadesetak metara, a u njima izdvojene facije: pjeskovite gline sa *Conorea ornitopsis*, pjeskovita glina sa *C. Partchi* i *C. Zsygmondy* i pijesak sa *Melanopsis fossilis*.

Preko ovih naslaga leže pjeskoviti i glinoviti sedimenti, debljine oko 360 m, koje se, na osnovu nađene faune, mogu smatrati gornjopanonskim. Ovi sedimenti imaju veliko rasprostranjenje. Završni dio panona zastupljen je, uglavnom, krupnozrnim kvarcnim pjeskovima, a mjestimično i sitnozrnim šljunkom. Oni su neposredna podina podinskom ugljenom sloju ponta Kreke. U gornjem panonu su izdvojeni tipovi facija: "Karagački tip", pijesci, pjeskovite gline sa *Congeria* pančići, Parvidacna petkovići, *Phyllocardium* dositelji i dr., pijesak, pjeskovite gline, pjeskovi bez fosila i proslojci šljunka.

Sedimenti donjeg ponta – novorosijski podkat (PI_1^1)

Donjem pontu pripadaju podinski ugljeni sloj, zatim gline koje leže neposredno, u povlati sloja i pijeskova koji pripadaju višoj povlati, odnosno podini glavnog ugljenog sloja. Debljina ovih sedimenata iznosi 100 m. Starost im je određena na osnovu brojne faune mekušaca sadržanoj u povlatnim glinama i pijesku, a u kojoj su najbrojniji rodovi *Congeria*, *Dreissensia*, *Limnocardium* i *Milanopsis*. U mineraloškom pogledu, u sastav glina ulazi ilit, a rjeđe montmorilonit i kaolinit. Kvarcne pijeskovite odlikuje povećanje veličine zrna u gornjim dijelovima naslaga.

Sedimenti gornjeg ponta – prvi horizont ($^1PI_1^2$)

Gornji pont započinje glavnim ugljenim slojem, u čijoj neposrednoj povlati su pjeskovite gline, preko kojih je glinoviti prašinski pijesak, koji najviše prelazi u čisti pijesak. Debljina ovog horizonta je 200 m. Starost ovih sedimenata je dokumentovana paleoflorom i kaspibraktičnom faunom mekušaca. U glinovitoj povlati je poznata krekaška flora u kojoj dominiraju: *Taxodium distichum miocenicum*, *Glyptostrobus aeuropeans*, *Ficus lanceolata*, *Laurus primigenius* i dr. U bjeličastim kvarcnim pjeskovima više krovine, nalazi se tipična fauna mekušaca sa *Congeria rhombodea*, *Limnocardium riegeli*, *L. Apertum*, *Mondacna simplex* i dr.

Sedimenti gornjeg ponta – drugi horizont (2PI12)

Ovaj horizont započinje prvim povlatnim ugljenim slojem, preko koga leži škriljava prašinsto-pjeskovita glina debljine oko 60 m. U njoj se sporadično javljaju sočiva sitnozrnog kvarcnog pijeska debljine do 10 m.

Sedimenti gornjeg ponta – treći horizont (3PI12)

Treći horizont započinje sa drugim povlatnim ugljenim slojem preko koga leži prašinsto i pjeskovita glina koja najviše prelazi u alevrolitski pa u sitnozrni pijesak maksimalne debljine oko 250 m.

Kvartarni sedimenti

Kvartarne tvorevine na tretiranom prostoru su razvijene na svim produktivnim serijama čitavog krekanskog ugljenosnog basena, na gornjemiocenskim i pontskim naslagama kao i aluvijalni sedimenti u prostoru površinskih vodotoka kao što su Jala, Mramorski potok i Joševica. Kao aluvijalni sedimenti se izdvajaju šljunak, pijesak i alevroliti. Maksimalna debljina ovih sedimenata je cca 5 m.

U prostoru Termoelektrane zastupljeni su svi ugljeni slojevi u izmjeni sa sedimentima pijeska u podini i glinama u njihovoj krovini, kao i aluvijalnim sedimentima navedenih vodotoka.

Strukturni oblici obrazovani djelovanjem neotektonskih pokreta, veoma su karakteristični za veći dio terena Tuzle. Ovaj prostor od tortona do ponta je pripadao Panonskom moru, njegovom južnom dijelu. Prije toga ovdje su egzistirala jezera, u kojima se u gornjem oligocenu i donjem miocenu stvarao ugallj, a i burdigal-helvetu tvorevine sone formacije. U tom razdoblju se odvijala i živa vulkanska aktivnost, koja je pored dacito-andezita dala velike mase tufova i drugih piroklastičnih materijala. U srednjem i gornjem miocenu dolazi do izdizanja glavnog majevičkog grebena, koji je do tada jedinstveni tuzlanski basen podjelio na dva dijela: Tuzlanski u užem smislu na jugu i Šibošničko–Ioparski basen na sjeveru. U panonu je, dolinom Tinje stvorena veza Panonskog mora i Tuzlanskog basena. U tom velikom zalivu su stvorene paralske naslage lignita i to ciklično, u četiri odvojena ritma. Tuzlanski basen u užem smislu se nalazi između grebena Majevice sa sjeverne strane i sprečke depresije sa južne strane. Kroz čitavo neotektonsko vrijeme je tonuo pa je izgrađen od naslaga neogena, čija je debljina prema geofizičkim podacima oko 4000 m. U njima su kao rezultat neotektonskih kretanja i strukturni oblici kao što su antiklinale Ravna Trešnja, koja se nalazi između sinklinale Kreka i sinklinale Dubrave. Pravac pružanja ovih struktura je dinarski (SZ-JI).

Između ovih strukturnih oblika smještena je TE "Tuzla".

2.1.12 Hidrogeološke karakteristike

Hidrogeološki odnosi šireg područja, kome pripada izučavani teren dosta su kompleksni, obzirom na hidrogeološke odnose, koji vladaju u zaleđu i u centralnom dijelu. Ti odnosi zavise od litološkog sastava, hipsometrijskog položaja pojedinih stijenskih masa, i o vodonepropusnosti stijena, koje izgrađuju razmatrani teren. Ciklična izmjena uslova sedimentacije (podinski pijeskovi kao hidrogeološki kolektori, gline i ugljevi kao hidrogeološki izolatori), uslovlila je formiranje arteških i subarteških vodonosnih horizonata u svakom od pješćanih slojeva. Ovi horizonti su međusobno izolirani što je omogućilo formiranje tri potpuno nezavisna vodonosna sloja. Četvrti vodonosni sloj predstavlja aluvijon rijeke Jale (izdan sa slobodnim nivoom podzemne vode), koja je u neposrednoj hidrauličkoj komunikaciji sa svakim od prethodno navedenih slojeva. Prisustvo vodonosnih slojeva su prikazane prema superpoziciji:

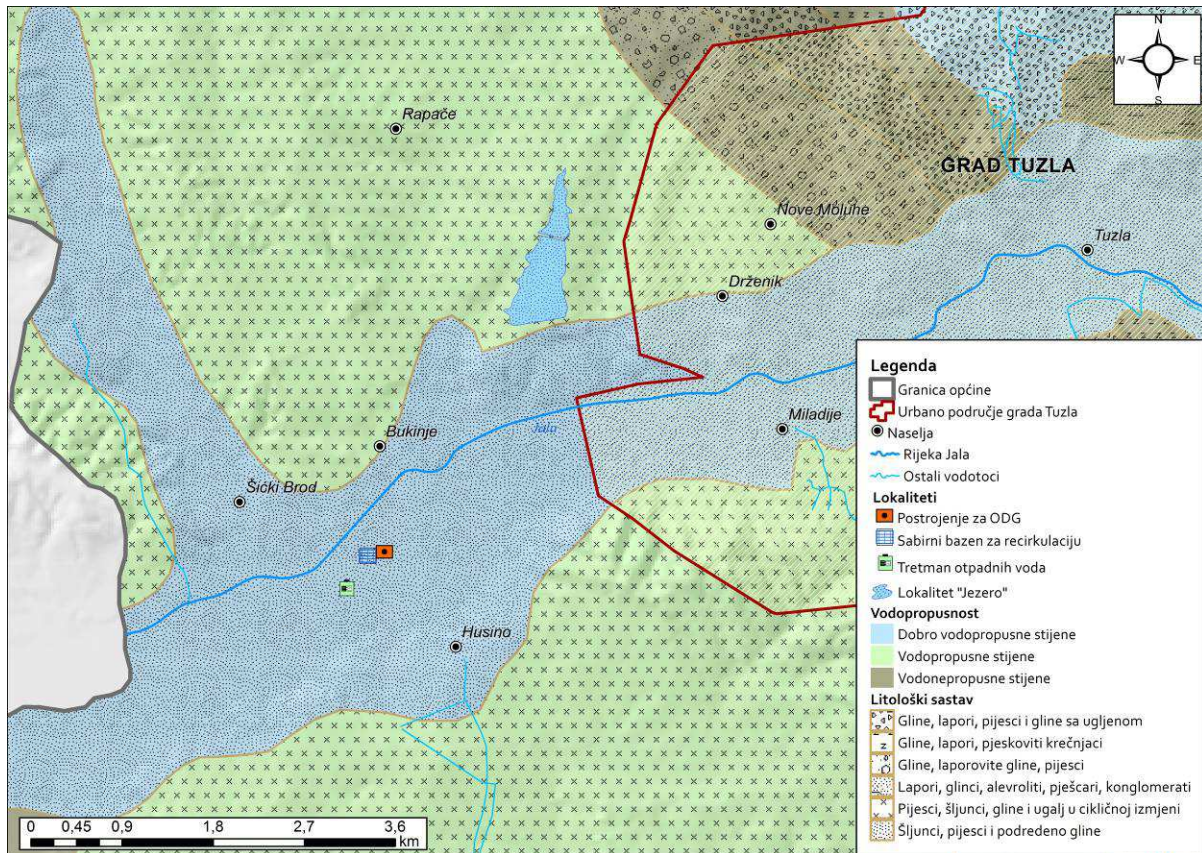
- I vodonosni sloj (pijesak u podini podinskog ugljenog sloja)
- II vodonosni sloj (pijesak u podini glavnog ugljenog sloja)
- III vodonosni sloj (pijesak u podini I krovnog ugljenog sloja)
- IV vodonosni sloj (aluvijalni sedimenti rijeke Jale)

Prihranjivanje ovih vodonosnih sredina u prirodnim uslovima je na površinama izdanjivanja svake od njih, koje zavisno od moćnosti sloja, njegovog pada, rasprostranjenja i konfiguracije terena, tvore veće ili manje površine za infiltraciju oborinskih i površinskih voda u podzemlje. Zbog međusobnog odnosa

kolektorskih i izolatorskih slojeva, te sinklinalne strukture čitavog basena, u podini ugljenih slojeva formirane su izdani pod pritiskom.

Tokom razvoja rudarskih radova po dubini, hidrostatički pritisci podzemne vode na podinu ugljenog sloja, postali su limitirajući faktor sigurnosti eksploatacije unutar ugljenokopa Bukinje, pa su razvijeni bunarski sistemi aktivnog odvodnjavanja i snižavanja nivoa podzemne vode u području rudarskih radova. Na ovaj način snižen je nivo podzemne vode sa početnih kota 200-230 m n.m. na najniže kote rudarskih radova (k-10), zavisno od područja i karaktera eksploatacionih radova. Po prestanku eksploatacije uglja na pojedinim lokalitetima, prestalo se sa kontinuiranim odvodnjavanjem, tako da se vremenom nivo podzemne vode vratio na približno iste vrijednosti, koje je imao u prirodnom stanju.

U hidrogeološkom pogledu stijenske mase projektnog područja čine dobro vodopropusne stijenske mase (Slika 20).



Slika 20. Hidrogeološka karta užeg područja TE Tuzla

2.1.13 Inženjerskogeološke karakteristike

Teren u širem prostoru TE "Tuzla" u inženjerskogeološkom pogledu je veoma složen. Ovdje će se razmatrati prostor samo u pojasu TE. U inženjerskogeološkom pogledu ovaj teren čine sedimenti miocena, pliocena i kvartarni sedimenti. U tretiranom prostoru najviše su prisutni sedimenti kvartara. Prema i.g. klasifikaciji ovi sedimenti se mogu podijeliti u grupe:

- Kompleks vezanih slabookamenjenih stijena
- Nevezane stijene

U grupu vezanih slabookamenjenih sedimenata spadaju klastični sedimenti gline, laporci, alevroliti, pješkovite gline miocena i pliocena. Sedimenti ovog kompleksa su podložni fizičko-mehaničkim i hemijskom raspadanju, jako izražena anizotropnost i nejednorodnost u pogledu sastava i fizičko-mehaničkih svojstava. U grupu vezanih slabookamenjenih sedimenata spadaju klastični sedimenti gline, laporci, alevroliti, pješkovite gline miocena i pliocena. Sedimenti ovog kompleksa su podložni fizičko-mehaničkim i hemijskom raspadanju, jako izražena anizotropnost i nejednorodnost u pogledu sastava i fizičko-mehaničkih svojstava. Nevezane stijene na istraživanom području su predstavljene pokrivačima različite geneze i riječnim nanosima. Rasprostranjene su na blažim padinskim stranama i u dolinama uz riječna korita. Čine ih pijesak, kvarcni pijesak i šljunak iz supstrata i riječnog nanosa. Osnovna obilježja ovih stijena je heterogen granulometrijski sastav, različita zbijenost i relativno dobra vodopropusnost. Aluvijalni nanosi su izdvojeni duž cijelog toka rijeke Jale, kao i njenih pritoka Mramorski potok i Joševica. Ovi nanosi su pretežno od šljunka i zaglinjenog šljunka različite veličine zrna i sitnozrnog pjeska. Aluvijalni nanos predstavlja slabosortiran materijal. Zaobljenost zrna je različita i često slabo izražena zbog kratkog transporta. Mineraloško-petrografski sastav je heterogen. Zbijenost ovih naslaga je mala. Poroznost je intergranularna i to grubozrna. Prisustvo glinovite frakcije smanjuje poroznost, naročito bliže padinama. Vodopropusnost je uglavnom velika. Pojedini dijelovi ove jedinice su većim dijelom godine potpuno zasićeni vodom.

Aluvijalni nanosi grade zaravnjene ili veoma blago nagnute dijelove terena. To su stabilni tereni sa plitkim nivoom podzemne vode, najčešće manjim od 2 m. U ovoj zoni se nalazi i objekat TE.

U inženjerskogeološkom pogledu razmatran teren čine grupu nevezanih stijenskih masa, heterogenog granulometrijskog sastava, različite zbijenosti i relativno dobre vodopropusnosti. Zrna šljunka i pijeska su složenog mineraloško-petrografskog sastava. U zavisnosti od prisustva glinovitih frakcija, vodopropusnost ovih materija varira.

Prema do sada raspoloživoj dokumentaciji, konsultant nije imao na uvid dokumentaciju o detaljnim geološkim istraživanjima ove lokacije. Stoga se za ovaj objekat predlaže se izvođenje istražnih radova (bušotine ili raskopi) u zavisnosti od veličine i dubine temeljenja objekta. Na osnovu ispitivanja, potrebno je uraditi određen broj laboratorijskih analiza kako bi se stvorila slika o nosivosti tla kao i njihovim parametrima. (Prema Pravilniku o geotehničkim istraživanjima i ispitivanjima te organizaciji i sadržaju misije geotehničkog inženjerstva ("Službene novine FBiH" broj 60/09)).

2.1.14 Pedološke karakteristike

U pedološkom pogledu, na širem području Tuzle prostiru se miocenske obojene i neobojene gline, konglomerati, lapori, glinci i krupnozrni pješčari, pri čemu se povremeno javljaju i jedri krečnjaci eocena. Na području TE i neposrednom okruženju preovlađuju jezerske naslage, nanosi vodotoka, pliocenski sedimenti, koji se sastoje od krupnozrnih pijesaka, lapora, krečnih i beskrečnih glina, pješkovitih lapora i pješčara. Uglavnom više su prisutni tercijerni sedimenti nego starije formacije.

Prema istraživanjima prikazanim u Pedološkoj karti BiH 1:50.000 i Tumaču Sekcije Tuzla 3, na širem području Tuzle izdvojeni su sljedeći tipovi zemljišta:

- Smeđa degradirana tla na glinama
- Smeđa opodzoljena tla na glinama
- Žuto smeđa tla na pješčarima
- Litohromatogena crvena tla na glincima
- Podzolno pseudoglejna terasna tla
- Aluvijalna karbonatna pjeskovita tla na pijescima

Navedena tla su uglavnom razvijena na rastresitim supstratima glinama, pijescima, laporima, trošnim konglomeratima, a djelimično na čvrstim supstratima koji su lahko podložni trošenju kao što su pješčari, glinci i trošni laporoviti krečnjaci i lapori. Najviše razvijeni tipovi tala iz klase kambičnih ili smeđih tala, A-(B)-C tipa profila. Smeđa tla na glinama, A-(B)-C, ovo su tla slična smeđim podzolastim tlima ukoliko nisu preteškog mehaničkog sastava. Sva smeđa tla razvijena na tercijernim glinama su teškog mehaničkog sastava, slabo su propusna i zbog toga ne dolazi do procesa ispiranja u podpovršinskim horizontima kao što je to slučaj na ilovastim supstratima i pijescima, (pH u H₂O oko 7). U dubljim slojevima pH reakcija može da raste ako se javljaju slojevi karbonatne gline s tim da je u najvećem broju slučajeva pH reakcija po dubini stabilna. Eventualno osiromašenje bazama adsorpcijskog kompleksa, smanjenje sadržaja humusa u površinskim slojevima su posljedica poljoprivredne aktivnosti, jer su ovo pretežno poljoprivredna tla.

Smeđa opodzoljena tla na glinama, A-(B)-C imaju izdiferenciran profil i veće siromaštvo u bazama u A horizontu, a s tim u vezi i nižu pH reakciju koja se najčešće kreće ispod pH 5,0 u vodi. Ova tla su više propusna i slabijeg kapaciteta adsorpcije od prethodnih što direktno utiče na njihovu slabiju plodnost i manju mogućnost vezivanja polutanata. Pokazatelj niske plodnosti je i sadržaj humusa (2 - 2,5 %) u površinskom horizontu, dok sa dubinom njegov sadržaj naglo pada.

Žuto smeđa tla na pješčarima, A-(B)-C, razvila su se na pliocenskim pijescima i eocenskim pješčarima žuto sive, žute i žuto smeđe boje. Ovo su tla koja se dominantno nalaze na sjevero-zapadnom području. Obzirom da im je matični supstrat nevezani pijesak, tla su lakog mehaničkog sastava i veoma podložna eroziji. Zbog toga se često primjećuju ogoljela brda sa ostacima tla koja se ponovo obnavlja. Po mehaničkom sastavu to su pjeskovite ilovače i ilovasti pijesci s tim da se ponegdje miješaju proslojci koloidnih čestica u dubljim slojevima. Izražena je tzv. suhost tla u površinskim horizontima, a prisustvo humusa ne prelazi 1 %. Ova tla imaju slaba puferna svojstva, ekološki su veoma osjetljiva na potencijalne polutante o čemu treba posebno voditi računa i trebala bi biti predmet šireg monitoringa na ovome području. Često se koriste u poljoprivredi nakon čega brzo erodiraju.

Pseudoglejna terasna tla (terasne prahulje), A-E-B-C tipa profila, razvila su se na prvoj i drugoj terasi Spreče i Turije na ravnom ili blago nagnutom terenu. Po mehaničkom sastavu A horizont predstavlja ilovače i ilovaste gline, a u B horizontu ilovaste gline i gline. U površinskom A horizontu pH reakcija u vodi je jako kisela (4,3 - 4,5), a sa dubinom postepeno raste do pH 5,6. Sadržaj humusa je mali na oranici (1,5 %), a pod šumom osrednji (3,3 %). Sadržaj baza je veoma mali. Ovo su siromašna tla u biogenim

elementima P i K, ali posebno sa kalijumom. Ekološki su vrlo osjetljiva tla, sa niskom pufernom sposobnošću i mogućnosti odupiranja na pritisak pojedinih polutanata.

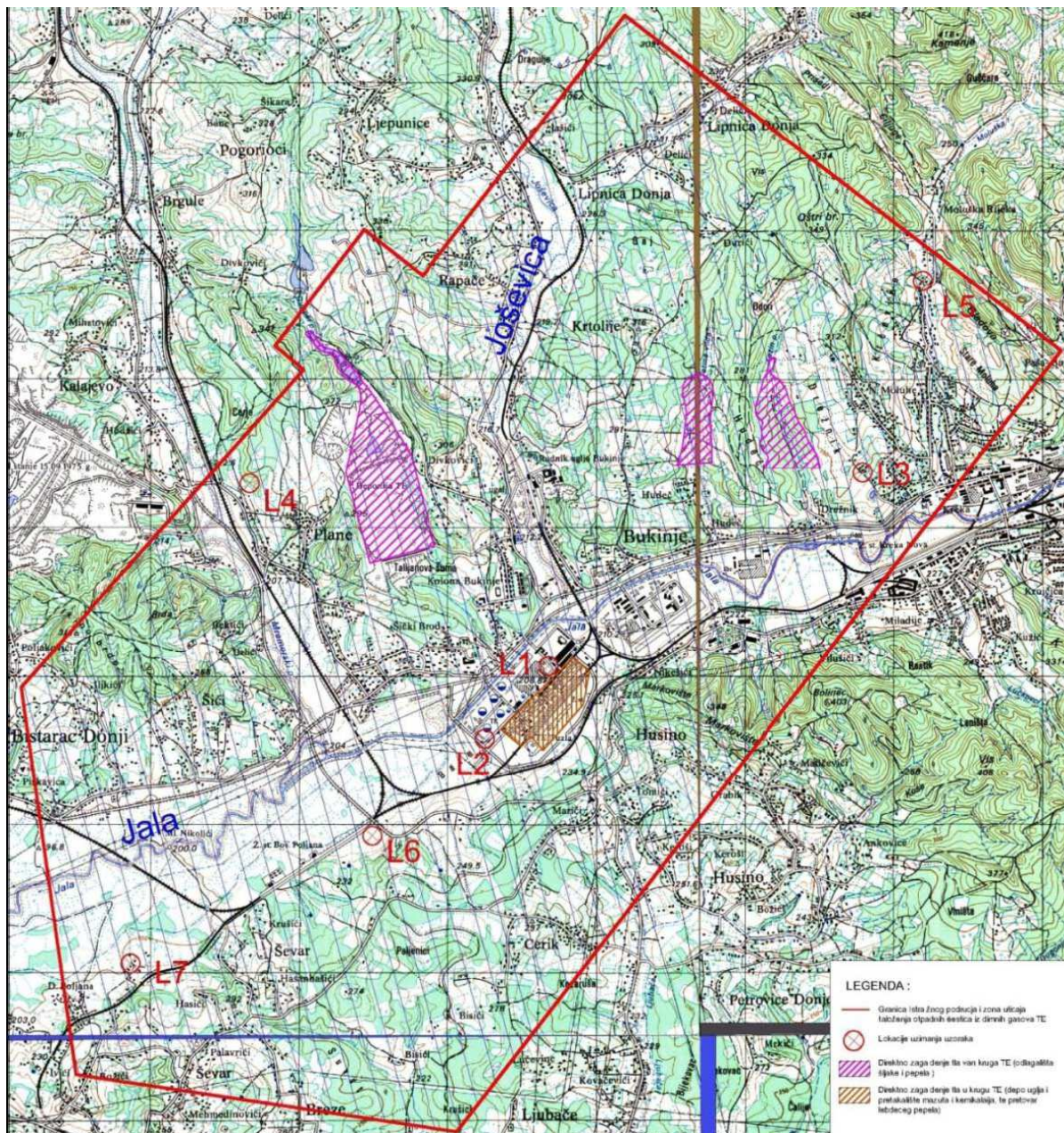
Aluvijalna karbonatna pjeskovita tla na pijescima, (A)-I-I C tipa profila, izdvojena su u uskim pojasevima duž vodotoka. Njihovo prostiranje usko je vezano za reljef. Podijeljena su u karbonatna i beskarbonatna. Na širem lokalitetu ovoga područja izdvojena su karbonatna tla, koja su se razvila uz vodotok Jalu i druge manje vodotoke. Površinski sloj ima nešto teži mehanički sastav, dok su ostali slojevi pjeskovite teksture. Ova tla su relativno osjetljiva na proces degradacije, jer ne posjeduju koloide koji bi mogli spriječiti proces ispiranja i zadržati u sebi potencijalne polutante. Zbog toga i ova tla se ubrajaju u ekološki osjetljiva posebno sa stanovišta zaštite podzemnih voda. Upotrebna vrijednost navedenih zemljišta kreće se od IV (Aluvijalna) do VI-VII bonitetne klase (Žuto smeđa tla na pješčarima). To znači da ova zemljišta prirodno imaju značajna ograničenja u poljoprivrednoj proizvodnji i ekosistemu.

2.1.15 Mehaničko-hemijske karakteristike tla užeg područja

Za potrebu izrade dokumenta „Zaštita tla od uticaja TE "Tuzla" provedeni su istražni radovi u širem okruženju TE "Tuzla", koje je određeno rasporedom objekata TE i njenih odlagališta otpada, kao i ružom vjetrova, gdje je locirano 7 tačaka na kojima je izvršeno ispitivanje tla, u periodu od 27.08.- 09.09.2009. godine. Rezultati ispitivanja pokazuju trenutno stanje tla¹⁵.

Slika 21 prikazuje lokacije na kojima su izvršena ispitivanja tla.

¹⁵ Zaštita od uticaja TE "Tuzla", Institut za Hidrotehniku građevinskog fakulteta u Sarajevu, 2010.



Slika 21. Pregledna situacija istražnog područja

S obzirom da lokaliteti L1 i L2 istražnog područja nalaze u blizini planiranog projekta u daljem tekstu biće analizirane samo date lokacije.

Lokalitet (L1) i Lokalitet (L2) u krugu TE "Tuzla". Lokalitet 1 je voćnjak, zemljište je nasip nekog supstrata. Lokalitet 2 se nalazi u neposrednoj blizini rashladnih tornjeva TE. Tlo je bezstrukturno, veoma zbijeno i kompaktno, a prema stanju vegetacije i veoma siromašno. Prema izgledu, tlo je glinovitog karaktera, a boja mu je crvenkasto smeđa.

Na uzetim uzorcima zemljišta po lokalitetima i primijenjenoj metodici kod laboratorijskih istraživanja, urađena je analiza mehaničkog sastava tla, stabilnost strukture i najvažnija osnovna svojstva hemijskih osobina tla uključujući i teške metale.

Analiza uzoraka pokazuje da se na ispitivanom području radi o glinovitim i pjeskovito-glinovitim supstratima. Izuzetak čini lokalitet 2 gdje prevladava frakcija pijeska koji je nestrtn na ovu površinu. Struktura tla po Sekeri se kreće od umjereno stabilne do nestabilne kod uzorka 2.

Tabela 20. Mehanički sastav tla i struktura

Oznaka uzorka	Sadržaj čestica tla promjerom u mm			Teksturna oznaka*	Struktura po Sekeri
	pijesak	prah	glina		
L1 0 – 10 10 - 20	29,4 71,5	36,9 1,0	33,7 27,5	GI PGI	3 3
L2 0 – 10 10 - 20	65,4 67,3	18,8 14,0	15,8 18,7	PI PI	5 5

Najvažnije hemijski sastav analiziranog tla prikazane su u tabeli 21.

Tabela 21. Hemijski sastav tla u zoni istraživanja na lokalitetima L1 i L2

Oznaka uzorka	pH		CaCO ₃	Humus	P ₂ O ₅	K ₂ O	Adsorptivni kompleks			
	H ₂ O	KCl	%	%	mg/100gr tla	mg/100gr tla	H	S	T	V
L1										
0 – 10	7,65	6,63	2,05	4,11	2,04	18,94	-	-	-	-
10 - 20	7,73	6,89	4,92	3,09	4,00	119,4	-	-	-	-
L2										
0 – 10	7,79	6,84	4,92	3,52	1,83	90,60	-	-	-	-
10 - 20	7,86	6,76	5,33	3,60	2,14	30,35	-	-	-	-

Tabela 22. Rezultati analiza za ukupni fosfor i sulfate tla TE "Tuzla"

Lokalitet i dubina (cm)	Ukupni fosfor* (mg/g P)	Sulfati** (mg/g SO ₄)
L1		
0-10	0,060	0,227
10-20	0,083	0,177
L2		
0-10	0,077	0,238
10-20	0,083	0,206

Za ocjenu stepena onečišćenja poljoprivrednog tla za konvencionalnu poljoprivredu teškim metalima, koristi se kriteriji za maksimalno prihvatljiv sadržaj (MPS) definisan Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja ("Službene novine FBiH", broj: 72/09), prikazan u tabeli 23.

Tabela 23. Rezultati prisustva teških metala u uzorcima tla

Teški metali	Pjeskovito tlo	Praškasto ilovasto tlo	Glinovito tlo
--------------	----------------	------------------------	---------------

Sadržaj u mg/kg tla, ekstrahirano u zlatotopki			
Kadmij (Cd)	0,5	1	1,5
Olovo (Pb)	50	80	100
Cink (Zn)	100	150	200
Arsen (As)	10	15	20
Nikal (Ni)	30	40	50

Napomena: U karbonatnim tlima dozvoljen je sadržaj za 25 % viši od sadržaja u tabeli

Izvori zagađenosti teškim metalima mogu biti različiti. Tu se prije svega misli na različita industrijska postrojenja koja emituju ove zagađujuće materije ili ih ostavljaju na površini. Sagorijevanje fosilnih goriva je, također značajan izvor teških metala. Pepeo koji zaostaje nakon sagorijevanja u termoelektranama može predstavljati značajan izvor teških metala. Mineralna đubriva, prvenstveno fosforna, sadrže teške metale. Isto tako fabrike mineralnih đubriva mogu bit veliki zagađivači zemljišta sa teškim metalima naročito emitovanjem prašine što može biti slučaj i sa fabrikom azotnog đubriva u Lukavcu. Nestručnim odlaganjem otpada kao što su akumulatori, baterije dolazi do procjeđivanja putem vode Ni, Cd i Hg, te se i odatle može očekivati prisustvo kadmijuma. Otpadne vode industrije i poljoprivrede je posebno značajan izvor zagađenja teškim metalima.

U tabeli 24 dati su rezultati ispitivanja sadržaja teških metala u uzorcima tla, uzetim na lokacijama 1 i 2.

Tabela 24. Rezultati ispitivanja sadržaja teških metala

Oznaka mjesta ispitivanja	Dubina na kojoj je uzorak uzet [cm]	Analiza tla – teški metali [mg/kg]				
		As	Zn	Pb	Cd	Ni
L - 1	(0-10)	29,18	36,90	5,18	0,26	529,22
	(10-20)	44,96	16,53	14,06	0,24	518,61
L – 2	(0-10)	44,86	100,57	1,71	0,21	712,77
	(10-20)	45,43	98,32	5,36	0,20	338,97

Kadmij (Cd)

Kadmij se veoma lako nakuplja u biljci kada se nađe u povećanoj koncentraciji u tlu, a također i cink. Sadržaj kadmija na svim lokalitetima je veoma mali i jednako je raspoređen po dubini. Bez obzira na ukupno mali sadržaj ipak ga ima nešto više na uzorcima koji su bliže TE (lokaliteti 1 i 2).

Olovo (Pb)

Olovo je element koji je prirodno prisutan u tlu u koncentracijama koje nisu štetne po živi svijet (15-40 mg/kg). Osnovni izvori kontaminacije olovom su produkti sagorijevanja fosilnih goriva i industrije. Vrlo je stabilan element, tako da prilikom kontaminacije ostaje u tlu vrlo dugo vremena. Sadržaj olova (Pb) je također ispod maksimalno dozvoljenog nivoa na svim lokalitetima i u svim uzorcima.

Cink (Zn)

U analiziranim uzorcima ukupni sadržaj cinka (Zn) se kreće oko 16,53 do 118,13 mg/kg, što je upozoravajući sadržaj. Na sadržaj Zn u tlu utiču razni faktori, kao što su priroda matičnog supstrata, organska materija, tekstura i pH. Ponašanje Zn u tlu prvenstveno određuje pH vrijednost tla. Kada je pH > 7, pristupačnost Zn je veoma mala, s obzirom da su spojevi Zn vrlo rastvorljivi u kiseloj sredini.

Arsen (As)

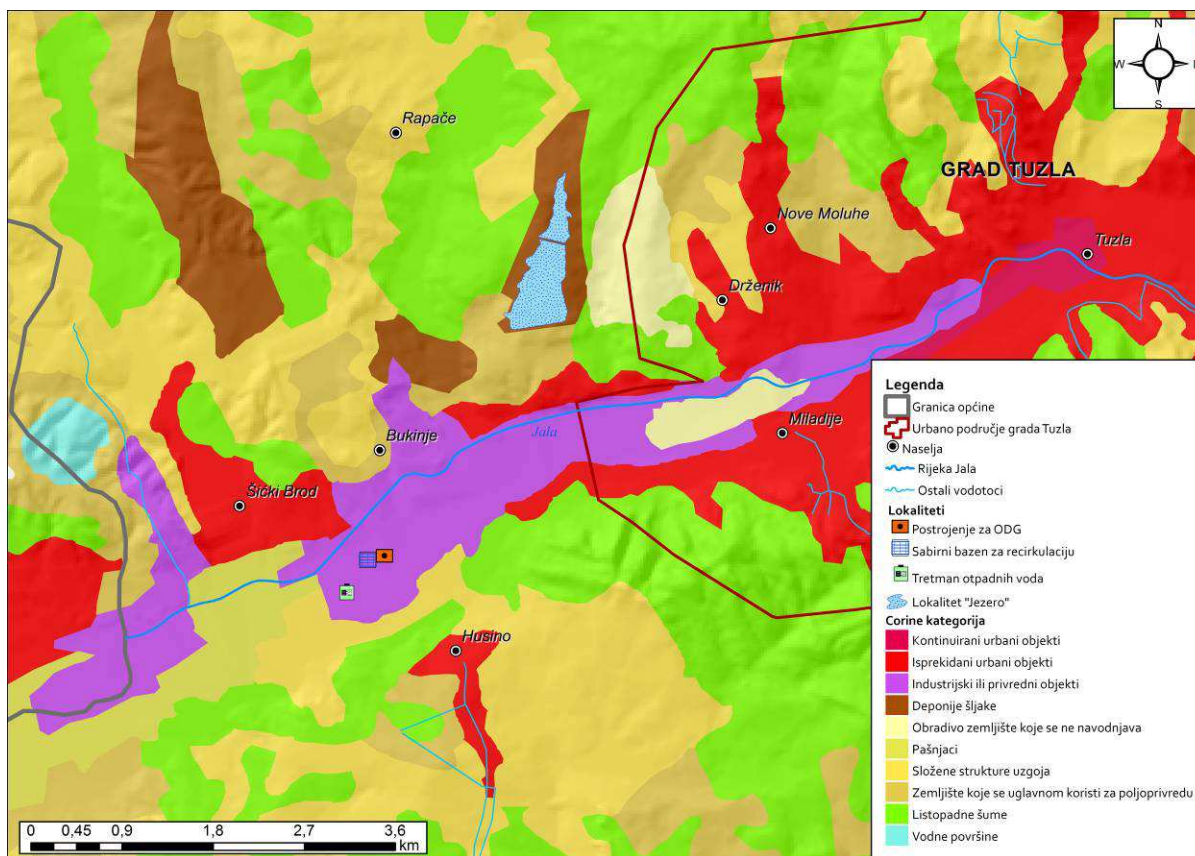
Sadržaj ukupnog arsena u svim uzorcima tla na svim lokalitetima prelazi maksimalno dozvoljene granice i predstavlja potencijalnu opasnost. Iako je utvrđen povišen sadržaj u svim uzorcima, ipak se može zaključiti da je on nešto viši u uzorcima 1 i 2, koji se nalaze u neposrednoj blizini TE. U nekontaminiranim tlima, sadržaj As obično ne prelazi 15-20 mg/kg, u nerastvorivoj formi sa Al, Fe i Ca. Arsen (As) se u tlu ponaša slično kao fosfor (P) i pristupačnost mu zavisi od pH, te sadržaja Fe, Ca i Al. Spojevi As su vrlo toksični.

Nikl (Ni)

Nikl je prisutan u različitim oblicima, ali mu je sadržaj veći u tlu u odnosu na pepeo. Uzorci koji su bliže TE imaju u sebi veći sadržaj ukupnog nikla.

2.1.16 Namjena zemljišta

Na području opštine Tuzla, od ukupno 30.255 ha zemljišta, najveći procenat zastupljenosti ima poljoprivredno zemljište 42,5% (12.849 ha), šumsko zemljište 35,4% (10.703 ha), a zatim građevinsko zemljište 15,5 % (4.686 ha). Degradirano zemljište na području opštine u planskom periodu je značajno smanjeno i iznosi svega 0,1% (25 ha), a deponije čvrstog otpada, šljake i pepela i odlagalište jalovine) zastupljene su sa 0,3% (94 ha). Planirana mreža saobraćaja uticala je na povećanje procenta cestovnog saobraćaja, koji je zastupljen sa 4.0% (1.225 ha), dok željeznice zauzimaju 0,3% površine (92 ha).



Slika 22. Karta namjene zemljišta prema CLC (CORINE klase zemljišnog pokrivača iz 2018. godine)

Poljoprivredno zemljište

Nepovoljan pedološki sastav zemljišta, usitnjenost poljoprivrednih parcela, neorganiziranost poljoprivredne proizvodnje i intenzivno pretvaranje poljoprivrednih u nepoljoprivredne površine uticali su tako da poljoprivreda u ukupnom razvoju opštine nije predstavljala značajni faktor razvoja i prostornog uređenja grada. Na području opštine je do 9 % zemljišta najboljeg kvaliteta. Ostalo zemljište manje je prikladno za kultivisanje. Kvalitetno poljoprivredno zemljište podesno za industrijsku poljoprivrednu proizvodnju (II i III-kategorija) zauzima male površine uz riječne doline. Zemljište IV kategorije, pogodno za voćarsku i stočarsku proizvodnju, zauzima veće površine, raspoređene čitavim područjem opštine. Najveće površine zauzimaju V i VI kategorija zemljišta pod travnjacima. U odnosu na postojeće stanje Planom se predviđa smanjenje ukupne površine poljoprivrednog zemljišta na 11.930 ha.

Najveće površine poljoprivrednog zemljišta nalaze se na potezu od istočnog do sjeverozapadnog dijela opštine i na južnom dijelu opštine, dok su dijelovi agro zone u zapadnom dijelu grada disperzno raspoređeni. U ovakvom brdsko-planinskom području, gdje su zemljišta najčešće ograničena nagibom, I kategorije nema, a II i III kategorija je na malim prostorima. Stoga se predviđa zaštita i V i VI kategorija zemljišta, s tim što se razvoj poljoprivrede, pored ratarstva i voćarstva usmjerava i na stočarstvo.

Eksploatacija bogatih rudnih i mineralnih resursa uzrokovala je devastaciju kvalitetnog zemljišta ali i angažovanje prostora potrebnog za formiranje deponija jalovine a u procesu proizvodnje električne energije formiranje deponija šljake i pepela.

Na područjima grada Tuzla, odnosno naseljima koja su pod uticajem projekta nema značajnih površina visoko vrijednog i zaštićenog poljoprivrednog zemljišta sa aspekta poljoprivredne proizvodnje.

Šumsko zemljišta

Šumsko zemljište na prostoru opštine Tuzla svrstano je u pet kategorija, i to od III do zaključno VII kategorije. Najkvalitetnije šumsko zemljište opštine Tuzla je III kategorije koje je isključivo stanište hrasta kitnjaka i lužnjaka i graba, staništa su visokog i kvalitetnog drvnog prirasta, dok je produkciona moć ostalih kategorija (IV, V, VI, VII) veoma umanjena. Najzastupljenija kategorija šumskog zemljišta je V kategorija. Od ukupnog šumskog zemljišta 75 % zauzimaju degradirani tipovi u formi šikarstih sastojina i niskih šuma panjača. Pokrivenost šumskog zemljišta iznosi 99 %. Šumske sastojine visoke tehničke i biološke vrijednost pokrivaju svega 19 % površine ukupnog šumskog zemljišta.

Područje grada Tuzla nema niti jednu šumu sa statusom "Zaštitne šume ili šume posebne namjene".

Degradirana zemljišta

Uzroci degradacije zemljišta na području Tuzlanskog kantona su različiti, a kao bitni mogu se izdvojiti slijedeći: površinski kopovi (uglja i pijeska), podzemna eksploatacija (uglja i soli), odlagalište otkrivke, odlagališta šljake i pepela iz termoenergetskih postrojenja, deponije komunalnog i industrijskog otpada, klizišta i kontaminiranost zemljišta tokom ratnih dejstava. Na području Kantona značajne površine zemljišta su:

- privremeno devastirane, kao posljedica: prethodnih rudarskih aktivnosti, deponija komunalnog i industrijskog otpada i aktivna klizišta, odlagališta šljake i pepela iz termoenergetskih postrojenja.
- trajni gubici poljoprivrednog zemljišta posljedica su: izgradnje naselja, izgradnje industrijskih zona, izgradnje saobraćajnica, vodnih akumulacija i slično.

U užoj zoni TE "Tuzla" u prečniku od 2,0 km, trenutno stanje zemljišta i upotrebljivost zemljišta je prikazana u tabeli 25.

Tabela 25. Stanje i upotrebljivost zemljišta u bližoj okolini TE "Tuzla"¹⁶

Upotrebljivost zemljišta	Površina(%)
Građevinsko zemljište (naselja)	15
Šumsko zemljište (niske i srednje šume)	19,8
Degradirano zemljište (postojeća odlagališta)	16
Poljoprivredno zemljište (uglavnom II agro zona, klase IVb, V i VI)	31,5
Industrijsko zemljište (pod industrijskim objektima)	12,5

¹⁶ Plan aktivnosti, Tuzla 2007. godina

Zemljište pod infrastrukturom (ceste, željeznica i dr.)	5,2
---	-----

2.1.17 Seizmološke karakteristike

Prema aktuелnoj karti mikroseizmičke reonizacije gradskog područja Tuzla, koja je 1990.godine uradio "Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju" iz Skoplja, cijelo urbano područje Tuzle (a to znači i predmetno područje) nalazi se u zoni VIII stepena MCS (Mercali-Cancini-Sierbbergove) skale.

Pri izradi ove karte korišteni su bitni podaci dosada registrovanih zemljotresa koji su se dogodili na području Tuzlanske regije kao i podaci regionalnih i lokalnih geoloških karakteristika terena na osnovu kojih je izvršeno izdvajanje odgovarajućih podzona u okviru VIII stepena. Prema lokalnim karakteristikama predmetna lokacija nalazi se u okviru VIIIan, a podzone, a ova podzona obuhvata potencijalno nestabilne padine, zatim terene izgrađene od prašinasto-pjeskovitih materijala loših geotehničkih svojstava kao i formirane deponije pepela i šljake za potrebe termoelektrane gdje se usljed potresa mogu očekivati moguća slijeganja tla i pojava likvifikacije. Podzona VIIIan ima slijedeće seizmičke parametre za projektovanje:

- maksimalno ubrzanje a (max) = 0,150 - 0,215 (g)
- koeficijent seizmičkog inteziteta k_s = 0,055
- brzina longitudinalnih talasa V_P = 300 – 1700 m/s
- brzina transferzalnih talasa V_s = 100 – 500 m/s

Uređenje terena i izgradnju pratećih objekata treba prilagoditi VIII stepenu MCS skale vodeći računa o seizmičkim parametrima VIIIan podzone.

2.1.18 Flora i fauna i zaštićena prirodna baština

Procjena ugroženosti vrsta flore i faune data je na bazi informacija o statusu ugroženosti vrsta iz *Crvene liste divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva Federacije BiH* (Sl. novine FBiH, br. 7/14).

2.1.18.1 Ocjena degradiranosti ekosistema

Na lokalitetima industrijskog kruga TE Tuzla zabilježeni su degradirani, tercijarni ekosistemi, sa jako niskom produkcijom organske materije. Prisutne su korovske, ruderalne vrste sa nekoliko zabilježenih invazivnih biljnih vrsta (npr. ambrozija - *Ambrosia artemisiifolia* L.). S obzirom na stepen degradiranosti ekosistema, nivo biodiverziteta je, očekivano nizak. Mehanički sastav tla, podložan eolskoj eroziji, ne dozvoljava ukorjenjivanje, rast i razvoj većine biljnih vrsta.



Slika 23. Antropogeno modificirana lokacija za izgradnju postrojenja za ODG

2.1.18.2 Flora

Na lokaciji industrijskog kruga TE Tuzla, data je lista sa determiniranim biljnim vrstama te njihovim statusom ugroženosti prema Crvenoj listi flore FBiH. Tabela je popraćena i fotografijama pojedinih biljnih vrsta. U tabeli 26 prikazane su identificirane biljne vrste na spomenutim lokalitetima (Slika 24).

Tabela 26. Spisak biljnih vrsta

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv	Status ugroženosti prema Crvenoj listi flore, faune i gljiva FBiH ¹⁷	Status ugroženosti vrste prema IUCN kategorizaciji ¹⁸	Lokalitet
1.	<i>Bellis perennis</i>	Tratinčica	-	-	Lokacija postrojenja ODG
2.	<i>Centaureum sp.</i>	Kičica	-	-	Lokacija postrojenja ODG
3.	<i>Cichorium intybus</i>	Cikorija, konjogriz	-	LC	Lokacija postrojenja ODG
4.	<i>Erigeron annuus</i>	Jednogodišnja krasolika	-	-	Lokacija postrojenja ODG
5.	<i>Hypericum perforatum</i>	Kantarion	-	LC	Lokacija postrojenja ODG
6.	<i>Lathyrus sp.</i>		N/P Nema podataka jer je vrsta identifikovana do	-	Lokacija postrojenja

¹⁷Crvena lista divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva Federacije BiH (Sl. novine FBiH, br. 7/14)

¹⁸IUCN 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-1.

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv	Status ugroženosti prema Crvenoj listi flore, faune i gljiva FBiH ¹⁷	Status ugroženosti vrste prema IUCN kategorizaciji ¹⁸	Lokalitet
			nivoa roda. Vrste <i>Lathyrus binatus</i> (VU), <i>Lathyrus paluster auct.</i> , <i>Lathyrus pilosus</i> (DD), <i>Lathyrus alpestris</i> (EN), <i>Lathyrus laevigatus</i> (VU) rasprostranjene su od 1000 mnnv do 1800 mnnv, ali nisu identifikovane na ovoj lokaciji.		ODG
7.	<i>Plantago lanceolata</i>	Trputac	-	LC	Lokacija postrojenja ODG
8.	<i>Taraxacum officinale</i>	Maslačak	-	LC	Lokacija postrojenja ODG



Erigeron annuus - krasolika



Cichorium intybus - cikorija, konjogriz



Hypericum perforatum - kantarion



Taraxacum officinale - maslačak

Slika 24. Tipična flora lokacije za izgradnju postrojenja za ODG

2.1.18.3 Fauna

Degradirani ekosistemi direktno utiču i na životinjske vrste te su njihova inicijalna staništa uništena aktivnostima rada TE Tuzla. Podaci o prisustvu životinjskih vrsta na lokaciji su bazirani na ekspertnoj pretpostavki Konsultanta na temelju zatečenog stanja projektnog područja.

U tabeli 27 prikazane su životinjske vrste koje egzistiraju na lokaciji pogona. Pored naziva vrste, istražen je i status prema Crvenoj listi divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva FBiH (Sl. novine FBiH, br. 7/14).

Tabela 27. Spisak životinjskih vrsta

R.br.	Naziv vrste (lat.)	Narodni naziv	Status prema Crvenoj listi faune FBiH
1	Myriapoda	stonoge	n/a
2	<i>Bombus terrestris</i>	bumbar	-

Fauna insekata (Insecta) ima potencijal da bude zastupljena i vrstama beskrilnih kukaca (Apterygota) tako i krilatih kukaca (Pterygota), kao npr. dvokrilci (Diptera), leptiri (Lepidoptera), sovice (Noctuidae), kornjaši (Coleoptera), opnokrilci (Hymenoptera), raznokrilci (Heteroptera), obadi (Tabanidae), komarci (Culicidae) i sl.

Zbog nedostatka vodenih površina na lokaciji postrojenja za ODG, mogućnosti za pojavu vodozemaca (Amphibia) su izrazito male.

Iz skupine gmizavaca (Reptilia) moguća je pojava vrsta:

- puzaši (Anguidae): sljepić (*Anguis fragilis* - LC)
- gušterice (Lacertidae): obični zelembać (*Lacerta viridis* - LC), zidna gušterica (*Podarcis muralis* - LC).

U okviru grupe Mammalia (sisari) moguće je pojavljivanje sljedećih vrsta, kako je predstavljeno u tabeli 28.

Tabela 28. Popis potencijalnih vrsta sisara

Porodica	Vrsta	Status prema Crvenoj listi faune FBiH
Krtice (Talpidae)	Krtica (<i>Talpa europaea</i>)	LC
Rovke (Scoricidae)	Mala poljska rovka (<i>Crocidura suaveolens</i>) Šumska rovka (<i>Sorex araneus</i>)	LC
Miševi (Muridae)	Obični šumski miš (<i>Apodemus sylvaticus</i>) Štakor (<i>Rattus rattus</i>) Poljska voluharica (<i>Microtus arvalis</i>)	LC LC LC

U tabeli 29 je prikazan popis vrsta ptica koje mogu posjećivati navedeno područje radi hranjenja sitnim insektima ili biti u preletu.

Tabela 29. Popis potencijalnih vrsta ptica

Porodica	Vrsta	Status prema Crvenoj listi faune FBiH
----------	-------	---------------------------------------

Porodica	Vrsta	Status prema Crvenoj listi faune FBiH
Drozdovi (Turidae)	Crvendać (<i>Erithacus rubecula</i>)	LC
	Kos (<i>Turdus merula</i>)	LC
Sjenice(Paridae)	Velika sjenica (<i>Parus major</i>)	LC
Vrapci (Passeridae)	Domaći vrapac (<i>Passer domesticus</i>)	LC
Vrane (Corvidae)	Siva vrana (<i>Corvus comix</i>)	LC

2.1.19 Zaštićena prirodna baština

Projektno područje lokaliteta na kojemu se planira izgradnja postrojenja za ODG ne obuhvata postojeća ni buduća zaštićena područja prirode, niti je ovo područje prepoznato kao potencijalno NATURA 2000 stanište. Kao što je već spomenuto u dokumentu, područje je degradirano uslijed višedecenijskog rada TE Tuzla i potpuno je modificirano, stoga projektno područje ni nema potencijal da se na njemu vrijedni prirodni elementi koji zahtijevaju određeni stepen zaštite.

2.1.20 Opis pejzaža

Na sliku pejzaža generalno govoreći, u pozitivnom i negativnom smislu utiču društvene i gospodarske promjene - deagrarizacija, procesi urbanizacije (širenje naselja), promjene u poljoprivrednoj proizvodnji te ostali zahvati (sječa vegetacije, nedozvoljeno odlaganje otpada i sl.). Navedenim promjenama se karakter pejzaža značajno mijenja.

Kompleks TE "Tuzla" se nalazi na sjevernom rubu centralnog dijela kotline i predstavlja značajan element u pejzažu. Pejzaž predmetne lokacije i njene bliže okoline čine industrijski pogoni, hale i objekti, te industrijske saobraćajnice i zelene površine u industrijskom krugu i njegovom okruženju.

U konkretnom slučaju - gradnji postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova termobloka 6 u sklopu TE "Tuzla", ne može se reći da postoji značajnija problematika vezano za naprijed navedeno, kojom bi se trebalo posebno baviti.

Planirano postrojenje za odsumporavanje će se nalaziti u sklopu kompleksa elektrane i trebalo bi da se utopi u taj, već izgrađeni ambijent. Svojim dimenzijama, izgledom i obradom bi trebalo da se uklopi u prostor bez dodatnog opterećenja u pejzažu, kakvog ga vidimo trenutno.

2.1.21 Materijalna dobra i kulturno – historijska baština

Informacije o materijalnim dobrima i kulturno-historijskoj baštini daju se na osnovu Prostornog plana TK 2005-2025.

U bližem okruženju predmetnog projekta nema objekata kulturno-historijskog naslijeđa za koje je Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika donijela Odluku o proglašenju nacionalnih spomenika na području opštine Tuzla, niti kulturno-historijskog naslijeđa za koje je podnesena prijava Komisiji za nacionalne spomenike, kao ni na privremenoj listi Komisije.

Prema Prostornom planu TK (2005.-2025.) u širem području se nalaze:

- Nekropola stećaka Husino - na lokalitetu Orašje nalaze se tri stećka. Na jednom je motiv dvije ljudske šake koje drže križ, a oko križa kružnica koja simbolizira sunce. Po narodnom predanju se zove i „Svatovsko groblje”, mjesto na kojem su se sukobili svatovi i pored kojeg prolazi tzv. „kaurski put”;
- Nekropola stećaka Donje Petrovice - pokraj puta ka Zvomiku; 2 osamljena stećka u obliku sljemenjaka. Obrada i orijentacija nisu poznate. Spomenici nemaju ukrasa;
- Nekropola stećaka Okučnica, Husino - srednjovjekovno groblje. Sačuvana 3 stećka, 2 sa ukrasom, kasni srednji vijek;
- Prahistorijska gradina i srednjevijekovno utvrđenje Krešića Gradina, Par selo Gornje, Krešići;
- Muslimansko groblje, Lipnica Donja - Šehidsko groblje u koje su po svemu sudeći pokopani pripadnici turske vojske. Nije aktivan, a najveći dio nadgrobnika utonuo i bez natpisa. Jedan nišan je sa motivom drške bodeža. Ovo groblje datira iz Osmanlijskog perioda. Iz ovog perioda teba istaknuti još:
 - Katoličko groblje, Par Selo Donje;
 - Katoličko groblje, Husino;
- Kapela (svetište) Gospe Lipničke, Lipnica Srednja - kapela datira s kraja 17. vijeka gdje je bilo staro molitvište. U njemu se nalazi stara slika Gospina iz Gradovrškog samostana. Podnešena je peticija Komisiji za nacionalne spomenike kao prijedlog za proglašenje nacionalnog spomenika;
- Poslovni objekat (Bolnica Kreka), Tuzla - u austrougarskom periodu, pored ostalih javnih ustanova, izgrađena je manja bolnica i ambulanta u Kreki za liječenje radnika i njihovih porodica 1885.;
- Spomen Husinskim rudarima, Husino - nalazi se na raskršću puta Tuzla - Olovo i puta koji vodi u Husino. Mjesto je vezano za događaje Husinske bune. Na ovom mjestu sahranjena su 32 rudara i seljana koji su 1920. godine pali u borbi protiv buržoazije, kao i kosti 26 palih boraca u NOB-i iz Husinske čete.

2.1.22 Procjena temeljnih utjecaja projekta na okoliš

Postrojenje za ODG predstavlja projekat iz oblasti zaštite okoliša i realizovaće se na već postojećoj i namjenski formiranoj industrijskoj lokaciji u okviru TE "Tuzla". Iako je osnovna namjena postrojenja smanjenje emisije sumpor dioksida u zrak, analizom primjene tehnologije, utvrđeno je da postrojenje za odsumporavanje dimnih plinova bloka 6, može biti izvor različitih uticaja na okoliš i zdravlje stanovništva.

U ovom poglavlju sagledani su uticaji:

- tokom izgradnje novog pogona i postrojenja, kao i
- tokom eksploatacije pogona i postrojenja

2.1.22.1 Procjena utjecaja u fazi izvođenja građevinskih radova

U fazi izvođenja radova negativan utjecaj na stanovništvo koje živi u blizini može nastati usljed:

- blizine gradnje (izduvni plinovi pri radu građevinske mehanizacija i oprema)
- povećane buke i vibracija (transport, građevinski radovi, rad opreme za građenje)
- većeg intenziteta saobraćaja

- psihološki uticaj koji se u ovom slučaju može definisati kao skup socioloških, psiho - fizičkih i okolišnih faktora, koji utiču na opće psihološko stanje ljudi koji žive u okolini
- povećana koncentracija prašine usljed radova, naročito u ljetnom periodu (kretanje mehanizovane opreme po saobraćajnicama - radilišta, kopanje zemlje i utovar), kao i neadekvatno održavanje transportnih puteva
- rasipanje raznog materijala po okolnim putevima tokom izgradnje
- Postrojenje ODG je planirano na slobodnom prostoru u krugu postojeće termoelektrane, tako da neće doći do narušavanja pejzaža, te nije potrebno preseljenje lokalnog stanovništva

Utjecaji u pogledu buke u toku izgradnje mogu se razmatrati sa dva gledišta:

- Buka koju proizvodi oprema na gradilištu tokom izvođenja građevinskih radova (teške građevinske mašine)
- Buka koju izaziva saobraćaj mašina i kamiona pri izvođenju radova

Građevinske aktivnosti u toku izvođenja građevinskih radova nemaju potencijal da uzrokuju promjene klimatskih značajki projektnog područja. Na lokaciji planiranog projekta, usljed rada građevinskih i transportnih mašina emitirat će se određena količina izduvnih dimnih plinova (CO₂, SO₂, NO_x i sl.), ali njihova pojava se ocjenjuje kao kratkotrajna.

U toku izvođenja radova na izgradnji postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova bloka 6, očekuje se emisija prašine i emisija izduvnih plinova iz motora sa unutrašnjim sagorijevanjem građevinske mehanizacije. Emisija prašine koja nastaje za vrijeme pripreme gradilišta i izvođenja građevinskih radova, i to u procesu:

- čišćenja i pripreme gradilišta;
- iskopavanje temelja i druge aktivnosti na izvođenju građevinskih radova;
- utovar, prevoz i istovar materijala;
- rada transportnih vozila prilikom odvoza i dovoza građevinskog materijala preko izloženih područja, kao i prevoz otpadnih materijala sa gradilišta

Mogući negativni uticaj na površinske i podzemne vode u fazi izvođenja građevinskih radova, može se pojaviti u sljedećim slučajevima:

- prilikom nekontrolisanog isticanja goriva, ulja i maziva iz građevinskih i transportnih uređaja;
- u slučaju incidentnih situacija prilikom manipulisanja sa opasnim tečnim materijalima;
- u slučaju nepropisnog odlaganja otpada na zelene i druge površine prilikom izvođenja radova;
- tokom izvođenja radova na sanaciji neophodno je preduzeti sve potrebne mjere kako bi se izvršila zaštita podzemnih i površinskih voda;
- građevinski radovi - miniranje, duboki iskopi, uništavanje i skidanje prirodnog pokrovnog sloja i dr.;
- korištenje neprikladnih materijala za građenje;
- nekontrolisana odvodnja sanitarnih voda na mjestima baza za smještaj radnika, gdje su moguća zagađenja od sanitarnih čvorova;

- duboki iskopi građevinskih jama objekata postrojenja ODG bi mogli prouzrokovati zagađenje podzemnih voda

Zbog neupitnog utjecaja izgradnje na okoliš, nužno je poduzeti sve potrebne mjere kako bi se materijal nastao prilikom građenja na sistemski način prikupio i reciklirao na mjestu nastanka, te ponovno upotrijebio za neke druge namjene kod nove izgradnje.

Bitno je naglasiti i slijedeće:

- do akcidentnih situacija i zagađenja može doći uslijed greške zaposlenika zbog neznanja ili previdna odnosno nemara. Navedeno se izbjegava osposobljavanjem zaposlenika za rad na siguran način, a u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu
- akcidentno zagađenje voda i tla moguće je jedino ukoliko dođe do izlivanja motornih ulja i gorivom, hemikalija iz građevinskih strojeva i vozila, te opreme koje rade na izgradnji objekata. Također je moguće da se u slučaju nailaska na nepoznati otpad isti ne uskladišti u nepropusne posude. Slučaj akcidenta moguć je jedino zbog ljudskog faktora
- požar, poplava, eksplozija i zemljotresi.

Identificirani utjecaji u toku izvođenja radova će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti izgradnje, i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji pogona. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse čime će se navedeni utjecaji ublažiti. Isti će imati kratkotrajni karakter. Provedbom monitoring aktivnosti može se pratiti efikasnost tih predviđenih mjera ublažavanja.

2.1.22.2 Procjena utjecaja u fazi eksploatacije pogona i postrojenja

U toku korištenja postrojenja ODG, ne očekuju se značajni uticaji na stanovništvo. Izgradnjom postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova bloka 6, gdje će biti primjenjene najnovije tehnike, u toku korištenja očekuje se smanjenje koncentracija SO₂ do 98% i suspendovanih čestica PM_{2,5} min. 50% iz dimnih plinova termoelektrane, a samim tim i pozitivni efekti na zdravlje stanovništva u širem smislu, jer se efekti smanjenih emisija očekuju kako na lokalnom, tako i na globalnom nivou.

Negativni utjecaj projekta na stanovništvo tokom rada postrojenja u najvećoj mjeri može se desiti u akcidentnim situacijama tj. u slučaju havarije i kvara pogona, akcidentnih izlivanja opasnih supstanci u okoliš. Od svih vidova zagađenja okoliša, najveća neposredna opasnost po zdravlje stanovništva prijeti od zagađenosti zraka, zato što zrak predstavlja onaj životni medij s kojim čovjek preko velike površine njegovih pluća (50-80 m²) ima daleko najintenzivniji kontakt.

Tokom rada postrojenja ne očekuje se negativan utjecaj od buke na lokalno stanovništvo stanovništvo, jer je projektnim uslovima definisano da nivo buke na udaljenosti od 1 m od opreme bude do 85 dB(A). Isti elementi koji u postrojenju proizvode buku, proizvode i vibracije. One se prenose na čeličnu konstrukciju ili preko temelja i tla utiču na druge elemente ODG sistema. Negativan utjecaj od buke očekuje se samo na zaposlenike koji budu prisutni na datoj lokaciji.

Planirano postrojenje za odsumporavanje dimnih plinova u TE "Tuzla" je isključivo ekološkog karaktera i korištenje istog doprinosi smanjenju uticaja Termoelektrane na okoliš, prvenstveno smanjenju emisija

SO₂ iz dimnih plinova TE u zrak. S obzirom na to, može se konstatovati da će smanjenje emisija SO₂ u zrak imati pozitivan uticaj na meteorološke i klimatske faktore, kako na lokalnom tako i na regionalnom nivou.

Uticaj rada postrojenja ODG na kvalitet zraka predstavlja posljedicu sljedećih izvora zagađenja:

- emisije zagađujućih materija u zrak putem dimnih plinova koji se emituju kroz dimnjak
- emisije čestica krečnjaka prilikom istovara u silos krečnjaka i prilikom njegove obrade pri dobijanju živog kreča
- emisije prašine i izduvnih gasova tokom dopreme reagensa putem transportnih sredstava do TE Tuzla
- utjecaj uslije akcidentih situacija, odnosno izlivanja ulja u površinske i podzemne vode

Utjecaji na vode tokom rada uključuje uticaje na površinske i podzemne vode, a uzrokovani su ispuštanjem neadekvatno prečišćenih otpadnih voda u prirodne recipijente (rijeku Jalu).

U fazi eksploatacije, zagađenje zemljišta će uglavnom biti posljedica sljedećih procesa:

- taloženje čestica ispušnih plinova na tlo
- odbacivanje organskih i neorganskih otpadaka od strane nesavjesnih stanovnika i radnika
- prosipanje tereta
- donošenje čestica sagorijevanja vjetrom
- otpadne materije, mašinsko ulje, gorivo, hemikalije i sl. mogu se razliti zbog neispravnosti građevinskih mašina i vozila, opreme ili nemarnosti osoblja. Iz tih razloga neophodno je predvidjeti mjere zaštite pri rukovanju raznim mašinskim uljima i mazivima, hemikalijama, naftnim derivatima kao i sakupljanje ulja i maziva uz sprečavanje bilo kakvog ugrožavanja okolnog tla.

Tip staništa na kojemu se planira izgradnja postrojenja za ODG ne spada u ugrožene i rijetke stanišne tipove koji bi zahtijevali provođenje mjera zaštite. U zoni uticaja ovog projekta ne nalazi se ekološki značajno područje. Pri izgradnji postrojenja za ODG neće se zadirati u staništa divljih vrsta te nema potrebe za primjenom mjera, metoda i tehničkih sredstava koja doprinose očuvanju dobrog stanja vrsta. Dakle, u fazi izgradnje i korištenja postrojenja za ODG ne očekuju se negativni utjecaji na autohtonu floru industrijskog područja, koju čine uglavnom korovske i invazivne biljne vrste i ovaj se aspekt može zanemariti. Na lokaciji planiranog postrojenja za ODG se ne nalaze ugroženi i rijetki stanišni tipovi koji bi zahtijevali provođenje posebnih mjera zaštite, niti je u pitanju ekološki značajno područje faune. Utjecaj na faunu se može zanemariti jer je u pitanju degradirano područje industrijskog kruga TE Tuzla. Ono što donekle može učiniti prihvatljivijom pejzažnu sliku tretiranog područja je vegetacija.

Što se tiče valorizacije postojeće vegetacije, kad govorimo o vizuelnim i biološkim karakteristikama, izvjesno je da se ne može govoriti o značajnim karakteristikama, a što nije slučaj sa okolinom - širim područjem lokacije. Ono što je trenutno na lokaciji, zatečeno stanje, se ne može svrstati u zaštićene vrste pejzaža. Shodno tome se ne očekuju ni utjecaji kojima bi trebali ozbiljnije baviti.

Zona teoretske vidljivosti tretiranog postrojenja za odsumporavanje bloka 6 TE "Tuzla" manja je u odnosu na postojeće, izgrađene strukture, i svojim volumenoznim strukturama daje nižu vertikalnu

komponentu kompleksa. Uticaji na lokalne vizualne kvalitete je u okvirima već narušenih postojećih vizura i predstavlja nastavak blage transformacije lokalne slike pejzaža, što svakako neće dodatno narušiti postojeće vizure.

3 OPIS MJERA PREDVIĐENIH ZA SPRIJEČAVANJE, SMANJIVANJE ILI UKOLIKO JE MOGUĆE SANIRANJE ZNAČAJNIH NEPOVOLJNIH POSLJEDICA

Ublažavanje je proces pronalaženja rješenja za sprječavanje uticaja ili njihovo smanjivanje na prihvatljive nivoe.

U osnovi mjere ublažavanja negativnih efekata tokom eksploatacije projekta, odnosno sprečavanja, smanjenja ili ublažavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš definiraju se kao:

- opće mjere ublažavanja
- specifične mjere ublažavanja

3.1 Opće mjere ublažavanja

Kroz realizaciju *Opće mjera ublažavanja* Investitor je dužan da već prilikom projektovanja predvidi adekvatnu opremu, uvaži zakonski propisane obaveze kako bi negativni utjecaji bili minimizirani i kontrolirani. Najznačajnije opće mjere su:

- poštovati sve relevantne zakonske propise koji se odnose na zaštitu voda, zraka, tla i kontrolu buku u BiH, kroz faze izrade Glavnog projekta, izgradnje i eksploatacije projekta
- prilikom izrade Glavnog projekta usvojiti sve mjere ublažavanja date u predmetnom dokumentu
- pratiti i kontrolirati sve radnje u domenu zaštite voda, zraka, tla i kontrole buke kroz faze pripreme, građenja i rada pogona
- poduzimati potrebne radnje u slučaju prekoračenja dozvoljenih emisija, kroz faze pripreme i provođenja procesa gradnje i korištenja budućih objekata
- izvijestiti nadležne organe i obavijestiti javnost u slučaju akcidentne situacije i narušavanja stanja kvaliteta voda, zraka i tla, kroz sve faze
- prije početka građenja potrebno je urediti gradilište, izgraditi pristupne puteve za mehanizaciju te mjesta za smještaj mehanizacije na lokalitetima gdje će prouzročiti najmanju štetu za biljni pokrov, kao i zauzimati minimalnu površinu za ovu svrhu, te odlagališna mjesta na lokalitetima gdje će prouzročiti najmanju štetu
- prije početka izvođenja radova na izgradnji objekata izvršiti konsultacije sa odgovornim distributerima svih mreža javnih instalacija koje su izvedene u objektu kao i onih čija trasa se nalazi u neposrednoj blizini objekta
- nakon završetka radova potrebno je sanirati pristupne privremene saobraćajnice te ukloniti višak građevinskog materijala i otpada sa svih prostora lokacije pogona
- provoditi učestalo i kontrolirano zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada na način propisan Zakonom o upravljanju otpadom (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 72/09 i 92/17) i podzakonskim aktima navedenog Zakona, odnosno zabraniti bilo kakvo privremeno ili trajno odlaganje navedenog otpadnog materijala na okolno tlo, te osigurati nepropusne kontejnere za otpad
- aktivno učestvovati na javnim raspravama u lokalnoj zajednici kojoj pripada predmetne lokacija a koje će organizirati Federalno ministarstvo okoliša i turizma u postupku dobivanja okolinske dozvole
- primjeni sve mjere zaštite i zdravlja na radu propisane nacionalnim zakonodavstvom koji uređuje građevinske radove, zaštitu okoliša i upravljanje otpadom,

- dozvoli pristup na lokaciju samo radnicima koji su prošli obuke iz oblasti zaštite zdravlja i sigurnosti na radu
- pruži medicinsku podršku radnicima ukoliko bude potrebno
- informirati lokalno stanovništvo o projektu u pripremnom procesu javne rasprave kako bi bilo u mogućnosti sagledati sve dimenzije potencijalnog utjecaja i sudjelovati u procesu donošenja odluka,
- izraditi odgovarajuće operative planove hitnih intervencija u mogućim akcidentnim situacijama i izvršiti nabavku potrebne opreme.
- izraditi Glavni projekat kojim će se dati detaljne informacije odabira opreme i konačnog dimenzioniranja pojedinih stavki ovih cjelina predloženog projekta
- poštivanje graničnih emisija u otpadnim vodama koje se upuštaju u površinske vodotoke ili postojeću kanalizaciju treba uskladiti sa relevantnim pravilnicima koji su na snazi. Trenutno važeći okvir za poštivanje graničnih vrijednosti definiran je u Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20), međutim ukoliko u toku faze eksploatacije dođe do izmjena zakonskog okvira, potrebno je poštivati buduće relevantne granične vrijednosti koje eventualno stupe na snagu

Radilište će se morati osigurati potrebnom opremom i sredstvima za izvođenje radova na gradnji objekata. S obzirom na tehnologiju i metode izgradnje objekata izvođač kojeg izabere Investitor, treba raspolagati sa svim savremenim sredstvima, opremom, upotrebnim dozvolama osposobljenim zaposlenicima i potrebnim certifikatima.

Građevinsko preduzeće (pojedinačno ili konzorcij) koje će biti angažovano na izvođenju radova treba uvesti sistem, odnosno raditi u skladu sa sistemom okolinskog upravljanja, kao dio općeg sistema upravljanja, koji osigurava sistematičan odnos organizacije prema okolini. Gradilište urediti tako da se smještaj i kretanje vozila i mehanizacije odvija strogo u funkciji same izgradnje.

Tečna goriva i ostale tečne materije koje će se koristiti za potrebe građenja i eksploatacije projekta potrebno je čuvati u zatvorenim posudama smještenim na sigurnom mjestu u nepropusnoj kadi koja je natkrivena. Ukoliko dođe do izlivanja goriva potrebno je imati pri ruci piljevine ili neko drugo upijajuće sredstvo te poduzeti hitnu sanaciju.

3.2 Specifične mjere ublažavanja

Specifične mjere ublažavanja negativnih utjecaja prilikom realizacije predloženog projekta ogledaju se kroz dvije faze:

- Mjere ublažavanja u toku izgradnje pogona i
- Mjere ublažavanja tokom eksploatacije pogona.

3.2.1 Mjere ublažavanja u toku izgradnje

Generalno, sigurnosna pravila za gradilišta treba odrediti kroz ugovorne obaveze sa izvođačem radova, uz obavezno poštivanje sigurnosnih odredbi Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu *i sudionicima u građenju* (Sl. novine FBiH, br. 48/09, 75/09 i 93/12)

Na osnovu prezentiranih utjecaja u toku izgradnje pogona i postrojenja predlaže se provođenje sljedećih mjera:

- Na svim građevinskim strojevima i vozilima koja se koriste pri izgradnji objekata i postrojenja obavezno ugrađena zvučna zaštita/izolacija;
- Koristiti opremu i uređaje koji moraju biti atestirani, odnosno konstruisani ili izolovani da u spoljnu sredinu ne emituju buku preko dozvoljenog nivoa
- Građevinske radove koji bi proizvodili veliku buku izvoditi u određenim vremenskim intervalima i prema odgovarajućim propisima i standardima
- Gasiti upremu za rad i mehanizaciju koja se ne koristi
- Izbjegavati upotrebu više vrsta radne mehanizacije koja generira buku preko 90 dB (A)
- Zabraniti korištenje građevinskih mašina u noćnom periodu i ograničiti ih na radne sate i dane u sedmici. Izvođač radova se mora pridržavati uobičajenih radnih sati u toku dana
- Radnici na gradilištu treba da koriste zaštitnu opremu protiv buke (štitnike za uši)
- Izvođač radova mora koristiti opremu koja zadovoljava zahtjeve Europske direktive EC/2000/14 vezano za emisiju buke koju proizvodi oprema za upotrebu na otvorenom prostoru i
- U slučaju da nivo buke prekorači dozvoljene vrijednosti, zabraniti korištenje mehanizacije koja proizvodi nedozvoljeno veliku buku, odnosno koristiti modernu i ispravnu radnu mehanizaciju, za koju Izvođač radova treba posjedovati upotrebne dozvole.
- Građevinska mehanizacija i druga sredstva rada moraju biti tehnički ispravni i stalno održavani u ispravnom stanju. U slučaju da se pojavi veća buka ili emisija otpadnih plinova, odmah obustaviti rad radnog stroja ili vozila;
- Svi radni strojevi i vozila sa dizel-motorima moraju imati filtere za odvajanje čađi;
- Redovnim periodičnim i vanrednim tehničkim pregledima radnih strojeva i vozila osigurati maksimalnu tehničku ispravnost i funkcionalnost sistema,
- Koristiti prekrivače za transportna sredstva kako bi se spriječilo rasipanje materijala
- U periodu suhog, sunčanog i vjetrovitog vremena koje pogoduje razvijanju i raznošenju prašine obavezno vršiti povremeno umjereno kvašenje - prskanje radnih i operativnih površina;
- Sav nastali opasni otpad mora se sakupljati u namjenske spremnike i isporučivati ovlaštenom operatoru s ciljem njegovog zbrinjavanja;
- Otpadni materijal od iskopa (zemlja, šljunak i sl.) i otpadni građevinski materijal sakupljati na određenom mjestu u zoni gradilišta i odvoziti na deponiju građevinskog otpada;
- Komunalni otpad sakupljati u kontejnere putem JKP,
- Izraditi Plan upravljanja otpadom i Plan upravljanja građevinskim otpadom
- Utakanje goriva u radnu mehanizaciju vršiti isključivo na uređenoj lokaciji uz primjenu mjera za sprečavanje nekontroliranog rasipanja;
- U cilju minimizacije uticaja na zdravlje radnika, okolnog stanovništva i resursa okoliša, rad treba da se organizuje u strogo higijensko – sanitarnom režimu. Isto tako, potrebno je obezbijediti mjere zaštite na radu radnika, radnu odjeću, preventivne zdravstvene preglede i druge mjere lične i kolektivne zaštite. Rad u strogo higijensko-sanitarnom režimu, će se definisati organizacijom gradilišta, a što će biti zadatak Izvođača radova.

- Domicilnom stanovništvu i zainteresiranoj javnosti, po potrebi prezentirati negativne i pozitivne uticaje implementacije projekta izgradnje postrojenja, te otpore i konflikte interesa zbog ekonomskih i drugih aspekata sa razumijevanjem i poštovanjem razmotriti i naći adekvatno rješenje
- Investitor je dužan pripremiti Plan organizacije gradilišta (čiji je sastavni dio Elaborat zaštite okoliša prema Uredbi o uređenju gradilišta („Sl. novine FBiH“, broj 48/09) prije početka izvođenja radova, u koji je dužan ugraditi mjere zaštite okoliša, koje će biti navedene u okolišnoj dozvoli
- U sklopu organizacije gradilišta postaviti uređaje za odvodnju i tretman otpadnih voda sa asfaltnih baza i mobilnih betonara, ukoliko navedena postrojenja budu prisutna na lokaciji gradilišta
- Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan izraditi Procedure za slučaj istjecanja goriva i maziva, koje treba integrirati u Plan organizacije gradilišta
- Pravilno upravljati svim opasnim supstancama na gradilištu kako bi se spriječilo akcidentne kontaminacije površinskih i podzemnih vodnih sistema
- Ukoliko se planira bilo kakvo ispuštanje otpadnih voda u okoliš, tokom izgradnje objekta, kvalitet otpadnih voda mora zadovoljiti zahtjeve Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, 26/20)
- Implementirati sve mjere definisane ishodom Rješenjem o prethodnoj vodnoj i vodnoj saglasnosti

3.2.2 Mjere ublažavanja u toku eksploatacije pogona i postrojenja

U toku korištenja navedenih objekata, neophodno je u okviru zakonskih rokova vršiti kontrolu primjene naloženih mjera zaštite okoliša i propisanog monitoringa, od strane ovlaštene institucije.

Realizacija usaglašene projektne dokumentacije sa mjera zaštite okoliša predviđenim u ovom dokumentu osiguraće da uticaji novog postrojenja budu prihvatljivi za lokalnu zajednicu.

Primjenom metode polusuhog odsumporavanja dimnih plinova, smanjiće se ukupne emisije SO₂ iz dimnih plinova Termoelektrane "Tuzla". Ukupnu emisiju SO₂ iz bloka 6 treba se svesti do nivoa propisanih graničnih vrijednosti, najdalje do početka 2018. godine u skladu sa GVE iz LCP direktive EU (2001/80/EZ) i Ugovora o uspostavi Energetske zajednice.

Gornje granice emisija su određene za SO₂, i čvrste čestice za svaku godinu od 2018. do 2027. godine. Izračunavanje gornjih granica za blok 6 u TE "Tuzla" je urađeno na nacionalnom nivou, a prema udjelu svakog pojedinačnog postrojenja obuhvaćenog NERP-om. Gornje granice su izražene u godišnjim količinama. Granične vrijednosti emisija iz bloka 6 u TE "Tuzla" na osnovu metodologije iz Smjernica politike Sekretarijata Energetske zajednice i na osnovu podataka za Nacionalni plan smanjenja emisija za velika postrojenja za sagorijevanje, izračunati plafoni emisija sumpor dioksida za period od 2016 – 2023. god. iznose 400 mg/Nm³, s tim da se do 2027. godine granične vrijednosti postepeno smanje na 200 mg/Nm³.

Emisija prečišćenog dimnog plina vršiće se putem novog dimnjaka, koji predstavlja osnovnu mjeru kojom se reguliše nivo aerozagađenja u okolini. Dimnjak se projektuje tako da obezbijedi zadovoljavajuće uslove rasprostiranja dimnih plinova u atmosferi područja u okolini Termoelektrane.

Ukoliko dođe do kvara na postrojenju, na uređajima za mjerenja SO₂ u trajanju više od 24 sata, elektrana mora prestati sa radom. Ukoliko u toku pogona na stanicama dođe do prekoračenja kritičnih nivoa koncentracija definisanih prema važećem propisu u F BiH¹⁹ Termoelektrana mora snižavati snagu ili obustaviti pogon. Ista mora praćenjem prizemnih koncentracija u okolišu, planirati i osigurati takve uslove pogona, da ne dođe do prekoračenja graničnih vrijednosti kvaliteta zraka.

U okviru sistema za dopremu krečnjaka, kao mjera zaštite zraka, planiran je sistem za otprašivanje silosa krečnjaka, za šta je predviđen suhi sistem otprašivanja sa filterima, koji će biti smješteni na samim silosima. Efikasnost filtera je takva, da je izlazna koncentracija praškastih materija u zraku minimalna.

Zbir svih perioda rada postrojenja za sagorijevanje bez funkcionalnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih gasova (tj. perioda u kojim se otpadni gasovi emituju u zrak bez prečišćavanja) ne smije premašiti 120 radnih sati (ne uzimajući u obzir probni rad) u jednoj kalendarskoj godini.

Postrojenje ODG neće generisati otpadne vode i samim tim nisu naložene posebne mjere ublažavanja kad je segment zaštita voda u pitanju tokom rada pogona. TE Tuzla provodit će mjere ublažavanja na vode, kao što je to i do sada radila, a sve prema važećoj okolinskoj dozvoli.

Osnovne mjere za kontrolu i zaštitu od zagađenja voda su:

- Održavanje dobre funkcionalnosti sistema za prikupljanje, tretman i odvodnju oborinskih i otpadnih voda;
- Periodično čišćenje sisteme za prikupljanje, tretman i odvodnju oborinskih i otpadnih voda;
- Održavanje dobre funkcionalnosti uređaja za odvodnju i tretman oborinskih i otpadnih voda i
- Monitoring odnosno periodična provjera sistema za prikupljanje, tretman i odvodnju oborinskih voda i otpadnih voda, kako bi se osiguralo da kvaliteta vode koja odlazi u prirodno riječno korito zadovoljava nivo zagađenja definirane u Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20);
- Obezbijediti kvalitetno održavanje i funkcionisanje postojećeg uređaja za prečišćavanje otpadnih voda sa svom pripadajućom procesnom opremom i objektima za prikupljanje i odvodnju otpadnih voda;
- Redovno vršiti kontrolu funkcionalne ispravnosti postojećeg uređaja za tretman otpadnih voda, poduzimanje preventivnih mjera za njegovo pouzdano i efikasno funkcionisanje i otklanjanje eventualnih uzroka poremećaja u radu ovog uređaja;
- Kod manipulisanja sa tečnim gorivom (naftom i derivatima nafte) i uljem moraju se preduzeti sve preventivne mjere da ne dođe do njihovog rasipanja. Svi rezervoari i posude u kojima se

¹⁹ Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka („Sl.novine F BiH“, br.1/12);

skladišti i drži nafta, ulje i mazivo moraju biti građevinski osigurani da se prosuta nafta, ulje i maziva ne razlivaju po okolini i istu ne zagađuju;

- Zabranjeno je ispuštanje hemijskih sredstava u kanalizacione odvođe, te obavezno preduzeti adekvatne mjere kojima se osigurava da se hemijska sredstva ne ispuštaju u kanalizacione odvođe;
- Zabranjeno je ispuštanje štetnih supstanci i odlaganje otpada u vode i na površinu zemljišta, koji zbog svojih fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika mogu ugroziti kvalitet vode i zemljišta, kao i zdravlje ljudi, vodenih i terestričnih organizama.

Kad se radi o zaštiti tla tokom rada postrojenja ODG, osnovne mjere zaštite podrazumijevaju i pridržavanje mjera vezanih uz zbrinjavanje otpada. Onečišćenja tla prilikom uobičajenog rada postrojenja ODG nisu vjerovatna. Eventualna onečišćenja mogle bi izazvati akcidentne situacije poput seizmičkih pomicanja, požara ili nepravilna manipulacija prilikom punjenja spremnika što bi imalo za posljedicu onečišćenje okolnog tla tokom izlivanja tekućina iz spremniških prostora. Osiguranje, u takvim mogućim slučajevima, predstavljaju dvostruke zaštitne tankove kojima su zaštićeni spremniški prostori opasnih i/ili štetnih tvar.

3.3 Prijedlog monitoring plana

Monitoring planom određuje se praćenje i mjerenje ključnih karakteristika svih aktivnosti i emisija vezanih za implementaciju projekta (faza izgradnje objekata i faza korištenja izgrađenih sadržaja) koji mogu imati negativan utjecaj na okoliš.

Ciljevi uspostave Monitoring plana Operatora su izvršavanje zakonskih odredbi po pitanju vršenja obaveznih monitoringa emisija u sve sastavnice okoliša te planiranje praćenja utjecaja na okoliš te efikasnosti opreme za kontrolu negativnih utjecaja, odnosno:

- praćenje promjene stanja okoliša i utjecaja na okoliš kako bi se ukazalo na smanjenje zagađenja
- da se lociraju i prate uzorci kako bi se mogle poduzimati korektivne i preventivne mjere
- da se može izvršiti vrednovanje usaglašenosti sa relevantnim zakonskim propisima.

Osnova za Monitoring plan data je u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (Sl. novine FBiH, br. 33/03 i 38/09), Zakonom o zaštiti zraka (Sl. novine FBiH, br. 33/03 i 4/10), Zakonom o vodama (Sl. novine FBiH, br. 70/06) i Zakonom o zaštiti od buke (Sl. novine FBiH, br. 110/12). Također, Planom su uzeti u obzir sljedeći podzakonski akti navedenih zakona:

- Pravilnik o monitoringu emisije zagađujućih materija u zrak (Sl. novine FBiH, br. 9/14)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak (Sl. novine FBiH, br. 12/05)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje (Sl. novine FBiH, br. 3/13)
- Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, br. 1/12),
- Uredba o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20)

- Pravilnik o načinu obračunavanja, postupku i rokovima za obračunavanje i plaćanje i kontroli izmirivanja obaveza na osnovu opće vodne naknade i posebnih vodnih naknada (Sl. novine FBiH, br. 92/07, 46/09, 79/11 i 88/12)
- Pravilnik o kategorijama otpada sa listama (Sl. novine FBiH, br. 09/05)
- Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada (Sl. novine FBiH, br. 38/06)
- Pravilnikom o granicama sadržaja radionuklida u hrani, hrani za životinje, lijekovima, predmetima opće upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. glasnik BiH, br. 54/14).

Prijedlog monitoring plana za realizaciju projekta u toku izgradnje i eksploatacije dat je u tabeli u nastavku.

Tabela 30. Prijedlog monitoring plana u fazi izvođenja građevinskih radova i fazi eksploatacije projekta

Koji parametar se prati?	Gdje će se parametar pratiti?	Kako će se parametar pratiti, frekvencija mjerenja ili stalno mjerenje?	Kada će se parametar pratiti?	Zašto će se parametar pratiti?	Odgovornost
Faza izvođenja radova					
Kvalitet vode (površinske i podzemne): ▪ pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja	Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta	Primjena mjera ublažavanja	Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.	Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova
Kvalitet zraka: ▪ pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja	Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta	Primjena mjera ublažavanja	Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.	Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova
Kvalitet tla: ▪ pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja	Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta	Primjena mjera ublažavanja	Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.	Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova
Ambijentalna buka: ▪ pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja Nivo buke: ▪ L_{rezid} – nivo rezidualne buke ▪ L_{eq} – ekvivalentni nivo ▪ L1 - nivo buke koji je prekoračen 1% vremena od perioda u kojem se mjeri	Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta	Primjena mjera ublažavanja Mjerenje vršiti u slučaju pritužbi od lokalnog stanovništva Metode i standardi mjerenja nivoa buke trebaju biti dati u izvještaju o istom	Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.	Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera Mjerenje nivoa buke se vrši zbog velikog povećanja buke i vibracija na gradilištu	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova Ovlaštena institucija (akreditirana laboratorija)
Nastajanje otpada (građevinski otpad, komunalni otpad i	Monitoring primjene	Potrebno je vršiti stalnu evidenciju proizvedenog,	Parametri se prate	Eliminacija negativnih	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo,

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Koji parametar se prati?	Gdje će se parametar pratiti?	Kako će se parametar pratiti, frekvencija mjerenja ili stalno mjerenje?	Kada će se parametar pratiti?	Zašto će se parametar pratiti?	Odgovornost
posebne vrste otpada (gume, ulja, akumulatori itd.) Parametri: <ul style="list-style-type: none"> ▪ vrsta (opasni i neopasni) i količina ▪ način transporta i privremenog skladištenja/deponovanja ▪ zbrinjavanje od ovlaštene kompanije 	mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta	odloženog, privremeno skladištenog otpada koji je nastao u toku izvođenja radova	svakodnevno, prilikom odvoza i zbrinjavanja otpada	utjecaja na okoliš koji uzrokuje odloženi otpad	Podružnica TE Tuzla Izvođač radova Odgovorna osoba za provedbu monitoringa: <ul style="list-style-type: none"> - odgovorna osoba za implementaciju Plana upravljanja otpadom, - ekološki nadzor prilikom izvođenja radova, ili - rukovodioc radne jedinice za sakupljanje i odlaganje otpada
Faza eksploatacije					
Kvalitet zraka: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>sumpir dioksid - SO₂</i>; ▪ <i>azotnioksid - NO_x</i>; ▪ <i>suspendovane čestice - PM_{2,5}</i>; ▪ <i>ugljen dioksid - CO₂</i>; ▪ <i>temperatura dimnih plinova</i>; ▪ <i>pritisak</i>; ▪ <i>i protok dimnih plinova.</i> 	ODG	Kontinuirano	Monitoring vršiti tokom faze rada pogona	Analize kvaliteta zraka vrše se u cilju utvrđivanja svih mogućih promjena parametara kvaliteta ispušnog zraka koji se prate u odnosu na granične vrijednosti	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Ovlaštena institucija (akreditirana laboratorija)
Nivo buke: <ul style="list-style-type: none"> ▪ L_{rezid} – nivo rezidualne buke ▪ L_{eq} – ekvivalentni nivo ▪ L1 - nivo buke koji je prekoračen 1% vremena od perioda u kojem se mjeri 	ODG	Mjerenje vršiti u slučaju pritužbi od strane lokalnog stanovništva Ukoliko se mjerenjem utvrde vrijednosti parametara koji su ispod graničnih vrijednosti tada je dovoljno vršiti monitoring jednom u 3 godine Izrada izvještaja o rezultatima monitoringa	Monitoring vršiti tokom faze korištenja predmetne lokacije	Mjerenje nivoa buke se vrši u cilju praćenja promjena nivoa buke tokom korištenja	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Ovlaštena institucija (akreditirana laboratorija)
Nastajanje otpada (komunalni otpad i posebne vrste otpada) Parametri: <ul style="list-style-type: none"> - vrsta (opasni i neopasni) i količina - način transporta i privremenog skladištenja/deponovanja - zbrinjavanje od ovlaštene kompanije 	Lokacija projekta	Potrebno je vršiti stalnu evidenciju o ukupnim količinama nastalog otpada koji se generira po kategorijama	Parametri se prate svakodnevno, prilikom odvoza i zbrinjavanja otpada	Eliminacija negativnih utjecaja na okoliš koji uzrokuje odloženi otpad	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Odgovorna osoba za provedbu monitoringa: <ul style="list-style-type: none"> - odgovorna osoba za implementaciju „Plana upravljanja otpadom“,

4 OPIS ALTERNATIVNIH RJEŠENJA I ODABRANE ALTERNATIVE

Alternative koje su razmatrane u proteklom periodu i prilikom realizacije predmetnog projekta su:

- **Alternativa 1** - Alternativa "Nula – bez projekta",
- **Alternativa 2** - Izgradnja postrojenja za odšumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - vlažni postupak i
- **Alternativa 3** - Izgradnja postrojenja za odšumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - polu-suhi postupak.

4.1 Alternativa 1 - Alternativa "Nula – bez projekta"

Alternativa bez implementacije projekta, značit će nastavak trenda visokih koncentracija SO₂, ali istovremeno i izostanak dodatnih zahvata u samom krugu termoelektrane. Također, sam projekat predstavlja imperativ daljeg nastavka produktivnog rada termoelektrane, u smislu poštovanja smjernica evropskih direktiva, koje definišu ograničenja emisija zagađujućih materija u zrak (CLP, IPPC i dr.). Ako se valorizuju pozitivni uticaji ovog projekta, sigurno će se Alternativa „Nula-bez projekta“, kao ideja odbaciti. Ovim projektom se stvaraju preduslovi za planiranje ukupnog razvoja područja i privlačenje investitora za unapređenje i adekvatno korištenje prirodnih potencijala cijele regije.

Uzimajući u obzir činjenicu da će se realizacijom projekta obezbjediti povećanje sigurnosti u napajanju električnom energijom i dugoročno zadovoljenje potreba ovog i šireg područja za istom, alternativa negradnje nije objektivna i opravdana sa aspekta održivog razvoja.

4.2 Alternativa 2 - Izgradnja postrojenja za odšumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - vlažni postupak

Kao što je u uvodnom poglavlju navedeno u proteklom periodu od 2014. godine pa do 2019. godine Investitor je pokretao procedure i aktivnosti na izradi Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za izgradnju postrojenja za odšumporavanje dimnih plinova blokova 5 i 6 TE Tuzla na okolinski prihvatljiv način. Tom prilikom izrađen je Idejni projekat i okolinska dokumentacija za izdavanje okolinske dozvole za postrojenje za odšumporavanje dimnih plinova bloka 5 i 6 TE Tuzla, koju je izradila konsultantska kuća "Energoinvest" d.d. Sarajevo u saradnji sa STEAG Energy Services GmbH iz Njemačke. Tehnologija odšumporavanja predstavljao je **vlažni postupak**, a njen najveći nedostatak i razlog odbijanja predstavljao je način **zbrinjavanja količina otpadnog materijala (gipsa)** koji će nastajati kao nusprodukt procesa odšumporavanja i nedostatak informacija u pogledu materijalnog bilansa vode procesa odšumporavanja.

Prilikom izrade navedene dokumentacije za odšumporavanje otpadnih plinova blokova 5 i 6 TE Tuzla razmatrane su dvije podvarijante i to:

- Podalternativa 2.1. - Izgradnja postrojenja za odšumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ sa zasebnim apsorberom za blokove 5 i 6; (na određenoj lokaciji za izgradnju istih u krugu postojeće termoelektrane) i

- Podalternativa 2.2. - Izgradnja postrojenja za odsumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ sa jednim zajedničkim apsorberom za blokove 5 i 6; (na određenoj lokaciji za izgradnju istih u krugu postojeće termoelektrane)

Poređenje podalternativnih tehničkih rješenja

Tabela 31. Poređenje podalternativnih tehničkih rješenja

Aspekt	Kriterij	Mjerna jedinica	Podalternativa 2.1		Podalternativa 2.2. blok 5 i 6
			Blok 5	Blok 6	
Tehnološki	Potrebne količine zraka za Oksidaciju	m ³ /h	21.688		21.568
	Potrebne količine vode (komercijalni gips)	m ³ /h	154,2		153,5
	Potrebne količine vode (nekomercijalni gips)	m ³ /h	151,2		150,6
	Potrošnja kreča	m ³ /h	14,2		14,1
	Proizvodnja gipsa	m ³ /h	23,2		23,1
	Otpadne ODG vode (komercijalni gips)	m ³ /h	7,5		7,5
	Otpadne ODG vode (nekomercijalni gips)	m ³ /h	3,0		3,0
	Složenost Sistema	-	više		manje
Ekonomski	Investicioni troškovi	KM	167.350.956,04		148.470.388,12
	Godišnji operativni troškovi	KM	19.834.621,00		19.180.773,00
Ekološki	Smanjenje SO ₂	%	96,2	97,5	96,9
	Smanjenje prašina	%	50,2	17,4	42,9
	Smanjenje NOx	%	0,8	1,18	0,99
	Smanjenje HCl	%	60,4	59,6	60,4
	Smanjenje HF	%	50,0	50,0	52,6

Podalternativa 2.2 je ekonomski isplativija, ima manji uticaj na postojeće sisteme prilikom ugradnje sistema prečišćavanja dimnih plinova, jer ima zajednički apsorber (sa vlažnim odsumporavanje krečnom suspenzijom) za oba bloka (5 i 6). Osim znatno nižih investicijskih troškova jednog apsorbera za razliku od dva pojedinačna, ovaj sistem bi imao niže troškove pogona i održavanja, budući da se radi o samo jednom sistemu.

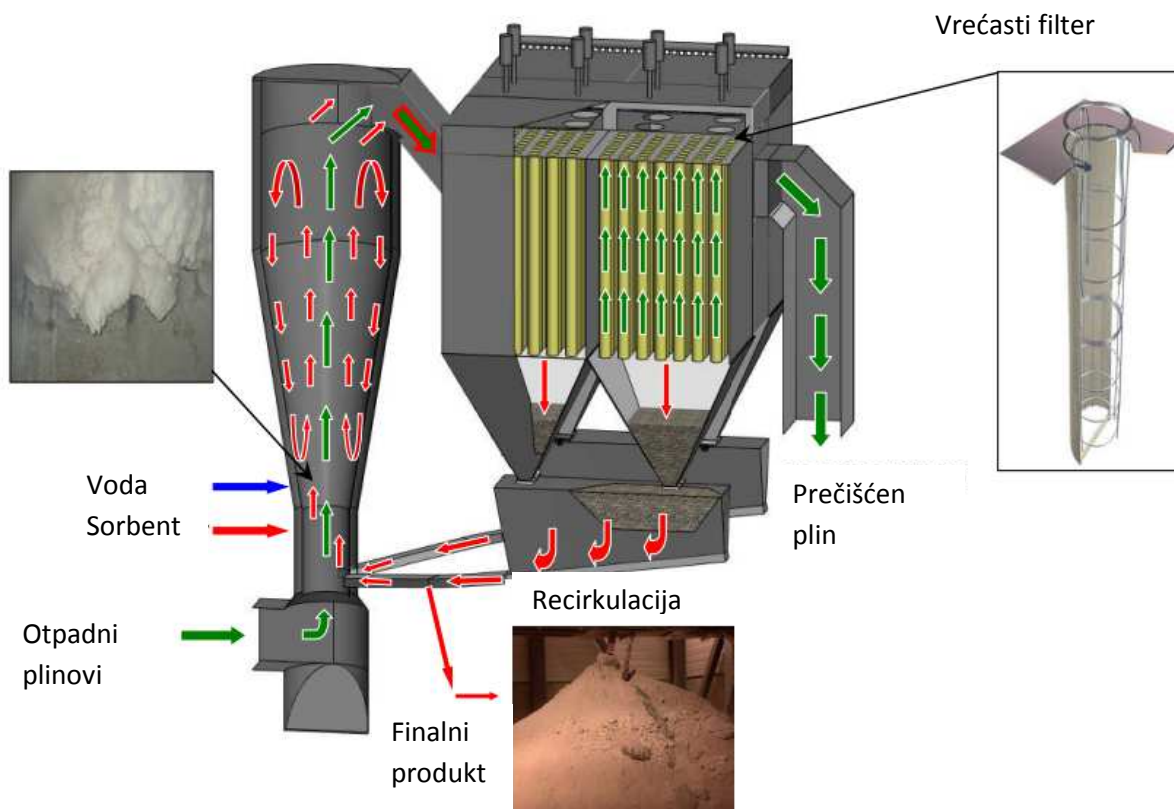
Rezultati analize sa ekološkog aspekta, što uključuje i provedenog modeliranja disperzije dimnih plinova TE nakon izgradnje postrojenja ODG, pokazuju blagu prednost Podalternative 2.2. u odnosu na Podalternative 2.1.

4.3 Alternativa 3 - Izgradnja postrojenja za odsumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - polu-suhi postupak

kako bi se realizovao projekat odsumporavanja čiji rezultati implementacije bi se manifestovali kroz minimizaciju negativnih utjecaja na okoliš, optimizaciji troškova i održavanja postrojenja, smanjilo

generisanje otpada, te što prije približio dugoročnom planu razvoja Elektroprivrede BiH do 2035. godine sa Strategijskim planom, Investitor je tokom 2020. godine pokrenuo proceduru izrade nove Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije po kojoj kao optimalno rješenje TE „Tuzla“ planira izgraditi postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 (223MWe) **polusuhim postupkom** (alternativa 3).

Predloženi sistem za odsumporavanje dimnih plinova na bazi polusuhe metode karakterizira velika redukcija štetnih kiselinskih spojeva SO_2 , HCl , HF i SO_3 primjenom suhog sorbenta u obliku hidriranog vapna $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



Slika 25. Shematski prikaz procesa odsumporavanja

Otpadni plinovi odvođe se u donji dio reaktora. U reaktoru se mješa sa sorbentom, te nakon toga se odvođe u gornji dio reaktora. Dimni gas iz reaktora prelazi u vrećasti filter u kojem se uklanja prašina.

Nakon vrećastog filtera postavlja se potisni ventilator. Ventilatori će biti dizajnirani na takav način da nadoknade pad pritiska na segmentu iz kotla do odsumpornog ispuštanja dimnih plinova unutar postojećeg dimnjaka.

Sorbent će se dopremati u reaktor iz srednjeg spremnika s komornim dotokom s kontroliranim kapacitetom, kako bi se osiguralo pravilno i sigurno dodavanje sorbenta a sve u cilju postavljenih projektovanih zahtjeva za izgradnju planiranog objekta i predložene tehnologije.

Količina doziranja sorbenta se kontrolira i ista ovisi o sadržaju SO_2 u sirovom dimnom plinu i čistom dimnom plinu do intenziteta protoka dimnih plinova.

U reaktoru, koji se dimni plinovi upuštaju sa donje strane, dolazi do turbulentnog kontakta sirovog dimnog plina s kalcijevim hidroksidom $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (kako bi se apsorbirale kisele komponente dimnih plinova) i recirkulirajući proizvod. Pravilno dizajniran ulazni i reaktorski oblik osiguravaju da čestice koje tvore sloj u reaktoru ne ispadaju tokom pokreta.

Dio čvrstih čestica koje napuštaju reaktor sa dimnim plinovima i koje se odводе u vrećasti filter nastupa druga faza prečišćavanja dimnih plinova, zbog reakcije sastojaka kiselih plinova s nereagiranim sorbentom nanesenim na površinu vrećastog filtera.

Nakon određenog vremena čuvanja u vrećastom filteru, proizvodi iz reaktora se transportiraju u lijevak za prašinu, a zatim u kanal za recirkulaciju. Regulatori za recirkulaciju proizvoda upotrebljavaju se kao aeracijski spremnici za doziranje i držanje u fluidnom sloju u reaktoru.

Većina gaziranih krutih tvari reciklira se u cirkulaciju u reaktor fluidizirajućim dotokom i dozirnom opremom.

Relativno mala brzina čestica, kao i prisustvo vlage, dovode do stvaranja tankih slojeva čvrstih čestica na zidovima reaktora, koji nastaju iz fluidnog sloja (proizvod, sorbent, prašina). Tako stvoren sloj čini zaštitu od korozije i erozije u reaktoru.

Dimovodni plin ulazi kroz središnji kanal dimnih plinova u filteru u komore za prašinu. Na taj način se protok prašine i plina usmjerava u komoru za sirove dimne plinove, pri čemu se postiže optimalna raspodjela dimnih plinova u filtru do malog protoka i malih turbulencija unutar područja vreće za filtriranje.

U cilju sprečavanja povećanog gubitka pritiska u vrećastom filteru, komprimirani zrak iz razdjelnika zraka se kroz svaki otvor vreće unosi pomoću membranskih ventila, kroz cijevi za ubrizgavanje zraka, preko pojedinih redova vreća.

Kontra pritisak koji se stvara i djeluje u filtru u kratkom vremenu i ispuše filter kolač izvan vrećice. Čvrste tvari uklanjaju se kroz izlazne mlaznice lijevka.

Elementi filtra mogu se ukloniti i zamijeniti sa strane čistog dimnog plina, uglavnom bez potrebe za posebnim alatima.

Linije za pražnjenje filtera zagrijavaju se električno (što je važno u slučaju zastoja u objektu) i opremljeni su uređajima koji prate razinu zapunjenosti.

Višak nusproizvoda koji se ne reciklira odvest će se od linije za odzračivanje ugrađenih u lijevke vrećastog filtra do srednjeg spremnika nusproizvoda smještenog u lijevke.

Od srednjih spremnika nusproizvod će se odvoziti pneumatskim transportom u spremnik nusproizvoda pomoću komore. Dimovodni plin u reaktoru se hladi isparavanjem sitne atomizirane vode, pri čemu će

se količina vode koju treba atomizirati kontrolirati prema postavljenoj temperaturi u reaktoru. Temperatura izvođenja procesa odsumporavanja u reaktoru bit će u području od 90° C do 120° C.

U reaktoru će se voda raspršiti pomoću visokotlačnih mlaznica sa obrnutim protokom, koje će se napajati pumpom visokog pritiska. Voda za ODG će biti iz tehnološke vodovodne (bazen za tehnološke vode) mreže TE Tuzla.

Glavne prednosti opisanog tehnološkog postupka su:

- Jednostavan rad
- Velika fleksibilnost rada
- Jednostavna kontrola i nadgledanje procesa za čitav niz promjena količine otpadnih plinova
- Niski troškovi održavanja (nedostatak pomičnih dijelova u reaktoru, nedostatak cjevovoda koji transportuju mulj)
- Nedostatak kanalizacije
- Dovoljna razlika između radne temperature i temperature adijabatskih zasićenja - proces odsumporavanja reaktora u rasponu temperatura od 90-120° C
- nedostatak opasnosti od korozije, može se koristiti ugljični čelik
- Visoka redukcija SO₂, SO₃ i HCl
- Visok stupanj smanjenja prašine
- Dostupnost
- Ne zahtjeva veliku površinu za izgradnju objekta i postavljanje instalacija (manji promjer reaktora, mogućnost korištenja prostora ispod vrećastog filtera za sastavljanje pomoćne opreme, vrlo kompaktan raspored).

Navedeni proces također posjeduje kao i vlažni pozitivne i negativne strane, koje se ogledaju kroz sljedeće stavke ukoliko se uporedi polusuhi i vlažni proces što je dato u sljedećoj tabeli.

Poređenje altrernative 2 i alternative 3

Tabela 32. Poređenje alternative 2 i 3

Stavka	Polusuhi ODG sistem	Ocjena	Vlažni ODG sistem	Ocjena
Karakteristike	Zadovoljavajuća efikasnost uklanjanja SO ₂	1	Vrlo dobra efikasnost uklanjanja SO ₂	2
	Manje kompleksan sistem	1	Prilično kompleksan sistem	-1
	Manja vlastita potrošnja	1	Velika vlastita potrošnja	-1
	Visok omjer Ca/S (cca. 1.8)	-1	Nizak omjer Ca/S (cca 1.03)	1
	Potreban manji prostor	1	Potreban veći prostor	-1
	Manje primjenjivan proces	-1	Najzastupljniji proces u svijetu (najdokazaniji)	1
	U kombinaciji sa SCR poslije ODG u prednosti zbog bolje efikasnosti uklanjanja SO ₃	1	Manja efikasnost uklanjanja SO ₃ i stoga manje atraktivan u kombinaciji sa SCR poslije ODG	-1
	Niži investicioni troškovi	1	Viši investicioni troškovi	-1

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

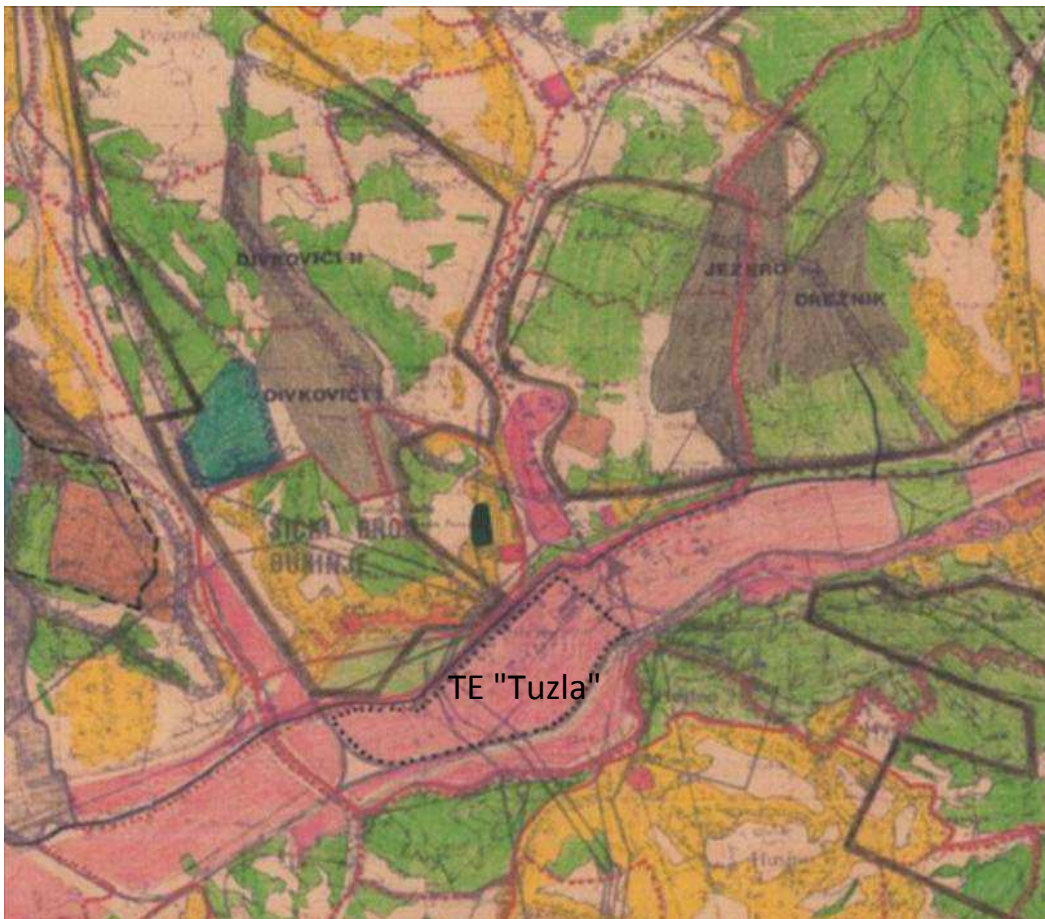
	Viši operativni troškovi	-2	Niži operativni troškovi	1
Reagens	Živi kreč (skup reagens)	-1	Krečnjak (jeftin reagens)	1
Nusprodukt	Nekomercijalna mješavina pepela, reagens, kalcijum sulfita i kalcijum sulfata (neopasan otpad)	-1	Komercijalni i nekomercijalni gips (može biti i kontaminirani otpad)	-1
	Bez tečnog otpada	1	Otpadna voda	-2
Ukupna ocjena		1		-2

**Legenda: 2 vrlo dobro / 1 dobro / -1 loše / -2 vrlo loše*

Uporedbom gore navedenih alternativa, dolazi se do zaključka, da je predložena alternativa izgradnje predmetnog postrojenja za polusuhi proces najoptimalnije rješenje, imperativ za očuvanje i poboljšanje kvaliteta okoliša u svim njegovim aspektima, naročito zraka, a time i zdravlja stanovništva.

5 IZVOD IZ PLANSKOG AKTA ODNOSNOG PODRUČJA

Prostor obuhvaćen kompleksom TE Tuzla bio je definisan i predviđen za tu namjenu još Prostornim planom opštine Tuzla za period 1986- 2000/2005. godine (Slika 26).



Slika 26. Izvod iz Prostornog plana opštine Tuzla za period 1986-2000/ 2005 sa dispozicijom pogona

Na slici 26 dat je izvod iz trenutno aktuelnog Prostornog plana TK za period 2005-2025, (Projekcija prostornog razvoja – energetska infrastruktura), na kojoj je označena lokacija postrojenja TE Tuzla.

Planirani objekti ODG-a gradit će se na slobodnoj površini unutar kompleksa TE Tuzla, čiji će se izgled i veličina u potpunosti uklopiti u postojeće stanje i okoliš, ali i u zahtjeve koji će biti definirani i naloženi urbanističko-tehničkim uvjetima od strane stručne službe Grada Tuzla.

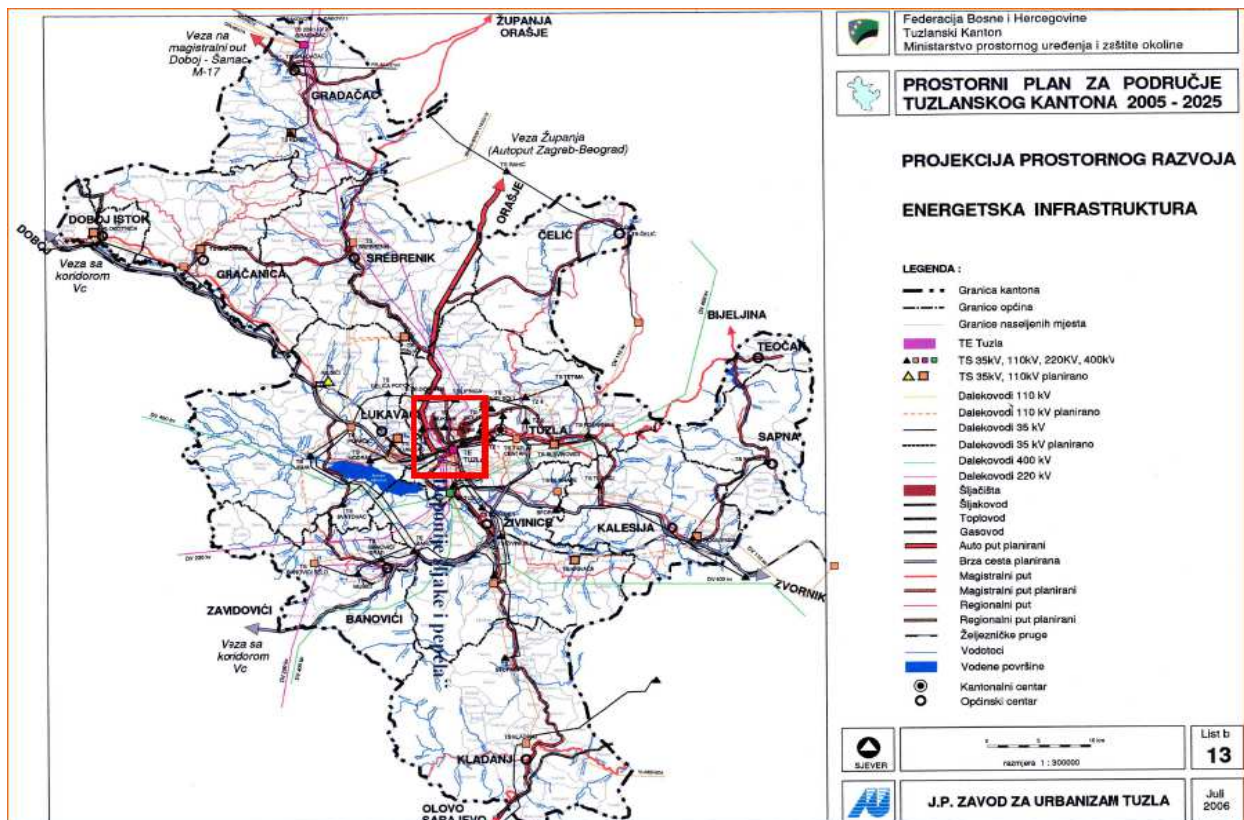
Način priključenja na komunalnu infrastrukturu biće definiran Građevinskom dozvolom, a priključit će se na postojeći vodovodni sistem, kao i kanalizacija koja će se priključiti na postojeću kanalizacijsku mrežu, dok će se zauljene vode odvoditi na separator ulja i masti.

U toku izgradnje, Investitor je dužan pridržavati se uvjeta datih u Urbanističkoj saglasnosti, odnosno dužan je pridržavati se urbanističko-tehničkih uvjeta.

Tokom pripreme lokacije za gradnju i pri samoj gradnji, neophodno je provoditi mjere kako bi se utjecaji na okoliš sveli na najmanju moguću mjeru (potrebno je u okviru Glavnog projekta uraditi EPlan upravljanja otpadom, Detaljni plan upravljanja građevinskim otpadom, Elaborat zaštite okoliša i Elaborat zaštite od požara i eksplozija). Projektnim rješenjem neophodno je uzeti u obzir sve relevantne podatke (pejzaž, klimu, zonu, infrastrukturu, itd.).

Tokom priprema za gradnju kao i tokom same gradnje na lokaciji se mogu pojaviti pojačane emisije prašine, dima, buke, ali i akcidentne situacije kao što su: prolijevanje ulja, maziva, goriva. Bez obzira na kratkoću djelovanja i učestalost ovih utjecaja, neophodno je poduzimati sve mjere definisane važećim propisima a koje se tiču građenja, zaštite na radu i zaštite okoliša (Zakon o zaštiti okoliša „Sl. novine FBiH“, broj 33/03, 38/09, Zakon o upravljanju otpadom („Sl. novine FBiH“, broj: 33/03, 72/09 i 92/17), Zakon zaštite na radu („Sl. novine SRBiH“, broj 68/90), Zakon o vodama („Sl. novine FBiH“, br. 70/06), itd..

Tokom rada postrojenja utjecaji na okoliš (emisije u zrak, tlo i vodu) biće u skladu sa predloženim tehničkim rješenjima a koja se odnose posebno na zaštitu okoliša, zaštitu od buke i vibracija, zaštitu života i zdravlja, zaštitu od požara i eksplozija, odnosno, općenito, u skladu sa važećom zakonskom regulativom.



Slika 27. Prostorni plan za područje Tuzlanskog kantona 2005-2025 (energetski sektor) sa dispozicijom TE Tuzla

6 NETEHNIČKI SAŽETAK

U skladu sa Ugovorom o uspostavi Energetske Zajednice (EZ) i Aneksom Ugovora - Odluka Vijeća Ministara EZ iz oktobra 2013. godine D/2013/05/MC-EnC o implemientaciji Direktive 2001/80/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 23.10.2001. godine o ograničenju emisija određenih zagađujućih materija u zrak iz velikih postrojenja za sagorijevanje, obaveza svih zemalja potpisnica Ugovora je izrada i usvajanje Nacionalnih planova za smanjenje emisija iz postojećih termoblokova. Bosna i Hercegovina je, kao potpisnica Ugovora o uspostavi Energetske Zajednice (EZ) i Aneksa Ugovora, donijela Nacionalni plan za redukcije emisija iz postojećih termoblokova (NERP) u novembru 2015. godine.

Na osnovu zaključaka Uprave Društva, zaključaka stručnih timova TE „Tuzla“, kao i na osnovu razrađenih scenarija u Dugoročnom planu razvoja Elektroprivrede BiH do 2035. godine sa Strategijskim planom, Investitor je tokom 2020. godine pokrenuo proceduru izrade nove Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije po kojoj kao optimalno rješenje TE „Tuzla“ planira izgraditi postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova na bloku 6 (223MWe) **polusuhim postupkom**.

Izrada Prethodne procjene utjecaja na okoliš utemeljena je na osnovu čl. 58. Zakona o zaštiti okoliša FBiH (Službene novine Federacije BiH br. 33/03 i 38/09) prema kojem je definisan sadržaj dokumenta na osnovu kojeg nadležno ministarstvo (Federalno ministarstvo okoliša i turizma) donosi adekvatno rješenje o potrebi izrade Studije o utjecaju na okoliš.

Termoelektrana (TE) "Tuzla" se nalazi u naselju Bukinje, na periferiji zapadnog dijela grada Tuzla. Ovaj termoenergetski objekat se nalazi u centru ugljenog basena "Kreka-Banovići", najvećeg ugljenog basena u Bosni i Hercegovini, sa značajnim geološkim rezervama lignita i mrkog uglja, koje omogućavaju pouzdano snabdijevanje ugljem postrojenja u TE "Tuzla".

Kompleks TE "Tuzla" se nalazi u industrijskoj zoni, udaljen 7 km od centra grada. Ukupna površina prostora, koji prema postojećem Regulacionom planu obuhvata industrijski krug TE "Tuzla", iznosi cca 85 ha. Sadašnji proizvodni kompleks TE "Tuzla", na kojem je izgrađeno 6 energetskih blokova, obuhvata prostor od cca 60 ha.

Parcele na kojoj je planirana gradnja postrojenja za odsumporavanje i pratećih sadržaja označene su kao k.č. 245/1 i 245/25 K.O. Husino, Grad Tuzla čija ukupna površina iznosi 67.572 m² (66.042 m² + 1.530 m²).

Grafične vrijednosti emisija za postrojenja toplotne snage veće od 300 MW prikazane su u dijelu 1 Priloga V Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama. Koncentracija SO₂ na izlaznom otvoru ODG -a ne smije biti veća od 200 mg/Nm³ dimnih plinova (za nove pogone izgrađene poslije 2013. godine ne smije biti veća od 150 mg/Nm³), u skladu sa zahtjevima.

Glavni cilj realizacije projekta za odsumporavanje dimnih gasova ogleda se u sljedećem:

- nastavak rada Bloka 6 u skladu sa strožijim zahtjevima u polju zaštite okoliša i graničnih vrijednosti emisija prema direktivama EU za velike postrojenja za sagorijevanje;
- smanjenje zagađenosti zraka, kao direktna posljedica smanjenja emisija SO₂;

- smanjenje emisija prešine;
- smanjenje emisija drugih polutanata (npr. Hg, Cl, F i SO₃...);
- nema tečnog otpada ispuštenog u okolinu.

U nastavku je lista planiranih objekata koji će biti realizirani na TE Tuzla u sklopu projekta odsumporavanja na bloku 6:

- objekat reaktora
- objekat sakupljača prašine - vrećasti filter
- objekat potisnog ventilatora / ID-ventilator
- sorpcijski spremnik sa stanicom za utovar kamiona
- stanica za pripremu sorbenta
- procesna stanica za vodu
- električni razvodnik sa kontrolnom sobom
- kompresorska stanica
- kanali za povezivanje dimnih plinova

Pretpostavljena površina potrebna za instalaciju postrojenja za prečišćavanje dimnih plinova je oko 3.000 m².

Pored glavnog objekta za odsumporavanje dimnih gasova iz bloka 6 projektom su predviđeni prateći sistemi i to:

- Sistem dimnih gasova;
- Sistem za odvajanje sumpora (reaktor);
- Sistem za pripremu sorbenta (istovar, skladištenje i priprema);
- Sistem za manipulaciju nus-produktom (transport, odlaganje suspenzije);
- Sistem za napajanje električnom energijom postrojenja i uredaja;
- Sistem tretmana otpadnih voda iz postrojenja za odsumporavanje;
- Sistem za obezbjeđenje procesnog i regulacionog zraka za postrojenja ODG;
- Sistem za monitoring i upravljanje postrojenjem uključujući i tehničko rješenje za kontrolu rezultata rada postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova

Predmet dizajna je realizacija postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG postrojenje) prema „polu-suhoj“ tehnologiji, po „turnkey“ sistemu, protočnog kapaciteta od oko 800 000 Nm³/h vlažno.

Postrojenje će izvlačiti dimne gasove iz kanala koji odvođe dimne gasove iz kotla Bloka 6. Opseg rada ponuđenog postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova biti će do 960 000 Nm³/h vlažno.

Proračun navedenog protoka izvršen je na osnovu Privremenog uputstva K7 nakon revitalizacije bloka 6 u TE Tuzla, pri čemu je:

Računska količina dimnih gasova pri 100WN (nakon modernizacije) sljedeća:

- - u ložištu (izlaz) - 860.000 Nm³/h
- - iza rotacionih zagrijača zraka - 920.000 Nm³/h
- - recirkulacionih - 130.000 Nm³/h

Tok dimnih plinova do postrojenja za odšumporavanje odvest će se iz ložišta (nakon rotacijskih grijača zraka), uz odvajanje za recirkulaciju što iznosi 920 000 – 130 000 = 790 000 (cca 800 000 Nm³/h)

Za maksimalni protok (bez recirkulacije) korišten je koeficijent od 1,05 (105%) i dobilo se

$$920\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h} * 1,05\ (105\% \text{ WN}) = \sim 960\ 000\ \text{Nm}^3/\text{h}$$

Dimni gasovi koji se uvlače u ODG biti će uzimani se iza postojećeg elektrostatičkog taložnika, gdje su se otprašivali.

Reagent za postrojenje ODG će biti kalcij hidroksid (vapno) Ca(OH)₂ ili kalcij oksid CaO. Sorbent će se isporučivati pomoću cestovnih prijevoznih sredstava i čuvati u spremnik.

Osim smanjenja SO₂, FGD postrojenje također će smanjiti prašinu u izlaznim dimnim gasovima. Desumporizirani dimni gasovi iz FGD-a će biti pušteni u atmosferu preko postojećeg dimnjaka.

Zbrinjavanje nusproizvoda obavljat će se korištenjem cestovnih prijevoznih sredstava (cisterne). Postrojenje neće stvarati tekući otpad. Postrojenje će biti projektovano za razdoblje rada od najmanje 15 godina.

U neposrednom okruženju planiranog projekta (TE Tuzla) nalaze se naselja sa kućama za individualno stanovanje. TE Tuzla smještena je zapadno od urbanog centra Tuzle u dolini potoka Banovac. U širem i užem području oko TE Tuzla i deponije egzistiraju naselja: Šićki Brod, Bukinje, Rapače, Krtolije, Durići, Drežnik, Brgule, Hudeč, Lipnica Donja, Moluhe i Husino. Od lokacije izgradnje pogona za odšumporavanje najbliži stambeni objekat (naselje Bukinje) nalazi se na udaljenosti od oko 350m (zračne linije).

Direktni utjecaj projekta bit će zastupljen kod stambenih objekata individualnog stanovanja sa okućnicom koje se nalazi u neposrednoj blizini, tačnije na udaljenosti od cca 50m i 350m.

Lokacija predviđena za izgradnju postrojenja za odšumporavanje dimnih plinova bloka 6 (lokacija Termoelektrane Tuzla), direktno je povezana sa gradskom saobraćajnom mrežom na magistralni put Doboj-Tuzla-Zvornik (M-4.) koji vodi od saobraćajne petlje na Šićkom Brodu i dalje kroz grad /odnosno transverzalu T1 kod raskrsnice „Siporeks“. U krugu termoelektrane TE "Tuzla", unutrašnji saobraćaj se odvija preko asfaltiranih saobraćajnica, sa uređenim prilaznim putem namjenjenim isključivo za potrebe TE.

Kvalitet zraka na razmatranom području, prema kategorizaciji Zakona o zaštiti zraka (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 04/10), pripada III kategoriji, što znači prekomjerno zagađen zrak – područje u kojima su prekoračene tolerantne vrijednosti za jednu ili više zagađujućih materija.

Termoelektrana „Tuzla“ posjeduje sistem za kontinuirano, automatsko mjerenje emisije zagađujućih materija u zrak za obezbjeđenje podataka o emisiji. Mjerna mjesta automatskog monitoring sistema iz blokova 3, 4, 5 i 6 su postavljena na dimnjacima blokova.

Sistem monitoringa emisija u zrak obuhvata mjerenja sljedećih parametara: (SO₂, NO_x, CO, CO₂, O₂, čvrste čestice, Protok dimnih gasova, Temperatura, Vlažnost, Apsolutni pritisak u dimnim kanalima).

Na osnovu provedenog mjerenja i dobijenih rezultata analiz ekvaliteta zraka na lokaciji TE Tuzla, može se zaključiti **da vrijednosti svih izmjerenih parametara prelaze granične vrijednosti shodno Pravilniku o monitoringu zagađujućih materija u zrak (Sl. novine FBiH, br.09/14 i 97/17) – Granična vrijednost, tolerantna vrijednost i granica tolerancije za zaštitu zdravlja ljudi.**

Monitoring otpadnih voda, koji je propisan okolinskom dozvolom TE Tuzla, nalaže redovan proces ispitivanja tehnoloških otpadnih voda u TE Tuzla, koji se sprovodi u skladu sa Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20).

Prema katastru ispustnih mjesta otpadne vode TE "Tuzla" imaju tri ispusta: E1, E2 i E3. Na atim lokacijama vrši se monitoring kvaliteta ispuštene otpadne vode. Prema rezultatima provedenog mjerenja na datim lokacijama iz 2019. godine zaključeno je da ispust **E2 (glavni ispust) ne zadovoljava** kriterije iz Uredbe), dok ispusti **E1 (ispust sa deponije Divkovići) i E3 (ispust sa deponije Jezero) zadovoljavaju** kriterije iz Uredbe.

Otpadne vode sa deponije Jezero više se ne ispuštaju u okoliš već u novoizgrađeni bazen koji se nalazi na lokaciji TE Tuzla, ove vode čine povratne transportne vode za šljaku/pepeo i procjedne površinske i oborinske vode sa deponije, kao i oborinske vode okolnog područja deponije. Ove vode se prikupljaju u bazenu za otpadne koji se nalazi u krugu TE Tuzla, a ispuštaju se jedino u slučaju velikih voda i akcidentnih situacija.

U prostoru Termoelektrane zastupljeni su svi ugljeni slojevi u izmjeni sa sedimentima pijeska u podini i glinama u njihovoj krovini, kao i aluvijalnim sedimentima navedenih vodotoka.

Hidrogeološki odnosi šireg područja, kome pripada izučavani teren dosta su kompleksni, obzirom na hidrogeološke odnose, koji vladaju u zaleđu i u centralnom dijelu. Ti odnosi zavise od litološkog sastava, hipsometrijskog položaja pojedinih stijenskih masa, i o vodonepropusnosti stijena, koje izgrađuju razmatrani teren.

Prisustvo vodonosnih slojeva su prikazane prema superpciziji:

- I vodonosni sloj (pijesak u podini podinskog ugljenog sloja)
- II vodonosni sloj (pijesak u podini glavnog ugljenog sloja)
- III vodonosni sloj (pijesak u podini I krovnog ugljenog sloja)
- IV vodonosni sloj (aluvijalni sedimenti rijeke Jale)

U tretiranom prostoru najviše su prisutni sedimetri kvartara. Prema i.g. klasifikaciji ovi sedimenti se mogu podijeliti u grupe:

- Kompleks vezanih slabookamenjenih stijena
- Nevezane stijene

Na lokalitetima industrijskog kruga TE Tuzla zabilježeni su degradirani, tercijarni ekosistemi, sa jako niskom produkcijom organske materije. Prisutne su korovske, ruderalne vrste sa nekoliko zabilježenih invazivnih biljnih vrsta (npr. ambrozija - *Ambrosia artemisiifolia* L.). S obzirom na stepen degradiranosti ekosistema, nivo biodiverziteta je, očekivano nizak. Mehanički sastav tla, podložan eolskoj eroziji, ne dozvoljava ukorjenjivanje, rast i razvoj većine biljnih vrsta.

Projektno područje lokaliteta na kojemu se planira izgradnja postrojenja za ODG ne obuhvata postojeća ni buduća zaštićena područja prirode, niti je ovo područje prepoznato kao potencijalno NATURA 2000 stanište. Kao što je već spomenuto u dokumentu, područje je degradirano uslijed višedecenijskog rada TE Tuzla i potpuno je modificirano, stoga projektno područje ni nema potencijal da se na njemu vrijedni prirodni elementi koji zahtijevaju određeni stepen zaštite.

U konkretnom slučaju - gradnji postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova termobloka 6 u sklopu TE "Tuzla", ne može se reći da postoji značajnija problematika vezano za naprijed navedeno, kojom bi se trebalo posebno baviti.

U fazi izvođenja radova negativan utjecaj na stanovništvo koje živi u blizini može nastati usljed:

- blizine gradnje (izduvni plinovi pri radu građevinske mehanizacija i oprema)
- povećane buke i vibracija (transport, građevinski radovi, rad opreme za građenje)
- većeg intenziteta saobraćaja
- psihološki uticaj koji se u ovom slučaju može definisati kao skup socioloških, psiho - fizičkih i okolišnih faktora, koji utiču na opće psihološko stanje ljudi koji žive u okolini
- povećana koncentracija prašine usljed radova, naročito u ljetnom periodu (kretanje mehanizovane opreme po saobraćajnicama - radilišta, kopanje zemlje i utovar), kao i neadekvatno održavanje transportnih puteva
- rasipanje raznog materijala po okolnim putevima tokom izgradnje
- Postrojenje ODG je planirano na slobodnom prostoru u krugu postojeće termoelektrane, tako da neće doći do narušavanja pejzaža, te nije potrebno preseljenje lokalnog stanovništva

Utjecaji u pogledu buke u toku izgradnje mogu se razmatrati sa dva gledišta:

- Buka koju proizvodi oprema na gradilištu tokom izvođenja građevinskih radova (teške građevinske mašine)
- Buka koju izaziva saobraćaj mašina i kamiona pri izvođenju radova

Građevinske aktivnosti u toku izvođenja građevinskih radova nemaju potencijal da uzrokuju promjene klimatskih značajki projektnog područja. Na lokaciji planiranog projekta, usljed rada građevinskih i transportnih mašina emitirat će se određena količina izduvnih dimnih plinova (CO₂, SO₂, NO_x i sl.), ali njihova pojava se ocjenjuje kao kratkotrajna.

Identificirani utjecaji u toku izvođenja radova će biti privremenog karaktera i ograničeni na period izvođenja aktivnosti izgradnje, i u pravilu će biti zastupljeni većinom na lokaciji pogona. Za iste će biti primijenjene dobre građevinske prakse čime će se navedeni utjecaji ublažiti. Isti će imati kratkotrajni karakter. Provedbom monitoring aktivnosti može se pratiti efikasnost tih predviđenih mjera ublažavanja.

U toku korištenja postrojenja ODG, ne očekuju se značajni uticaji na stanovništvo. Izgradnjom postrojenja za odsumporavanje dimnih plinova bloka 6, gdje će biti primjenjene najnovije tehnike, u toku korištenja očekuje se smanjenje koncentracija SO_2 do 98% i suspendovanih čestica $PM_{2,5}$ min. 50% iz dimnih plinova termoelektrane, a samim tim i pozitivni efekti na zdravlje stanovništva u širem smislu, jer se efekti smanjenih emisija očekuju kako na lokalnom, tako i na globalnom nivou.

Negativni utjecaj projekta na stanovništvo tokom rada postrojenja u najvećoj mjeri može se desiti u akcidentnim situacijama tj. u slučaju havarije i kvara pogona, akcidentnih izlivanja opasnih supstanci u okoliš. Od svih vidova zagađenja okoliša, najveća neposredna opasnost po zdravlje stanovništva prijeto od zagađenosti zraka, zato što zrak predstavlja onaj životni medij s kojim čovjek preko velike površine njegovih pluća ($50-80 m^2$) ima daleko najintenzivniji kontakt.

Tokom rada postrojenja ne očekuje se negativan utjecaj od buke na lokalno stanovništvo stanovništvo, jer je projektnim uslovima definisano da nivo buke na udaljenosti od 1 m od opreme bude do 85 dB(A). Isti elementi koji u postrojenju proizvode buku, proizvode i vibracije. One se prenose na čeličnu konstrukciju ili preko temelja i tla utiču na druge elemente ODG sistema. Negativan utjecaj od buke očekuje se samo na zaposlenike koji budu prisutni na datoj lokaciji.

Planirano postrojenje za odsumporavanje dimnih plinova u TE "Tuzla" je isključivo ekološkog karaktera i korištenje istog doprinosi smanjenju uticaja Termoelektrane na okoliš, prvenstveno smanjenju emisija SO_2 iz dimnih plinova TE u zrak. S obzirom na to, može se konstatovati da će smanjenje emisija SO_2 u zrak imati pozitivan uticaj na meteorološke i klimatske faktore, kako na lokalnom tako i na regionalnom nivou.

U osnovi mjere ublažavanja negativnih efekata tokom eksploatacije projekta, odnosno sprečavanja, smanjenja ili ublažavanja nepovoljnog utjecaja na okoliš definiraju se kao:

- opće mjere ublažavanja
- specifične mjere ublažavanja

Na osnovu prezentiranih utjecaja u toku izgradnje pogona i postrojenja predlaže se provođenje sljedećih mjera:

- Na svim građevinskim strojevima i vozilima koja se koriste pri izgradnji objekata i postrojenja obavezno ugrađena zvučna zaštita/izolacija;
- Koristiti opremu i uređaje koji moraju biti atestirani, odnosno konstruisani ili izolovani da u spoljnu sredinu ne emituju buku preko dozvoljenog nivoa
- Građevinske radove koji bi proizvodili veliku buku izvoditi u određenim vremenskim intervalima i prema odgovarajućim propisima i standardima

- Gasiti upremlu za rad i mehanizaciju koja se ne koristi
- Izbjegavati upotrebu više vrsta radne mehanizacije koja generira buku preko 90 dB (A)
- Zabraniti korištenje građevinskih mašina u noćnom periodu i ograničiti ih na radne sate i dane u sedmici. Izvođač radova se mora pridržavati uobičajenih radnih sati u toku dana
- Radnici na gradilištu treba da koriste zaštitnu opremu protiv buke (štitnike za uši)
- Izvođač radova mora koristiti opremu koja zadovoljava zahtjeve Europske direktive EC/2000/14 vezano za emisiju buke koju proizvodi oprema za upotrebu na otvorenom prostoru i
- U slučaju da nivo buke prekorači dozvoljene vrijednosti, zabraniti korištenje mehanizacije koja proizvodi nedozvoljeno veliku buku, odnosno koristiti modernu i ispravnu radnu mehanizaciju, za koju Izvođač radova treba posjedovati upotrebne dozvole.
- Građevinska mehanizacija i druga sredstva rada moraju biti tehnički ispravni i stalno održavani u ispravnom stanju. U slučaju da se pojavi veća buka ili emisija otpadnih plinova, odmah obustaviti rad radnog stroja ili vozila;
- Svi radni strojevi i vozila sa dizel-motorima moraju imati filtere za odvajanje čađi;
- Redovnim periodičnim i vanrednim tehničkim pregledima radnih strojeva i vozila osigurati maksimalnu tehničku ispravnost i funkcionalnost sistema,
- Koristiti prekrivače za transportna sredstva kako bi se spriječilo rasipanje materijala
- U periodu suhog, sunčanog i vjetrovitog vremena koje pogoduje razvijanju i raznošenju prašine obavezno vršiti povremeno umjereno kvašenje - prskanje radnih i operativnih površina;
- Sav nastali opasni otpad mora se sakupljati u namjenske spremnike i isporučivati ovlaštenom operatoru s ciljem njegovog zbrinjavanja;
- Otpadni materijal od iskopa (zemlja, šljunak i sl.) i otpadni građevinski materijal sakupljati na određenom mjestu u zoni gradilišta i odvoziti na deponiju građevinskog otpada;
- Komunalni otpad sakupljati u kontejnere putem JKP,
- Izraditi Plan upravljanja otpadom i Plan upravljanja građevinskim otpadom
- Utakanje goriva u radnu mehanizaciju vršiti isključivo na uređenoj lokaciji uz primjenu mjera za sprečavanje nekontroliranog rasipanja;
- U cilju minimizacije uticaja na zdravlje radnika, okolnog stanovništva i resursa okoliša, rad treba da se organizuje u strogo higijensko – sanitarnom režimu. Isto tako, potrebno je obezbijediti mjere zaštite na radu radnika, radnu odjeću, preventivne zdravstvene preglede i druge mjere lične i kolektivne zaštite. Rad u strogo higijensko-sanitarnom režimu, će se definisati organizacijom gradilišta, a što će biti zadatak Izvođača radova.
- Domicilnom stanovništvu i zainteresiranoj javnosti, po potrebi prezentirati negativne i pozitivne uticaje implementacije projekta izgradnje postrojenja, te otpore i konflikte interesa zbog ekonomskih i drugih aspekata sa razumijevanjem i poštovanjem razmotriti i naći adekvatno rješenje
- Investitor je dužan pripremiti Plan organizacije gradilišta (čiji je sastavni dio Elaborat zaštite okoliša prema Uredbi o uređenju gradilišta („Sl. novine FBiH“, broj 48/09) prije početka izvođenja radova, u koji je dužan ugraditi mjere zaštite okoliša, koje će biti navedene u okolišnoj dozvoli

- U sklopu organizacije gradilišta postaviti uređaje za odvodnju i tretman otpadnih voda sa asfaltnih baza i mobilnih betonara, ukoliko navedena postrojenja budu prisutna na lokaciji gradilišta
- Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan izraditi Procedure za slučaj istjecanja goriva i maziva, koje treba integrirati u Plan organizacije gradilišta
- Pravilno upravljati svim opasnim supstancama na gradilištu kako bi se spriječilo akcidentne kontaminacije površinskih i podzemnih vodnih sistema
- Ukoliko se planira bilo kakvo ispuštanje otpadnih voda u okoliš, tokom izgradnje objekta, kvalitet otpadnih voda mora zadovoljiti zahtjeve Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, 26/20)
- Implementirati sve mjere definisane ishodom Rješenjem o prethodnoj vodnoj i vodnoj saglasnosti

Osnovne mjere za kontrolu i zaštitu od zagađenja voda su:

- Održavanje dobre funkcionalnosti sistema za prikupljanje, tretman i odvodnju oborinskih i otpadnih voda;
- Periodično čišćenje sisteme za prikupljanje, tretman i odvodnju oborinskih i otpadnih voda;
- Održavanje dobre funkcionalnosti uređaja za odvodnju i tretman oborinskih i otpadnih voda i
- Monitoring odnosno periodična provjera sistema za prikupljanje, tretman i odvodnju oborinskih voda i otpadnih voda, kako bi se osiguralo da kvaliteta vode koja odlazi u prirodno riječno korito zadovoljava nivo zagađenja definirane u Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20);
- Obezbijediti kvalitetno održavanje i funkcionisanje postojećeg uređaja za prečišćavanje otpadnih voda sa svom pripadajućom procesnom opremom i objektima za prikupljanje i odvodnju otpadnih voda;
- Redovno vršiti kontrolu funkcionalne ispravnosti postojećeg uređaja za tretman otpadnih voda, poduzimanje preventivnih mjera za njegovo pouzdano i efikasno funkcionisanje i otklanjanje eventualnih uzroka poremećaja u radu ovog uređaja;
- Kod manipulisanja sa tečnim gorivom (naftom i derivatima nafte) i uljem moraju se preduzeti sve preventivne mjere da ne dođe do njihovog rasipanja. Svi rezervoari i posude u kojima se skladišti i drži nafta, ulje i mazivo moraju biti građevinski osigurani da se prosuta nafta, ulje i maziva ne razlivaju po okolini i istu ne zagađuju;
- Zabranjeno je ispuštanje hemijskih sredstava u kanalizacione odvođe, te obavezno preduzeti adekvatne mjere kojima se osigurava da se hemijska sredstva ne ispuštaju u kanalizacione odvođe;
- Zabranjeno je ispuštanje štetnih supstanci i odlaganje otpada u vode i na površinu zemljišta, koji zbog svojih fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika mogu ugroziti kvalitet vode i zemljišta, kao i zdravlje ljudi, vodenih i terestričnih organizama.

Prijedlog monitoring plana za realizaciju projekta u toku izgradnje i eksploatacije dat je u tabeli u nastavku.

Tabela 33. Prijedlog monitoring plana u fazi izvođenja građevinskih radova i fazi eksploatacije projekta

Koji parametar se prati?	Gdje će se parametar pratiti?	Kako će se parametar pratiti, frekvencija mjerenja ili stalno mjerenje?	Kada će se parametar pratiti?	Zašto će se parametar pratiti?	Odgovornost
Faza izvođenja radova					
<p>Kvalitet vode (površinske i podzemne):</p> <ul style="list-style-type: none"> pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja 	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta</p>	<p>Primjena mjera ublažavanja</p>	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.</p>	<p>Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera</p>	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova</p>
<p>Kvalitet zraka:</p> <ul style="list-style-type: none"> pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja 	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta</p>	<p>Primjena mjera ublažavanja</p>	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.</p>	<p>Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera</p>	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova</p>
<p>Kvalitet tla:</p> <ul style="list-style-type: none"> pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja 	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta</p>	<p>Primjena mjera ublažavanja</p>	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.</p>	<p>Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera</p>	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova</p>
<p>Ambijentalna buka:</p> <ul style="list-style-type: none"> pratiti primjenu svih propisanih mjera ublažavanja <p>Nivo buke:</p> <ul style="list-style-type: none"> L_{rezid} – nivo rezidualne buke L_{eq} – ekvivalentni nivo L1 - nivo buke koji je prekoračen 1% vremena od perioda u kojem se mjeri 	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta</p>	<p>Primjena mjera ublažavanja</p> <p>Mjerenje vršiti u slučaju pritužbi od lokalnog stanovništva</p> <p>Metode i standardi mjerenja nivoa buke trebaju biti dati u izvještaju o istom</p>	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja izvršiti u periodu izgradnje.</p>	<p>Osiguranje blagovremene provedbe svih relevantnih mjera</p> <p>Mjerenje nivoa buke se vrši zbog velikog povećanja buke i vibracija na gradilištu</p>	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Eksterni nadzor nad izvođenjem radova</p> <p>Ovlaštena institucija (akreditirana laboratorija)</p>
<p>Nastajanje otpada (građevinski otpad, komunalni otpad i posebne vrste otpada (gume, ulja, akumulatori itd.)</p> <p>Parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> vrsta (opasni i neopasni) i količina način transporta i privremenog skladištenja/deponovanja zbrinjavanje od ovlaštene kompanije 	<p>Monitoring primjene mjera ublažavanja će se vršiti na lokaciji projekta</p>	<p>Potrebno je vršiti stalnu evidenciju proizvedenog, odloženog, privremeno skladištenog otpada koji je nastao u toku izvođenja radova</p>	<p>Parametri se prate svakodnevno, prilikom odvoza i zbrinjavanja otpada</p>	<p>Eliminacija negativnih utjecaja na okoliš koji uzrokuje odloženi otpad</p>	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla Izvođač radova</p> <p>Odgovorna osoba za provedbu monitoringa:</p> <ul style="list-style-type: none"> odgovorna osoba za implementaciju Plana upravljanja otpadom, ekološki nadzor prilikom izvođenja radova, ili rukovodioc radne jedinice za sakupljanje i odlaganje otpada

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Koji parametar se prati?	Gdje će se parametar pratiti?	Kako će se parametar pratiti, frekvencija mjerenja ili stalno mjerenje?	Kada će se parametar pratiti?	Zašto će se parametar pratiti?	Odgovornost
Faza eksploatacije					
<p>Kvalitet zraka:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>sumpir dioksid - SO₂</i>; ▪ <i>azotnioksid - NO_x</i>; ▪ <i>suspendovane čestice - PM_{2,5}</i>; ▪ <i>ugljen dioksid - CO₂</i>; ▪ <i>temperatura dimnih plinova</i>; ▪ <i>pritisak</i>; ▪ <i>i protok dimnih plinova</i>. 	ODG	Kontinuirano	Monitoring vršiti tokom faze rada pogona	Analize kvaliteta zraka vrše se u cilju utvrđivanja svih mogućih promjena parametara kvaliteta ispušnog zraka koji se prate u odnosu na granične vrijednosti	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla</p> <p>Ovlaštena institucija (akreditirana laboratorija)</p>
<p>Nivo buke:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>L_{rezid}</i> – nivo rezidualne buke ▪ <i>L_{eq}</i> – ekvivalentni nivo ▪ <i>L1</i> - nivo buke koji je prekoračen 1% vremena od perioda u kojem se mjeri 	ODG	Mjerenje vršiti u slučaju pritužbi od strane lokalnog stanovništva Ukoliko se mjerenjem utvrde vrijednosti parametara koji su ispod graničnih vrijednosti tada je dovoljno vršiti monitoring jednom u 3 godine Izrada izvještaja o rezultatima monitoringa	Monitoring vršiti tokom faze korištenja predmetne lokacije	Mjerenje nivoa buke se vrši u cilju praćenja promjena nivoa buke tokom korištenja	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla</p> <p>Ovlaštena institucija (akreditirana laboratorija)</p>
<p>Nastajanje otpada (komunalni otpad i posebne vrste otpada) Parametri: - vrsta (opasni i neopasni) i količina - način transporta i privremenog skladištenja/deponovanja - zbrinjavanje od ovlaštene kompanije</p>	Lokacija projekta	Potrebno je vršiti stalnu evidenciju o ukupnim količinama nastalog otpada koji se generira po kategorijama	Parametri se prate svakodnevno, prilikom odvoza i zbrinjavanja otpada	Eliminacija negativnih utjecaja na okoliš koji uzrokuje odloženi otpad	<p>JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Podružnica TE Tuzla</p> <p>Odgovorna osoba za provedbu monitoringa: - odgovorna osoba za implementaciju „Plana upravljanja otpadom“,</p>

Alternative koje su razmatrane u proteklom periodu i prilikom realizacije predmetnog projekta su:

- **Alternativa 1** - Alternativa "Nula – bez projekta",
- **Alternativa 2** - Izgradnja postrojenja za odsumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - vlažni postupak i
- **Alternativa 3** - Izgradnja postrojenja za odsumporavanje (ODG) dimnih plinova u termoelektrani (TE) „Tuzla“ - polu-suhi postupak.

Poređenje alternativne 2 i alternativne 3

Tabela 34. Poređenje alternativne 2 i 3

Stavka	Polusuhi ODG sistem	Ocjena	Vlažni ODG sistem	Ocjena
--------	---------------------	--------	-------------------	--------

PRETHODNA PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKAT IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
NA BLOKU 6 U TE "TUZLA"

Karakteristike	Zadovoljavajuća efikasnost uklanjanja SO ₂	1	Vrlo dobra efikasnost uklanjanja SO ₂	2
	Manje kompleksan sistem	1	Prilično kompleksan sistem	-1
	Manja vlastita potrošnja	1	Velika vlastita potrošnja	-1
	Visok omjer Ca/S (cca. 1.8)	-1	Nizak omjer Ca/S (cca 1.03)	1
	Potreban manji prostor	1	Potreban veći prostor	-1
	Manje primjenjivan proces	-1	Najzastupljniji proces u svijetu (najdokazaniji)	1
	U kombinaciji sa SCR poslije ODG u prednosti zbog bolje efikasnosti uklanjanja SO ₃	1	Manja efikasnost uklanjanja SO ₃ i stoga manje atraktivan u kombinaciji sa SCR poslije ODG	-1
	Niži investicioni troškovi	1	Viši investicioni troškovi	-1
	Viši operativni troškovi	-2	Niži operativni troškovi	1
Reagens	Živi kreč (skup reagens)	-1	Krečnjak (jeftin reagens)	1
Nusprodukt	Nekomercijalna mješavina pepela, reagensa, kalcijum sulfita i kalcijum sulfata (neopasan otpad)	-1	Komercijalni i nekomercijalni gips (može biti i kontaminirani otpad)	-1
	Bez tečnog otpada	1	Otpadna voda	-2
Ukupna ocjena		1		-2

*Legenda: 2 vrlo dobro / 1 dobro / -1 loše / -2 vrlo loše

Uporedbom gore navedenih alternativa, dolazi se do zaključka, da je predložena alternativa izgradnje predmetnog postrojenja za polusuhi proces najoptimalnije rješenje, imperativ za očuvanje i poboljšanje kvaliteta okoliša u svim njegovim aspektima, naročito zraka, a time i zdravlja stanovništva.

7 POPIS KORIŠTENE ZAKONSKE LEGISLATIVE

ZAŠTITA OKOLIŠA:

- Zakon o zaštiti okoliša (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 38/09)
- Pravilnik o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu (Sl. novine FBiH, br. 19/04)
- Pravilnik o rokovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša (Sl. novine FBiH, br. 68/05, 31/12)
- Pravilnik o uvjetima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša (Sl. novine FBiH, br. 45/09)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o uvjetima za podnošenje zakona za izdavanje okolišne dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu zakona o zaštiti okoliša (Sl. novine FBiH, br. 31/12)
- Pravilnik o sadržaju izvještaja o stanju sigurnosti, sadržaju informacija o sigurnosnim mjerama i sadržaju unutrašnjih i spoljnih planova intervencije (Sl. novine FBiH, br. 68/05)
- Pravilnik o donošenju najbolje raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvaliteta okoliša (Sl. novine FBiH, br. 92/07)
- Pravilnik o registrima postrojenja i zagađivanjima (Sl. novine FBiH, br. 82/07)
- Uputstvo o obaveznoj jedinstvenoj metodologiji za izradu projekata rekultivacije (Sl. novine FBiH, br. 73/09)

ZRAK:

- Zakon o zaštiti zraka (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 4/10)
- Pravilnik o emisiji isparljivih organskih jedinjenja (Sl. novine FBiH, br. 12/05)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada (Sl. novine FBiH, br. 102/12)
- Pravilnik o monitoringu emisije zagađujućih materija u zrak (Sl. novine FBiH, br. 9/14)
- Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, br. 12/05, 9/16)
- Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, br. 1/12)
- Pravilnik o postepenom isključivanju suspcstanci koje oštećuju ozonski omotač (Sl. novine FBiH, br. 39/05)
- Pravilnik o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada (Sl. novine FBiH, br. 12/05, 102/12)
- Pravilnik o uvjetima mjerenja i kontroli sadržaja sumpora u gorivu (Sl. novine FBiH, br. 6/08)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz postrojenja za sagorijevanje (Sl. novine FBiH, br. 3/13)

OTPAD:

- Zakon o upravljanju otpadom (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 72/09 i 92/17)
- Pravilnik o uvjetima za prenos obaveza upravljanja otpadom sa proizvođača i prodavačana operatera sistema za prikupljanje otpada (Sl. novine FBiH, br. 9/05)
- Pravilnik o kategorijama otpada sa listama (Sl. novine FBiH, br. 9/05)
- Pravilnik o postupanju sa otpadom koji se nalazi na listi opasnog otpada ili čiji je sadržaj nepoznat (Sl. novine FBiH, br. 9/05)
- Pravilnik o građevinskom otpadu ("Službene novine FBiH", broj: 93/19)
- Pravilnik o upravljanju otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (Sl. novine FBiH, br.87/12, 107/14, 08/16, 79/16, 12/18)
- Pravilnik o ambalaži i ambalažnim otpadom (Sl. novine FBiH, br. 88/11, 28/13, 08/16, 54/16, 103/16, 84/17)
- Uredba o finansijskim i drugim garancijama za pokrivanje troškova rizika od mogućih šteta, čišćenje i postupke nakon zatvaranje odlagališta (Sl. novine FBiH, br. 39/06)
- Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada (Sl. novine FBiH, br. 38/06)
- Uredba o obavezi dostavljanja godišnjeg izvještaja o ispunjenju uvjeta iz dozvole za upravljanje otpadom (Sl. novine FBiH, br. 31/06)

VODE:

- Zakon o vodama (Sl. novine FBiH, br. 70/06)
- Zakon o vodama (Sl. novine TK, br. 11/08)
- Zakon o zaštiti akumulacija Modrac (Sl. novine TK, br. 12/06)
- Pravilnik o sadržaju, obliku, uslovima, načinu izdavanja i čuvanju vodnih akata (Sl. novine FBiH, br. 31/15)
- Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH, br. 26/20)
- Uredba o opasnim i štetnim materijalima u vodama (Sl. novine FBiH, br. 43/07);
- Uredba o jedinstvenoj metodologiji za procjenu šteta od prirodnih i drugih nesreća (Sl. novine FBiH, br. 75/04, 38/06, 52/09 i 56/09)
- Uredba o kategorizaciji vodotoka (Sl. novine FBiH, br. 42/67)
- Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama SR BiH (Sl. list SR BiH br. 19/80)
- Odluka o maksimalno dopuštenim koncentracijama radionuklida i opasnih materija u međurepubličkim vodotocima, međudržavnim vodama i vodama obalnog mora Jugoslavije (Sl. list SFRJ br. 8/78)
- Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine FBiH, br. 1/14)

PRIRODA:

- Zakon o zaštiti prirode (Sl. novine FBiH, br. 66/13)
- Zakon o šumama TK (Sl. novine TK, br. 9/12, 17/13)
- Pravilnik o uspostavljanju i upravljanju informacionim sistemom za zaštitu prirode i vršenje monitoringa (Sl. novine FBiH, br. 46/05)
- Uredba o programu Natura 2000 – zaštićena područja u Evropi (Sl. novine FBiH, br. 41/11)
- Crvena lista ugroženih divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva (Sl. novine FBiH, br. 7/14)

ZEMLJIŠTE I GEOLOGIJA:

- Zakon o geološkim istraživanjima Federacije Bosne i Hercegovine (Sl. novine FBiH, br. 9/10, 14/10)
- Zakon o rudarstvu (Sl. novine FBiH, br. 26/10)
- Zakon o jedinstvenom načinu utvrđivanja, evidentiranja i prikupljanja podataka o rezervama mineralnih sirovina i podzemnih voda i o bilansu tih rezervi (Sl. list SFRJ; br. 53/77, 24/86 i 17/90)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (Sl. novine FBiH, br. 52/09)
- Pravilnik o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima (Sl. novine FBiH, br. 36/12)

KULTURNO-HISTORIJSKO NASLIJEĐE:

- Zakon o zaštiti dobara koja su odlukama komisije za zaštitu nacionalnih spomenika proglašena kao nacionalni spomenik Bosne i Hercegovine. (Sl. novine FBiH, br. 2/02)

BUKA:

- Zakon o zaštiti od buke (Sl. novine FBiH, br. 110/12)
- Zakon o zaštiti od buke (Sl. novine TK, br. 03/16)

PROSTORNO UREĐENJE:

- Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine (Sl. novine FBiH, br. 2/06, 72/07, 32/08, 13/10 i 45/10)
- Zakon o prostornom uređenju i građenju (Sl. novine TK, br. 6/11, 4/13 i 15/13)
- Uredba o građevinama i zahvatima od značaja za Federaciju Bosne i Hercegovine i građevinama, djelatnostima i zahvatima koji mogu u znatnoj mjeri uticati na okoliš, život i zdravlje ljudi Federacije Bosne i Hercegovine i šire, za koju urbanističku saglasnost izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja (Sl. novine FBiH, br. 85/07, 29/08)
- Uredba o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju (Sl. novine FBiH, br. 48/09, 75/09, 93/12, 74/13, 89/14, 99/14 i 53/15)

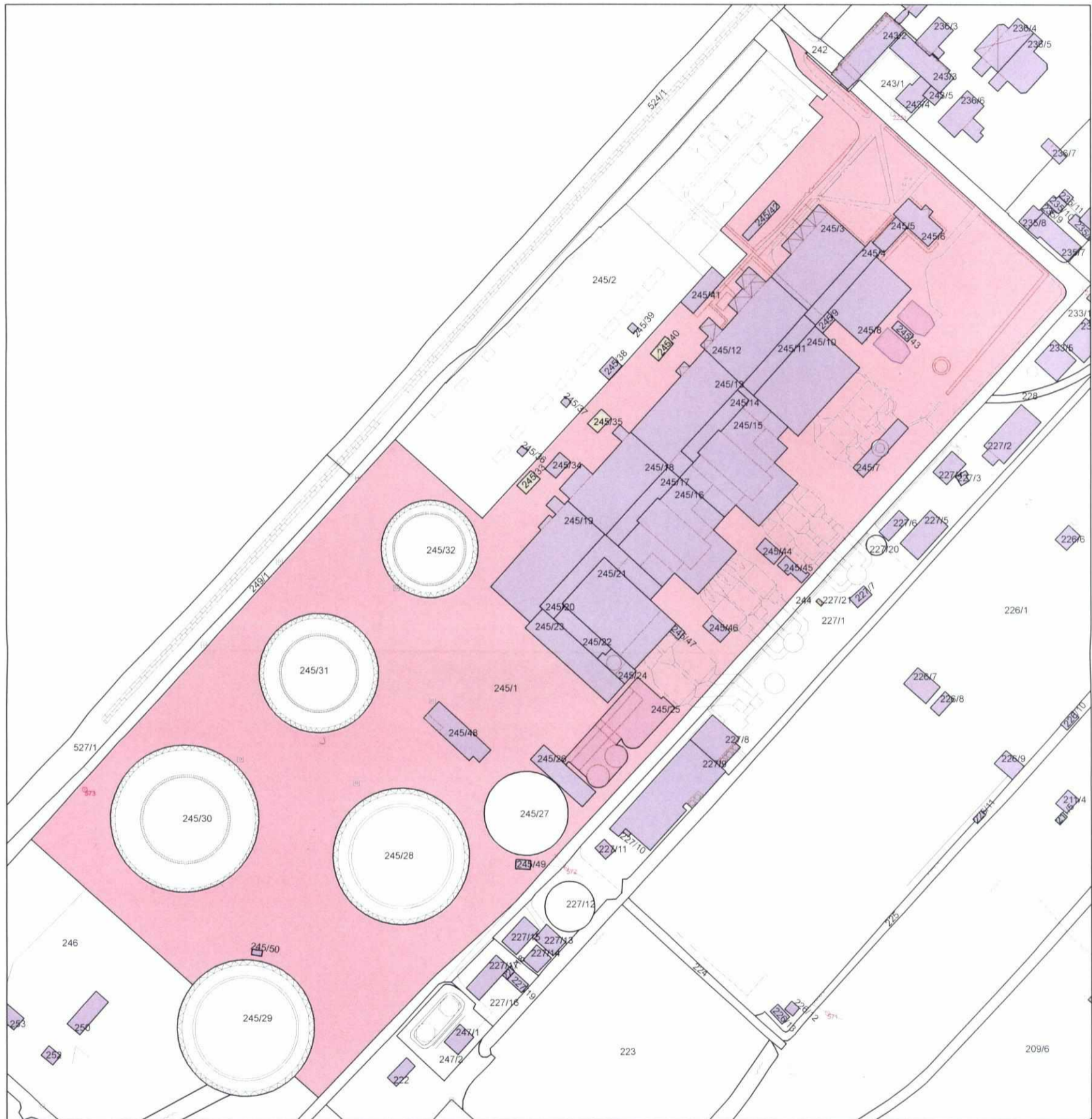
EU DIREKTIVE:

- Direktiva 92/43/EEZ Vijeća od 21. maja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore
- Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. novembra 2009. o očuvanju divljih ptica
- Direktiva 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 19. novembra 2008. o otpadu i stavljanju izvan snage određenih direktiva
- Direktiva 1999/31/EZ Vijeća od 26. aprila 1999. o odlagalištima otpada
- Direktiva Vijeća 96/59/EZ od 16. septembra 1996. o zbrinjavanju polikloriranih bifenila i polikloriranih terfenila (PCB/PCT)
- Direktiva 2006/11/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. februara 2006. o onečišćenju uzrokovanom ispuštanjem određenih opasnih tvari u vodni okoliš Zajednice
- Uredba (EZ) 1013/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 14. juna 2006. o transportu otpada

8 PRILOZI

Prilog 1. Kopija katastarskog plana

KOPIJA KATASTARSKOG PLANA
 Razmjera 1:2500



Naknada za korištenje podataka premjera i katastra (Službene novine Federacije BiH, broj 49/2015), po tarifnom broju 12.3.1 u iznosu od 15.00 KM

Podaci o nosiocima prava				
PL/KKU	Naziv	Adresa	Pravo	Udio
229	JP EP BIH DD SARAJEVO POD.TE "TUZLA" TUZLA	TUZLA	Posjednik	1/1

Podaci o parceli				
PL/KKU	Parcela	Način korištenja	Naziv	Površina [m2]
229	245/1	Zemljište uz privrednu zgradu	GRADILIŠTE	66042
229	245/25	Poslovna zgrada u privredi	DEKARBONIZ.	1530

Spahic
 Izradio
 Zehra Spahic



Jasmina
 Pomocnik Gradonačelnika za
 Službu za geodetske i imovinsko-pravne poslove
 Jasmina Hasanefendić-Simleša, dipl. pravnik

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
Tuzlanski kanton
Grad Tuzla
Služba za geodetske i imovinsko-
pravne poslove

Broj: 07-27-3703/20-2

Datum: 17.06.2020

IZVOD IZ POSJEDOVNOG LISTA BROJ 229

Katastarska općina: HUSINO

Kat.broj	Nositelj prava	Adresa	Udio	Pravo
21550	JP EP BIH DD SARAJEVO POD.TE "TUZLA" TUZLA	TUZLA	1/1	Posjednik

Parcela	Pl./Sk.	Naziv parcele	Pov.(m ²)	Način korištenja	Svojina	Prihod	Pov.(m ²)
245/1	8/0	GRADILIŠTE	66042	Zemljište uz privrednu zgradu	DS	0,00	66042
245/25	8/0	DEKARBONIZ.	1530	Poslovna zgrada u privredi	DS	0,00	1530
UKUPNO:						0	67572

Ostale parcele na zahtjev stranke izostavljene kao NEPOTREBNE.

Naknada u iznosu od 8 KM naplaćena je na osnovu Tarifnog broja 10.1.1., Odluke o naknadama za vršenje usluga iz oblasti premjera i katastra (Službene novine FBiH 49/2015).



Pomoćnik Gradonačelnika za
Službu za geodetske i imovinsko-pravne poslove
Jasmina Hasanefendić-Šimleša, dipl. pravnik

Lipatović

IDENTIFIKACIJA

Novi premjer

Stari premjer

K.O. Žusino

K.O. Žusino

k.č. 245/1

k.č. 374/1

245/25

1750/2 - Ljimbica

376/1

Tuzla, 17.06 . 2020godine



IDENTIFIKOVAO

Ljapčić