



УНИВЕРЗИТЕТ
У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ
ФАКУЛТЕТ

UNIVERZITET
U BEOGRADU
MAŠINSKI
FAKULTET

UNIVERSITY OF
BELGRADE
FACULTY OF
MECHANICAL ENGINEERING

<http://www.mas.bg.ac.rs>



STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT IZGRADNJA POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2, NA LOKACIJI TE „NIKOLA TESLA B“, KO UŠĆE



NETEHNIČKI REZIME

Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

INVESTITOR:

JP Elektroprivreda Srbije
Balkanska 13
11000 Beograd, Srbija

**EVIDENCIONI BROJ
IZVEŠTAJA:**

501/906/2021

NAZIV PROJEKTA:

IDEJNI PROJEKAT POSTROJENJA ZA
ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
BLOKOVA B1 I B2 TENT B - OBRENOVAC

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA
ŽIVOTNU SREDINU

NAZIV ELABORATA:

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA
ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT
IZGRADNJA POSTROJENJA ZA
ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA
BLOKOVA B1 i B2, NA LOKACIJI TE
„NIKOLA TESLA B“, KO UŠĆE
NETEHNIČKI REZIME

Rukovodilac projekta



prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž.
maš.

Prodekan

za naučno-istraživačku delatnost



prof. dr Dragoslava Stojiljković, dipl. inž.
maš.

Beograd, 2022. godina

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT IZGRADNJA POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2, NA LOKACIJI TE „NIKOLA TESLA B“, KO UŠĆE

Rukovodilac projekta: Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž. maš.

Odgovorni projektant

prof. dr Dejan Radić, dipl. inž. maš.

Učesnici na projektu:

prof. dr Marko Obradović, dipl. inž. maš.

doc. dr Dušan Todorović, dipl. inž. maš.

doc. dr. Nikola Karličić, dipl. inž. maš.

prof. dr Miroslav Stanojević, dipl. inž. maš.

dr Hristina Stevanović Čarapina, dipl. inž. tehnologije

Danijela Božanić, dipl. meteorolog

SADRŽAJ

1. UVOD – PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	5
2. OPIS LOKACIJE	5
3. OPIS PROJEKTA	8
4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	17
5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI	20
6. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	23
7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA.....	58
8. MERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	59
9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING.....	64

1. UVOD – PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

U sklopu usklađivanja sa zakonskim obavezama u oblasti zaštite vazduha i donetim strateškim dokumentima Republike Srbije u oblasti energetike, „Elektroprivreda Srbije“ sprovodi aktivnosti na realizaciji projekata izgradnje postrojenja za smanjenje emisija sumpor dioksida iz dimnih gasova uvođenjem postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG).

Nosilac projekta, Javno preduzeće Elektroprivreda Srbije angažovalo je Konzorcijum u sastavu CE group d.o.o, Univerzitet u Beogradu Mašinski fakultet, da izradi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova termoelektrani „Nikola Tesla B“. U okviru već urađenih studija koje su se odnosile na problematiku smanjenja emisija sumpor dioksida razmatrani su postupci odsumporavanja koje je moguće primeniti na termoelektranama koje koriste ugljeve iz kolubarskog basena, izvršen je izbor tehnologije i predložen je redosled uvođenja odsumporavanja po elektranama. Imajući u vidu buduću izgradnju bloka B3 i planirani vek eksploatacije i angažovanja blokova TE „Nikola Tesla B“ doneta je odluka da se ovim projektom uzme u obzir postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2, a da se, gde god je to tehnički i ekonomski moguće, planira izgradnja zajedničkih sistema za sva tri bloka (dva postojeća B1-B2 i jedan budući B3).

Nosilac projekta:

JP Elektroprivreda Srbije

Balkanska 13, 11000 Beograd

Odgovorno lice: Miroslav Tomašević, v. d. generalnog direktora

2. OPIS LOKACIJE

Termoelektrana „Nikola Tesla B“ („TENT B“) se nalazi u relativno gusto naseljenom području, na desnoj obali reke Save, 59 km uzvodno od Beograda, uz saobraćajnicu Beograd-Šabac. Termoelektrana se nalazi između naselja Skela i Ušće, na području Vorbis, oko 18 km uzvodno od termoelektrane „Nikola Tesla A“ („TENT A“).

U okolini lokacije sa desne strane, na području između termoelektrane i Obrenovca, koji je kao najveće naselje udaljen od termoelektrane oko 20 km u pravcu istoka, nalazi se niz manjih naselja, Ratari, Urovci, Krtinska, Brgulice, Zvečka, Zabrežje. U pravcu juga u blizini termoelektrane su mesta Ušće, Dren, Grabovac i Orašac, a u pravcu severa, preko reke Save, nalazi se selo Kupinovo i Obedska bara. Neposredno nizvodno od TENT B nalazi se izvoriste Vič-Bare sa kojeg se Obrenovac i okolna naselja snabdevaju vodom za piće.

Dominantnu poziciju na predmetnom području ima reka Sava koja protiče sa zapadne granice lokacije termoelektrane, u smeru od jugozapada ka severoistoku.

Na lokaciji termoelektrane „Nikola Tesla B“ u okviru prve faze izgradnje izgrađeni su blokovi B1 i B2 kao i zajednička pomoćna postrojenja i infrastruktura. Prvi blok je pušten u rad 1983. godine, a drugi 1985. godine. Snaga svakog bloka je bila po 620 MW, ukupno 1240 MW električne snage, ali je posle rekonstrukcije, snaga blokova povećana na 670 MW.

Postojeći objekti prve faze izgradnje TE „Nikola Tesla B“ raspoređeni su uglavnom na severozapadnom delu lokacije TE „Nikola Tesla“ B, dok je jugoistočni deo lokacije planiran za izgradnju budućih kapaciteta (blok B3 druge faze izgradnje). Kompleks termoelektrane zauzima površinu od oko 108 ha. Prilazni putevi ka termoelektrani su magistralni put M-19 Beograd – Šabac i lokalni put koji termoelektranu povezuje sa deponijom pepela.

Kompleks TENT B prostire se na delovima katastarskih opština Ušće, Grabovac i Dren. Kompleks čine tri celine:

- Kompleks Termoelektrane sa objektima
- Prostora pristupne saobraćajnice i trase pepelovoda
- Deponija pepela i šljake.

Topografski gledano ovo područje je ravničarskog tipa. Šire područje lokacije Termoelektrane „Nikola Tesla“ B, prostire se na aluvijalnoj terasi Save, ograničeno Savom sa severa, obodnom tercijarnom terasom sa juga i jugozapada, depresijom Skela – Grabovac sa istoka.

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

Hidrogeološke karakteristike terena, koje određuju transportne karakteristike zagađujućih materija kroz tlo u okolini „TENT B“, definisane su litološkim sastavom terena. Rezultati postojećih istražnih radova pokazuju da posmatrano područje ima ujednačene karakteristike.

Reka Sava protiče u neposrednoj blizini severozapadne granice termoelektrane, u pravcu zapad-istok. Na ovom delu toka, Sava pokazuje sve odlike ravničarske reke: vodni režim je snežno-kišnog tipa i uglavnom potiče od topljenja snega preko zime i prolećnih kiša, što uslovljava pojavu velikih voda u jesenjem i prolećnom periodu. Periodi „malih voda“ javljaju se u toku leta i zime. Preko svojih pritoka, reka Sava, bilo direktno ili indirektno, drenira sve vode na ovom području. Izgradnjom akumulacija na Drini došlo je do povećanja minimalnih protoka reke Save s obzirom da je dotok iz Drine ravnomerniji i drži se iznad minimuma predviđenog za biološke potrebe.

Lokacija „TENT B“ se ne nalazi u seizmički aktivnoj zoni. Južno od lokacije, na oko 15 – 20 km nalazi se pretpostavljeni rased, koji se dalje na istok produžava i ide kroz Kolubarski basen dolinom reke Turije do Arandjelovca. U kolubarskom basenu ovaj rased je poznat kao rased Turija. Između Drine i Kolubare pretpostavljen rased je neaktivan i ne predstavlja izvor potresa u ovoj zoni.

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

Temperaturni režim ovog područja pokazuje sve karakteristike kontinentalne klime. Na osnovu višedecenijskog perioda osmatranja na meteorološkoj stanici Surčin u periodu posle 1979. godine utvrđeno je da je srednja godišnja temperatura vazduha 11,9 °C. Najhladniji mesec u godini je januar sa srednjom minimalnom temperaturom vazduha od -2,7 °C. Ekstremni minimum je zabeležen u januaru -26,2 °C. Najtopliji meseci u godini su jul i avgust sa srednjim mesečnim temperaturama od 22,4 i 21,9 °C. Ekstremna maksimalna temperatura vazduha je zabeležena u julu mesecu i iznosi 43,6 °C. Temperature ispod nule se javljaju od oktobra do aprila. Raspored padavina po godišnjim dobima pokazuje da u proleće ima manje padavina nego u jesen. Nedostatak vlage evidentan je tokom cele godine.

Relativna vlažnost vazduha je tokom cele godine prilično visoka, naročito u zimskom periodu. Srednja godišnja vrednost relativne vlažnosti vazduha iznosi 66%. Najniže srednje vrednosti relativne vlažnosti vazduha karakteristične su za letnje mesece jul i avgust (kad su temperature vazduha i najviše), međutim u toku 2019. godine zabeležene su u martu i avgustu (53%), dok su najviše vrednosti zabeležene u januaru, novembru i decembru (74-83%).

Područje „TENT B“ se nalazi u zoni dva preovlađujuća vetra tokom cele godine: zapadnog i jugoistočnog – košave (Slika 2.3-8). Prema obrađenim podacima za period od 1979 – 2008. godine, najučestaliji su vetrovi koji duvaju iz pravca zapada (W), 12,3%, jugoistoka (SE), 8,6 %, juga 7,9% i istok-jugoistoka (ESE), 7,8%. Iz pravca jugoistoka (SE) i istok-jugoistoka (ESE) dolaze najjači vetrovi čije brzine prelaze 10 m/s. Učestalost tišine (dana bez vetra) na ovoj lokaciji iznosi 6,8%.

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

Fauna u neposrednoj blizini lokacije termoelektrane je relativno siromašna, što je posledica izvršenog antropogenog uticaja na staništa. Relativno su česte vrste koje su dobro adaptirane na antropogena staništa kao što su zmijske: stepski smuk (*Coluber caspius*), stepski drvolaz (*Elaphe longissima*).

Lokacija termoelektrane se ne nalazi unutar granica zaštićenog područja prirode niti u neposrednoj okolini lokacije termoelektrane postoje zaštićena arheološka nalazišta i nepokretna kulturna dobra.

U široj okolini termoelektrane „Nikola Tesla B“ nalaze se sledeća prirodna dobra:

- Specijalni rezervat prirode - Obedska bara;
- Rezervati prirode Ključ, Šaranka i Gornje njive;
- Spomenik prirode botaničkog karaktera - Grupa stabala hrasta lušnjaka kod Jožića kolibe - *Quercus robur* L.

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

U široj zoni termoelektrane (u prečniku do 15 km) prisutni su sledeći spomenici kulture: (1) Česni dom porodice Mihailović, Obrenovac (kulturno dobro od velikog značaja), (2) Crkva brvnara u Orašcu, Obrenovac, (3) Crkva Sv.Duha u Obrenovcu, (4) Kuća u kojoj se rodio Narodni heroj Vlada Aksentijević, Obrenovac, (5) kuća u selu Draževcu, Obrenovac, (6) Mehana Uzun Mirka Apostolovića, Mislođin, (7) Spomenik streljanim taocima u Skeli, Obrenovac, (8) Stara mehana u Ušću, Obrenovac, (9) Stara osnovna škola u Konaticama, Obrenovac, (10) Stara varoška kuća u Obrenovcu, (11) Stara zadružna kuća Rankovića u Draževcu, Obrenovac, (12) Manastir Grabovac, (13) Crkva Sv. Vaznesenja u Drenu, (14) Crkva Pokrova Presvete Bogorodice u Bariću.

Opština Obrenovac ima 29 naselja i 70.975 stanovnika, a gradska zona Obrenovca 24.821 stanovnika (popis iz 2011. godine). Prosečna koncentracija stanovništva je 180,7 stanovnika/km². Koncentracija stanovništva u gradskom naselju (4.035 st/km²) je znatno veća nego u prigradskim (305,9 st/km²) odnosno seoskim (84,8 st/km²) naseljima.

Termoelektrana "Nikola Tesla B" je povezana sa svim većim centrima u zemlji preko putnih i železničkih saobraćajnica, kao i vodnim putem. Predmetna lokacija se nalazi u ruralnoj zoni, na obali reke Save. Pristup lokaciji obezbeđen je preko magistralnog puta M-19 Beograd – Šabac.

Vodosnabdevanje Obrenovca i drugih naselja na području pod uticajem „TENT B“ vrši se zahvatanjem podzemne vode preko reni i cevastih bunara izgrađenih u područji Zabrežja, oko 5 km nizvodno od „TENT B“. Vodosnabdevanje Beograda vrši se zahvatanjem podzemne vode iz bunara izgrađenih u priobalju reke Save, a delimično i iz rečnog toka. Postojeće izvorište Beogradskog vodovoda obuhvata levu i desnu obalu Save (izvorište Makiš, uključujući i Adu Ciganliju), koji su udaljeni oko 15 – 20 km od lokacije termoelektrane.

Objekat elektrane i deponija pepela nalaze se u zoni sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste za snabdevanje vodom za piće na području grada Beograda.

3. OPIS PROJEKTA

Predmet planiranog projekta predstavlja ugradnja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG) u TE „Nikola Tesla B” u cilju smanjenja emisije sumpornih oksida. Odsumporavanje dimnih gasova je planirano za oba bloka TENT B1 i B2. Postrojenje će, u tehnološkom smislu, biti deo glavnog pogonskog sistema elektrane.

Osnovu ove Studije predstavlja Idejni projekat ODG (spisak tehničke dokumentacije dat je u početnom poglavlju), koji je uvažio sledeće tehničke zahteve:

- Projektom je razrađeno tehničko-tehnološko rešenje na bazi vlažnog krečnjačkog postupka odsumporavanja dimnih gasova TE „Nikola Tesla B”, za blokove B1 i B2. Pri tome je obezbeđen prostor za izgradnju bloka B3, uz mogućnost proširenja zajedničkih sistema postrojenja za ODG (postrojenja za krečnjak i gips) za potrebe bloka B3;
- Pri izboru tehničko-tehnološkog rešenja vodilo se računa da to rešenje pri izvođenju radova zahteva najkraći zastoj blokova;
- Dispozicija opreme postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova definisana je uzimajući u obzir sve neophodne podatke u vezi sa izgrađenim sistemom za transport pepela i šljake tehnologijom guste hidromešavine, potrebama izgradnje bloka B3, kao i novim postrojenjima/objekatima (postrojenje za tretman otpadnih voda i skladište industrijskog otpada);
- Za sagledavanje snabdevanja krečnjakom (potencijalni snabdevači, izabrani način transporta do i u krugu termoelektrane), koristili su se zaključci Studije o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova TE „Kostolac B”, TE „Nikola Tesla A” i TE „Nikola Tesla B” i novog termo kapaciteta na kolubarski lignit približne snage 700 MW;
- Imajući u vidu potrebne količine krečnjaka, usvojen je zaključak pomenute Studije da se projektom predvidi mogućnost dopreme krečnjaka kamionima;
- Prilikom izrade koncepcije postrojenja i dispozicije opreme i objekata obezbeđe je prostor za izgradnju bloka B3, a kapacitet opreme postrojenja za ODG definisan za rad postojećih blokova sa povećanom instalisanom snagom (670 MW) i bloka B3 (za zajedničke sisteme – krečnjak i gips)
- Projektom su definisane količine i fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda iz postrojenja za odsumporavanje, koje predstavljaju ulazni parametri za potrebe projektovanja postrojenja za prečišćavanje svih otpadnih voda nastalih u TE „Nikola Tesla B”, a koje nisu predmet ovog projekta, pa time ni ove Studije;
- Tretman gipsa podrazumeva:
 - Proizvodnju gipsa u skladu sa zahtevima kvaliteta EURO-gipsa;
 - Obezbeđenje privremenog skladišta gipsanog praha u okviru TE uključujući i utovarno mesto za daljeg korisnika;
 - Deponovanje suspenzije gipsa na izabranoj lokaciji, uključujući i sistem transporta do deponije (pri čemu sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet studije);
 - Primenu tehničkog rešenja deponovanja suspenzije gipsa u skladu sa domaćom zakonskom regulativom i EU regulativom;
 - Obezbeđenje prostora za deponovanje gipsa tako da se na njemu može odložiti ukupna količina proizvedene suspenzije gipsa do kraja radnog veka TE „Nikola Tesla B”, odnosno postrojenja za ODG.

Celokupno postrojenje za ODG tehnološki je podeljeno na sledeće celine koje, u zavisnosti od prostornih mogućnosti kompleksa TENT B i drugih zahteva, treba da su lokacijski grupisane i međusobno što bliže locirane:

- sistem za apsorpciju i emisiju prečišćenog dimnog gasa;
- sistem za prihvatanje krečnjaka i pripremu suspenzije krečnjaka;

- sistem za tretman suspenzije gipsa;
- sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa.

Projektovani parametri procesa

Smanjenje emisije sumpor dioksida

Efikasnost postrojenja za ODG definisana je projektnim vrednostima ulaznih i izlaznih koncentracija sumpor dioksida, koje za predmetni projekt iznose:

- Projektna ulazna koncentracija sumpor dioksida je 4.984 mg/m^3 ,
- Projektna izlazna koncentracija sumpor dioksida je 130 mg/m^3 .

Obe vrednosti za referentne uslove dimnog gasa: suv gas, 0°C , 1013 mbar i 6% O_2 .

Date vrednosti koncentracija zahtevaju efikasnost postrojenja za ODG od 97,4%.

Smanjenje emisije praškastih materija

Rekonstrukcijom elektrofiltarskih postrojenja emisija praškastih materija u dimnom gasu je smanjena na 50 mg/m^3 . Imajući u vidu da će prema regulativi EU, ograničenje emisija praškastih materija iz velikih postrojenja za sagorevanje u pogonu 8 mg/m^3 , dodatni zahtev koji se postavlja isporučiocu postrojenja za ODG je da obezbedi odgovarajuće smanjenje emisije i za praškaste materije, koje iznosi 84%.

Opis planiranog projekta

U skladu sa Projektnim zadatkom, Idejnim projektom postrojenja predviđen je postupak ODG blokova B1-B2 na TENT primenom vlažnog krečnjačkog postupka. Ovakav zahtev je rezultat prethodnih tehno-ekonomskih analiza mogućnosti primene različitih postupaka ODG na termoelektranama koje koriste ugljeve iz kolubarskog basena, a koje su navedeni postupak definisale optimalnim u datim uslovima.

Tehnologija odsumporavanja dimnih gasova vlažnim postupkom, uz korišćenje krečnjaka kao reagensa i tzv. vlažno tretiranje dimnog gasa predstavlja najčešće primenjivanu tehnologiju smanjenja sadržaja sumpor dioksida (SO_2) u dimnim gasovima emitovanim iz postrojenja sa kotlovima snaga većih od 300 MW na ugalj tipa lignita. Imajući u vidu dugi niz godina primene uz kontinualno poboljšanje performansi postrojenja, postupak vlažnog odsumporavanja dimnih gasova smatra se komercijalno zreloom tehnologijom, za koju se danas može naći veliki broj isporučilaca.

Posmatrano sa aspekta tehnološkog procesa, odsumporavanje dimnih gasova se vrši posle prečišćavanja u elektrofiltarskom postrojenju. Otprašeni dimni gas usmerava se ka ventilatorima dimnog gasa i buster ventilatorima, a potom u apsorbere gde se odvija njegovo prečišćavanje. Prečišćen dimni gas se zatim ispušta u atmosferu kroz odgovarajući vlažni dimnjak.

Prečišćavanje dimnog gasa vrši se u kontaktu dimnog gasa sa suspenzijom krečnjaka, koji se odvija u apsorberima sistema za odsumporavanje. Strujanje dimnog gasa i suspenzije u apsorberu je suprotnosmerno: gas se uvodi u apsorber u donjem delu i struji nagore, dolazeći u kontakt sa raspršenom suspenzijom krečnjaka, koja pada naniže sa nekoliko nivoa za raspršivanje. Broj nivoa raspršivanja zavisi od zahtevane efikasnosti odsumporavanja, kao i zadatog opsega ulaznih koncentracija sumpor dioksida.

Prečišćeni dimni gas prolazi kroz eliminator kapi kako bi se iz njega uklonile kapljice vode pre ulaska u dimnjak. Kako se, po ulasku u apsorber dimni gas naglo hladi u kontaktu sa vodom, određena količina vode isparava tako da je dimni gas na izlazu iz apsorbera zasićen vlagom. Temperatura dimnog gasa na izlazu iz apsorbera je oko 68°C .

Postrojenje za vlažno odsumporavanje dimnih gasova neznatno utiče na sadržaj NO_x u dimnom gasu.

Kao rezultat reakcije dimnog gasa i suspenzije krečnjaka formira se kalcijum sulfat koji, kao teži pada na dno reakcionog bazena, koji je smešten u donjem delu apsorbera. U cilju formiranja stabilnog jedinjenja, kalcijum sulfata, tj. gipsa, u reakcioni bazen se uduvava određena količina vazduha koja omogućava oksidaciju kalcijum sulfita polu-hidrata u kalcijum sulfat, koji se potom taloži. Suspenzija se dalje usmerava na sistem vakuum filtera radi dobijanja komercijalnog gipsa, ili se otprema na deponiju gipsa.

Priprema suspenzije krečnjaka vrši se u postrojenju za mlevenje u kom se odvija mokro mlevenje krečnjaka u mlinovima sa kuglama, uz kontrolu kvaliteta finoće mlevenja. Od mlevenog krečnjaka zadate finoće dodavanjem vode formira se 30%-na suspenzija, koja se odvodi u rezervoar gotove suspenzije krečnjaka.

Predviđeno je da osnovni deo sistema ODG TENT B koji čine dva apsorbera (jedan za blok B1 i drugi za blok B2) bude lociran u nastavku bloka B2 na prostoru između bloka B2 i budućeg bloka B3. Na ovoj površini biće locirana sledeća oprema i objekti:

- Četiri (4) aksijalna buster ventilatora za transport dimnog gasa iz blokova B1 i B2, po dva u paralelnom radu za svaki blok) koji imaju ulogu da savladaju povećane otpore prouzrokovane ugradnjom ODG sistema;
- Kanali za dovod dimnog gasa do apsorbera sa osloncima od buster ventilatora do ulaska u same apsorbere;
- Kanali za odvod dimnog gasa od apsorbera, sa osloncima od apsorbera do ulaska u vlažni dimnjak;
- Oba apsorbera izređena od čelika (svaki prečnika 22 m, i visine 35,3 m), liftovskim tornjevima i stepeništima za penjanje na vrh;
- Jedan (1) novi, vlažni dimnjak (ukupne visine 170 m) u kome će biti smešten liftovski toranj za penjanje na apsorbere, liftovska kabina za penjanje do vrha dimnjaka i kompresori za oksidacioni vazduh;
- Objekti pumpnih stanica uz apsorbere u kojima će biti smeštena oprema za recirkulaciju sorbenta (Pumpne stanice 1 i 2 približnih dimenzija 15,5×24,5 m) i pumpe za odvođenje gipsa i drenažne jame apsorbera (Pumpna stanica 3 približnih dimenzija 13,2×16 m) i druga prateća oprema i instalacije;
- Kompresorska stanica za oksidacioni vazduh, smeštena na koti 0,00 novog dimnjaka. Predviđena su dva (2) kompresora po apsorberu, tj. Jedan radni i jedan rezervni za svaki od apsorbera;
- Rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera, ukupne zapremine 4433 m³;
- Cevni mostovi za transport odgovarajućih fluida između rezervoara i apsorbera;
- Zgrada elektrorazvoda (~11×12 m) sa upravljačkom prostorijom i opštim prostorima za boravak zaposlenih.

Za transport dimnog gasa iz blokova B1 i B2 do apsorbera biće ugrađeni buster ventilatori koji će biti smešteni u nizu, na prostoru između postojećih elektrofiltara bloka B2 i budućih elektrofiltarskih jedinica budućeg bloka B3. Na usis buster ventilatora povezani su novi kanali netretiranog dimnog gasa koji se izdvajaju iz postojećih na ulazu u dimnjak, a potisni kanali su direktno povezani na ulazne prirubnice apsorbera jednog i drugog bloka.

Pored osnovnog tehnološkog sistema koji čini sistem za apsorpciju, sistem za ODG obuhvata i pomoćne sisteme za prihvatanje sirovine (zrnasti krečnjak) i njenu pripremu za sam proces, kao i sistem za tretman i otpremu nusproizvoda, tj. sintetičkog gipsa. Ovaj deo postrojenja (tzv. kompleks za krečnjak i gips) biće lociran u istočnom delu kruga Elektrane, na prostoru pored budućeg privremenog skladišta otpada, između ograde kompleksa, železničkih koloseka za dopremu uglja i javne saobraćajnice koja ograničava taj prostor.

Vlažni dimnjak

Usled korozivnog, vlažnog dimnog gasa koji napušta apsorber postrojenja za odsumporavanje nakon uklanjanja SO_2 predviđena je izgradnja novog, tzv. vlažnog dimnjaka koji će biti lociran pored (između) jednog i drugog apsorbera.

Dimnjak (AB plašt) za blokove B1 i B2 je visine 150 m, ukupne visine 170 m, kružne osnove i konstantnog unutrašnjeg prečnika 28 m. Dimnjak je armirano betonske konstrukcije u vidu vertikalne konzole kružnog poprečnog preseka oslonjen preko prstenaste naglavne ploče na šipove do visine 150 m, čelična dimnovodna cev nastavlja se kao samostojeća konstrukcija do kote +170 m.

Dimnjak se sastoji od omotača izgrađenog od armiranog betona u koji će biti ugrađene dve dimnovodne cevi kojima će se prečišćeni dimni gas iz svakog apsorbera ispuštati u atmosferu. Predviđeno je da (zbog uštede investicije i ograničenog prostora) dimnovodne cevi budu prečnika 11,4 m obložene odgovarajućom natikorozijskom oblogom (borosilikatne ploče tipa Pennguard-Png, za oblaganje dimnih kanala i dimnovodnih cevi). Kondenzat koji se javlja u dimnovodnim cevima će se denirati na dnu dimnovodnih cevi i odboditi u apsorbere.

Na dimnjaku će, na odgovarajućoj koti biti smeštena oprema za monitoring emisija prečišćenog dimnog gasa.

Sistem za krečnjak

Sistem za prihvatanje, transport i skladištenje krečnjaka je projektovan da zadovolji potrebe sistema za odsumporavanje oba predmetna bloka TE "Nikola Tesla" B1 i B2.

U cilju zadovoljavanja svih kriterijuma efikasnog i pouzdanog snabdevanja postrojenja za ODG suspenzijom krečnjaka odgovarajućih karakteristika predviđen je sistem za pripremu suspenzije krečnjaka u krugu termoelektrane koji se sastoji od jednostepenog mlevenja i klasiranja u zatvorenom ciklusu. Izbor jednostepenog mlevenja proistekao je iz definisane krupnoće krečnjaka od -19(20)+0 mm.

Postrojenje obuhvata:

- Prihvatanje krečnjaka iz kamiona i železničkog transporta,
- Opremu skladišta krečnjaka,
- Transport krečnjaka od skladišta do dnevnih silosa i
- Dnevne silose.

Sistem za pripremu krečnjačke suspenzije obuhvata postrojenje za mokro mlevenje krečnjaka sa rezervoarima gotove suspenzije i sistemom za transport suspenzije do apsorbera.

U okviru mlinskog postrojenja predviđena je ugradnja tri (3) linije za mokro mlevenje krečnjaka u zatvorenom ciklusu, u kojima se dobija krečnjačka suspenzija koja služi kao reagens u procesu odsumporavanja.

Sistem je projektovan da zadovolji potrebe sistema ODG blokova B1 i B2 povećane snage (2×670 MW), kao i budućeg bloka B3 snage do 800 MW.

Dve (2) linije su radne pri maksimalnom zahtevanom kapacitetu mlevenja, dok treća predstavlja zajedničku rezervu ($3 \times 50\%$).

Sistem tehnološke vode

Sistem tehnološke vode postrojenja ODG sastoji se od dva dela i to:

- Sistema tehnološke vode u užem smislu (od izvora do potrošača u okviru sistema ODG blokova B1 i B2) i
- Sistema za snabdevanje rezervoara vodom što podrazumeva transport vode od izvora snabdevanja do potrošača. Izvor snabdevanja su rashladni cevovodi termoelektrane.

Potrošnja tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 iznosi $2 \times 344 = 688 \text{ m}^3/\text{h}$.

U okviru sistema odsumporavanja blokova predviđena su dva prihvatna rezervoara za tehnološku vodu koji će biti locirani na prostoru pored bloka B2, u nivou elektrofiltra, pored objekta kompresorske stanice za sistem otpeljivanja blokova B1 i B2.

Sistem tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 sadrži sledeće komponente:

- Tri (3) pumpe tehnološke vode, kapaciteta od $431 \text{ m}^3/\text{h}$, od kojih je jedna rezervna;
- Filtri tehnološke vode;
- Distributivne cevovode tehnološke vode sa izlazima prema apsorberima, pumpnoj stanici za recirkulaciju suspenzije, sistemu za zasićenje oksidacionog vazduha, mlinskom postrojenju, postrojenju vakuum filtera i drugim potrošačima tehnološke i servisne vode.

Sistem za ugušćenje suspenzije gipsa

Postrojenje za ugušćenje suspenzije gipsa tretira suspenziju gipsa koja se kontinualno proizvodi u reakcionim bazenima. Sistem ima dva moguća načina rada, jedan za proizvodnju suvog gipsa za plasman na spoljno tržište i jedan za proizvodnju ugušćene suspenzije za odlaganje na deponiju.

Sistem za transport gipsa na deponiju je projektovan objedinjeno za sva tri bloka.

Postrojenje za ugušćenje suspenzije gipsa blokova B1 i B2 obuhvata sledeće komponente:

- Dve (2) pumpe za odvod suspenzije gipsa po apsorberu;
- Dve (2) hidrociklonske baterije za primarno ugušćenje suspenzije sa centralnim sudom za preliv i koritom za pesak ciklona;
- Dva (2) međufazna rezervoara razređene suspenzije, svaki sa po jednim (1) mešačem;
- Četiri (4) pumpe za povratak suspenzije gipsa iz međufaznih rezervoara u apsorbere;
- Dva (2) rezervoara ugušćene suspenzije, sa po jednim (1) mešačem svaki;
- Dve (2) pumpe za odvod ugušćene suspenzije ka vakuum filterima;
- Dva (2) horizontalna vakuum filtra sa pratećom opremom;
- Vezne cevovode sa armaturom.

Transport, skladištenje i otprema gipsa

Sistem za transport, skladištenje i otpremu gipsa obuhvata:

- Sistem trakastih transportera od zgrade sušenja do skladišta gipsa i
- Skladište gipsa prilagođeno za kamionsku otpremu gipsa.

Sistem za transport i skladištenje gipsa projektovan je da zadovolji potrebe sva oba bloka (B1+B2).

Transportni sistem od zgrade sušenja gipsa do skladišta se sastoji od:

- Jednog (1) kosog trakastog transportera (12HTP10AF010) kapaciteta od $120 \text{ m}^3/\text{h}$, koji prihvata gips iz radnih vakuum filtera blokova B1 i B2;
- Dva (2) kosa trakasta transportera (12HTP20/30AF010), kapaciteta $120 \text{ m}^3/\text{h}$, postavljenog u zatvorenim kosim mostovima;

- Jednog horizontalnog trakastog transportera (12HTP50AF010) postavljenog u poprečnom mostu skladišta koji presipa gips na pokretni reverzibilni trakasti transporter (12HTP50AF010) postavljen podužno u tavanskom delu skladišta gipsa. Pomoću transportera odlagaće se gips u skladište.

Predviđeni objekat za skladištenje gipsa je zatvorenog, prolaznog tipa, kapaciteta 5767 m³, što obezbeđuje proračunsku rezervu za rad postrojenja od oko 7 (sedam) dana pri maksimalnoj produkciji gipsa za blokove B1+B2. Ako se referiše na prosečnu produkciju gipsa u najnepovoljnijem petogodištu (2026. do 2031. godine) rezerva skladišta iznosi oko 23 (dvadesettri) dana za blokove B1+B2.

Gips će se iz skladišta otpremati kamionima koji će prolaziti kroz skladište. Prazni kamioni će sa javnog puta ulaziti u kompleks na ulazno-izlaznoj rampi, prolaziti pored skladišta krečnjaka da bi u skladište gipsa ušli sa suprotne strane. Napunjeni kamioni će napuštati kompleks preko iste ulazno-izlazne rampe.

Predviđeno je da se gips utovara u kamione utovarivačima točkašima, zapremine utovarne kašike 4 do 5 m³. Skladište će biti opremljeno fleksibilnim crevima za odvod izduvnih gasova iz motora utovarivača i kamiona.

Skladište gipsa će biti opremljeno kamionskim vagama za utvrđivanje utovarenih količina gipsa.

Utovareni kamioni će po napuštanju skladišta produžavati putem i vratiti se na izlaznu rampu kružnim putem (oko zgrade mlevenja krečnjaka i skladišta krečnjaka).

Celokupan proces otpreme gipsa, počev od ulaska i identifikacije kamiona (sa identifikacijom tehničkih podataka kao što su tip i masa praznog vozila itd) preko utovara i merenja u skladištu do napuštanja kompleksa će se nadgledati iz kontrolne sobe preko tehnološke televizije, uz registraciju utovarenih količina gipsa.

Sistem za evakuaciju otpadne vode

Prilikom sušenja gipsa u postrojenju vakuum filtera deo preliva hidrociklona za primarno ugušćenje suspenzije odstranjuje se iz procesa odsumporavanja u vidu otpadne vode, a u cilju sprečavanja prekomerne akumulacije korozivnih soli hlorida i čestica u procesnoj suspenziji.

Izdvajanje otpadne vode se vrši preko sistema za sekundarno ugušćenje suspenzije gipsa smeštenog u zgradi sušenja gipsa, što obuhvata sledeću opremu:

- Jedna (1) pumpa za izdvajanje otpadne vode;
- Jedan (1) (sekundarni) hidrociklonski set;
- Jedan (1) rezervoar otpadnih voda;
- Dve (2) pumpe za transport otpadne vode prema postrojenju za tretman.

Sistem za spoljni transport suspenzije gipsa

Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet studije. Granica projekta na izlazu iz postrojenja za ODG na strani gipsa je privremeno skladište gipsa u okviru TENT B a na strani otpadnih voda mesto priključenja na buduće postrojenje za tretman otpadnih voda TENT B. Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet ovog projekta. Međutim, obrađivač studije shvata da je sistem za spoljašnji transport suspenzije gipsa neizostavni deo postrojenja za ODG i iz tog razloga je dat opis tog dela postrojenja. Studija je u ovom slučaju šira od projekta sa svojim granicama (tačka 3.4, strana 58 studije). Obradači su sagledali i deo transporta i odlaganje, a na osnovu dostupnih postojećih tehničkih rešenja sagledan je uticaj, urađena analiza i prikazano je sve što je bili raspoloživo obrađivačima u studiji, a u merama su definisane dodatne mere zaštite u smislu obaveze izrade dokumentacije vezane za sistem transporta mešavine pepela, šljake i gipsa i tretman otpadnih voda. U projektovanom mokrom krečnjačkom postupku odsumporavanja dimnih gasova sa prinudnom oksidacijom, kao nus proizvod se izdvaja gips u vidu suspenzije sa oko 15% čvrstog.

U slučaju kada je obezbeđen plasman gipsa, suspenzija gipsa se upućuje na dvostepeno odvodnjavanje i to: primarno odvodnjavanje u hidrociklonima do masene koncentracije od 50% čvrstog i sekundarno odvodnjavanje na tračnom vakuum filtru do sadržaja vlage ispod 10%.

Kada plasman gipsa nije obezbeđen, predviđeno je da se suspenzija gipsa posle primarnog odvodnjavanja u hidrociklonima, transportuje i odlaže na deponiju suspenzije gipsa. U zavisnosti od produkcije gipsa predviđeno je dodavanje vode, kako bi se omogućio nesmetani transport suspenzije.

Postrojenje za transport suspenzije gipsa, locirano je u neposrednoj blizini rezervoara suspenzije gipsa ispred objekta odvodnjavanja suspenzije.

Prikaz vrste i količine ispuštenih materija

Emisije u vazduh

Osnovni cilj izgradnje postrojenje za vlažno odsumporavanje dimnog gasa je da kontroliše i drastično smanji količinu SO_2 koja se emituje u vazduh.

Na vrednost koncentracija zagađujućih materija u prizemnom ambijentalnom vazduhu utiču mnogobrojni faktori među kojima su i visina dimnjaka emitera, izlazna temperatura dimnog gasa, izlazna brzina i protok dimnog gasa, koncentracija štetnih materija i meteorološke i topografske karakteristike terena u okolini lokacije. Navedeni faktori u različitoj meri utiču na stepen disperzije štetnih materija u okolnom vazduhu pre početka njihovog efektivnog delovanja na životnu sredinu, što uključuje stanovništvo, živi svet i građevinske objekte u okruženju.

Posle procesa odsumporavanja, dimni gasovi se emituju u atmosferu putem dimnjaka. Imajući u vidu da su karakteristike prečišćenog dimnog gasa značajno izmenjene u odnosu na stanje pre tretiranja, način njegovog emitovanja u atmosferu zahteva pažljivu evaluaciju.

Efikasnost postrojenja za ODG definisana je projektnim vrednostima ulaznih i izlaznih koncentracija sumpor dioksida, koje za predmetni projekt iznose:

- Projektna ulazna koncentracija sumpor dioksida je 4984 mg/m^3 ;
- Projektna izlazna koncentracija sumpor dioksida je 130 mg/m^3 .

Obe vrednosti za referentne uslove dimnog gasa: suv gas, 0°C , 1013 mbar i 6% O_2 .

Za date vrednosti koncentracija efikasnost postrojenja za ODG iznosi 97,4 %.

Smanjenje emisije praškastih materija

Rekonstrukcijom elektrofiltarskih postrojenja emisija praškastih materija u dimnom gasu je smanjena na 50 mg/m^3 . Postupkom ODG biće dodatno smanjenje i emisije praškastih materija.

Karakteristike dimnog gasa posle procesa odsumporavanja su značajno izmenjene u odnosu na stanje pre tretiranja u ovom postrojenju. Pored zahtevanog smanjenja sadržaja sumpornih oksida, dimni gas je zasićen vlagom, sadrži određenu količinu kapljica vode, (zavisno od efikasnosti eliminatora kapi), ima znatno nižu temperaturu (oko 68°C u odnosu na 180°C pre tretiranja), kao i smanjenu količinu čestica letećeg pepela i nešto povećan sadržaj ugljen-dioksida (povećanje je manje od 0,6%, zavisno od ulazne koncentracije sumpornih oksida).

Postrojenje za vlažno odsumporavanje dimnih gasova ne utiče na sadržaj NO_x u dimnom gasu.

Emisija kiselih komponenti dimnog gasa (HCl i HF) je posledica hemijskog sastava goriva koje u određenim koncentracijama sadrži i elementarni hlor i fluor. Procesom odsumporavanja efikasno se redukuje i emisija kiselih gasova. HCl i HF su izrazito reaktivni pa je stepen izdvajanja ovih komponenata iz dimnog gasa vrlo visok, slično uklanjanju SO_2 .

Kontrola emisije SO_2 će se sprovoditi na bazi merenja koncentracije SO_2 u kanalu neprečišćenog gasa (ispred apsorbera) i koncentracije SO_2 u prečišćenom gasu (posle apsorbera) koja uvek mora biti ispod dozvoljene. Ako izlazna koncentracija prekorači dozvoljene vrednosti upravljački sistem zahteva uključenje dodatnog nivoa raspršivanja suspenzije, odnosno stavljanje u pogon dodatne recirkulacione pumpe apsorbera. Ovo uključenje može izvršiti rukovalac postrojenja daljinskom komandom ili se to može vršiti automatski.

Emisija čestica iz sistema krečnjaka i gipsa

Radom sistema krečnjaka koji obuhvata dopremu, istovar, skladištenje i pripremu suspenzije kao osnovne sirovine postrojenja za ODG nastajće emisija prašine (čestica prečnika manjeg od $10\text{ }\mu\text{m}$). Postrojenje obuhvata:

- Prihvat krečnjaka iz kamiona i železničkog transporta;
- Opremu skladišta krečnjaka;
- Transport krečnjaka od skladišta do dnevnih silosa;
- Dnevne silose.

U okviru sistema za prijem i transport krečnjaka može doći do zaprašivanja okolnog prostora zbog prisustva sitnih frakcija u masi prispelog materijala. Radi eliminacije emisije prašine predviđeni su sistemi za otprašivanje.

Emisija čestica iz sistema za odlaganje suspenzije ODG gipsa nije značajna. Gips će se transportovati na deponiju sistemom cevovoda. Usled tiksotropnog svojstva gipsa, nakon kraćeg perioda suspenzija očvršćava i formira se kora na površini te se stoga ne očekuje značajna emisija suspendovanih čestica sa deponije.

Otpadne vode

Tokom rada postrojenja za ODG, nastajće sledeći tokovi otpadnih voda:

- tehnološke otpadne vode, iz procesa odsumporavanja;
- otpadne vode sa deponije suspenzije gipsa;
- atmosferske otpadne vode;
- sanitarne otpadne vode.

Otpadne vode će se tretirati na budućem postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda za ceo TENT B.

Otpadne materije

Tokom rada projektovanog postrojenja za ODG nastajće sledeći tipovi otpada:

- Gips – nus-proizvod procesa odsumporavanja;
- Mulj iz procesa tretmana otpadnih voda (tretiraće se na budućem postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda za ceo TENT B);
- Ostali tipovi otpada.

Buka u životnoj sredini

Postrojenje za ODG predstavlja kontinualni izvor buke uzrokovan radom tehnološke opreme: mlinova, buster ventilatora, ventilatora dimnog gasa, ventilatora vazduha za oksidaciju, različitih pumpi i motora. Literaturni

podaci ukazuju da pojedinačne komponente postrojenja emituju buku od 85 do 100 dB(A) na udaljenju od 1 m.

Dodatni jedan izvor buke će biti doprema krečnjaka teretnim vozilima (kamionima) i istovar na lokaciju termoelektrane. Krečnjak će biti dovožen šest dana nedeljno. Predviđen je veoma intenzivan transport u slučaju da se ne pređe na železnički transport. Na osnovu literaturnih podataka, može se proceniti da će navedeni intenzitet kamionskog transporta generisati buku do 70 dB(A) na udaljenju od 25 m.

Vibracije, toplota, mirisi i druge smetnje

Postrojenje za odsumporavanje ne predstavlja značajan izvor vibracija, toplotnog zračenja ili drugih smetnji.

Vodosnabdevanje i potrošnja vode u procesu

Za potrebe nadoknade gubitaka vode usled hlađenja dimnog gasa, isparavanja i gubitaka vode iz finalnog nus-proizvoda, gipsa, u sistem odsumporavanja mora se kontinualno dodavati voda. Najveći deo servisne vode se u sistem dodaje preko ispiranja eliminатора kapljica i sistema za pripremu suspenzije krečnjaka. Male količine vode dospevaju u sistem i putem vlaženja oksidacionog vazduha i ispiranja dobijene gipsane mase. Oduzimanja vode, preliv hidrocikona i filtratska voda kruže u sistemu odsumporavanja dimnih gasova i ne utiču na ukupni bilans voda.

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

Osnovni kriterijumi koje treba uvažiti prilikom izbora tehničkog rešenja odnose se na sledeće:

- Karakteristike dimnog gasa na ulazu u postrojenje za ODG;
- Raspoloživi prostor za smeštaj osnovne opreme;
- Raspoloživi prostor za smeštaj postrojenja za tretman i skladištenje krečnjaka i gipsa;
- Mogućnosti rekonstrukcije postojećih dimnjaka i potrebno vreme zastoja blokova;
- Mogućnosti snabdevanja postrojenja električnom energijom;
- Mogućnosti rekonstrukcije ventilatora dimnog gasa i potrebno vreme zastoja blokova.

U odnosu na navedene kriterijume, razmatrane su različite varijante rešenja pojedinih podsistema postrojenja za ODG.

Apsorber

Apsorber predstavlja ključnu komponentu sistema za apsorpciju SO_2 i celokupnog postrojenja za ODG. Dimenzije apsorbera zavise od količine dimnog gasa (prečnik apsorbera) i zahtevane efikasnosti postupka odsumporavanja (visina apsorbera), pri čemu se na osnovne dimenzije može uticati izmenama u samom tehničkom rešenju apsorbera tj. intenzitetu međusobnog kontakta sorbenta i dimnog gasa.

Predloženim rešenjem predviđeno je da se za svaki blok instalira po jedan apsorber, tako da će se odsumporavanje dimnih gasova iz blokova B1 i B2 TE „Nikola Tesla” vršiti preko ukupno dva apsorbera.

Dimnjak

Posle procesa odsumporavanja, dimni gasovi se emituju u atmosferu putem dimnjaka. Imajući u vidu da su karakteristike prečišćenog dimnog gasa značajno izmenjene u odnosu na stanje pre tretiranja, način njegovog emitovanja u atmosferu zahteva pažljivu evaluaciju.

Za postojeće termoelektrane, kod kojih izgradnja postrojenja za ODG predstavlja rekonstrukcioni zahvat, moguće varijante tehničkog rešenja dimnjaka su:

1. Rekonstrukcija postojećeg dimnjaka za rad u novim uslovima
2. Izgradnja novog dimnjaka

Analizirane su sledeće opcije tehničkog rešenja dimnjaka:

- Samostojeći dimnjak sa pojedinačnim dimnim cevima za svaki blok, sa opcijama materijala za dimne cevi;
- Dimnjak na apsorberu.

Imajući u vidu različite karakteristike materijala koji se koristi za izgradnju dimnih cevi u pogledu parametara koji su od značaja za određivanje dimenzija dimnjaka, izvršen je i proračun potrebnih dimenzija dimnjaka za izabrane materijale.

Na ovaj način definisane dimenzije predstavljaju osnovu za dalje projektovanje dimnjaka kao građevinskog objekta. Za prikazane materijale za izgradnju vlažnih dimnjaka, a pema preporučenim opsezima brzina dimnog gasa i pretpostavljenom protoku dimnog gasa, optimalni prečnici dimne cevi za svaki apsorber/blok su:

- 10,5 m za slučaj da su čelične cevi obložene borosilikatnim pločama;
- 11 m za slučaj da su cevi obložene metalnom oblogom (nerđajući čelik, legura na bazi nikla) ili su od tvrde plasike (fiberglass reinforced plastique – FRP);
- 12,2 m za slučaj da su cevi obložene kiselo-otpornom ciglom.

Procenjeno je da je vrednost visine dimnjaka u opsegu 180 – 220 m. Imajući u vidu tehnička rešenja koja će se porediti, zaključuje se da se u slučaju rešenja sa borosilikatnim pločama može očekivati nešto manja visina dimnjaka, imajući u vidu da je projektna vrednost izlazne brzine dimnog gasa veća, da je time obezbeđen i veći uzgon vertikalno u vis. Ovakvi uslovi su povoljniji za dalje kretanje dimne perjanice u atmosferi, pa se za isti efekti zagađenja postižu sa manjom stvarnom visinom dimnjaka.

Aspekti izgradnje novog vlažnog dimnjaka

Na osnovu izvršenih detaljnih razmatranja varijanti tehničkog rešenja vlažnog dimnjaka za blokove TENT B1 i B2 mogu se doneti sledeći zaključci:

- Izabrani referentni materijali za izradu dimovodnih cevi su FRP (fiberglass reinforced plastic) ili čelik obložen borosilikatnim pločama (tipa Pennguard). U svetu postoji više proizvođača FRP materijala, kao i nekoliko proizvođača cevi od ovog materijala velikih prečnika (>10 m). Za razliku od toga, proizvođač borosilikatnih ploča tipa Pennguard (Png), koji se koriste za oblaganje dimnih kanala i dimovodnih cevi je jedinstven;
- Za izabrane materijale dimenzije dimnih cevi su:
 - za varijantu FRP: visina 200 m, prečnik cevi 11 m;
 - za varijantu čelik/Png: visina 180 m, prečnik cevi 10,5 m;
- Koncept tehničkog rešenja dimnjaka podrazumeva samostojeći dimnjak sa dve dimovodne cevi u betonskom plaštu. Predloženi koncept tehničkog rešenja je analiziran za izabrane varijante materijala;
- Razmotrena je i varijanta u kojoj su dve odvojene cevi, od FRP ili čelika obloženog borosilikatnim pločama, instaliraju u čeličnoj konstrukciji. Ova varijanta je okarakterisana kao nepovoljnija iz sledeći razloga:
 - Evidentni su problemi sa montažom cevi do potrebne visine, imajući u vidu da je potrebna dizalica visine veće od 200 m, što je teško obezbediti;
 - Potreba za stalnim održavanjem same čelične konstrukcije velike visine, kao i dimovodnih cevi. U praksi se evidentirano da se ovo rešenje primenjuje za manje visine dimnjaka, posebno kada su dimne cevi od FRP (visine oko 100 m);
- Razmotrena je i varijanta sa dimnjakom na apsorberu: analizom na ovaj način izvedenih objekata ustanovljeno je da ne postoje dimnjaci na apsorberu koji su viši od 140 m.

Kao generalni zaključak se može navesti da postoje tehničke prednosti Varijante sa Png oblogom, od kojih je najznačajnija ona koja se odnosi na ponašanje materijala za izgradnju dimnih cevi u slučaju požara.

Isporuka krečnjaka i priprema suspenzije

Kao što je već rečeno, reagens koji se koristi u vlažnom postupku odsumporavanja dimnog gasa je suspenzija samlevenog krečnjaka strogo definisane finoće. Imajući u vidu da ostvarena efikasnost postrojenja u pogonu, kao i kvalitet dobijenog gipsa bitno zavise od finoće mlevenog krečnjaka potrebne količine krečnjaka i mogućnosti potencijalnih isporučilaca, generalni stav EPS-a (koji je donet u vreme izrade Idejnog projekta

postrojenja za ODG za TE Kostolac B¹) je da se krečnjak isporučuje u vidu zrna veličine do 20 mm, a da će se suspenzija krečnjaka pripremati postupkom vlažnog mlevenja na samoj lokaciji. Ovakav oblik isporučene sirovine omogućava takođe i veću fleksibilnost u mogućnostima nabavke, imajući u vidu da se na svim rudnicima može lakše obezbediti drobljeni u odnosu na mleveni krečnjak.

Prema zahtevu Naručioca, doprema krečnjaka vršiće se kamionima i železnicom, tako da je koncepcija prijemnog mesta i skladišta krečnjaka definisana tako da su zadovoljeni zahtevi načina isporuke.

Ventilatori dimnog gasa

Uvođenjem sistema za ODG, postojeći ventilatori dimnog gasa nemaju dovoljnu snagu da savladaju dodatni otpor strujanja gasa. Rešavanje ovog problema moguće je na dva načina:

- Dodavanjem novih - buster ventilatora, pri čemu se ugradnja buster ventilatora može izvršiti tokom rada termoelektrane, tako da je potreban relativno mali period prekida rada kako bi se novi ventilatori povezali na izlazne kanale postojećih ventilatora dimnog gasa. Buster ventilatori mogu se dodati na strani neprečišćenog dimnog gasa (pre apsorbera), kao i na strani prečišćenog dimnog gasa (posle absorbera).
- Zamenom postojećih ventilatora dimnog gasa novim ventilatorima, pri čemu ugradnja novih ventilatora i pratećih kanala dimnog gasa zahteva značajno duži prekid rada bloka, ali je potrošnja energije u ovom slučaju manja u poređenju sa varijantom sa buster ventilatorima.

Odabrano projektno rešenje

Na osnovu navedenih opcija tehničkih rešenja najvažnijih delova postrojenja za ODG, karakteristike predloženog rešenja postrojenja za ODG TENT B su sledeće:

1. Postupak odsumporavanja je vlažni krečnjak/gips postupak;
2. Za prečišćavanje dimnih gasova predviđena su dva apsorbera, jedan po bloku;
3. Tip absorbera je toranjski, suprotnostrujni;
4. Emisija prečišćenih dimnih gasova će se vršiti preko vlažnog dimnjaka koji je smešten neposredno pored apsorbera;
5. Snabdevanje čistom vodom predviđa se iz dovodnih cevovoda rashladne vode za blokove B1-B2;
6. Doprema krečnjaka do TE vršiće se kamionima i železnicom;
7. U okviru TE predviđeno je zatvoreno skladište suvog gipsa odakle će se otprema vršiti kamionima;
8. Odlaganje suspenzije gipsa predviđeno je na završnoj niveleti Kasete 1 deponije pepela i šljake.

¹ Studija o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova TE „Kostolac B“, TE „Nikola Tesla A“ i TE „Nikola Tesla“ B i novog termo kapaciteta na kolubarski lignit približne snage 700 MW - Rudarsko geološki fakultet, Beograd, 2007.

5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI

Kvalitet vazduha

Praćenje kvaliteta vazduha u okolini organizacionih jedinica Ogranaka TENT vrši se u okviru monitoringa koji finansiraju i organizuju pojedine organizacione jedinice. Tokom 2019. godine je vršeno praćenje kvaliteta vazduha u okolini ogranaka TENT A, TENT B i TE „Kolubara“. U okolini TE „Kolubara“ merenja su vršena od strane AD Zaštita na radu i zaštita životne sredine – „Beograd“ doo. Merenja u okolini TENT A i TENT B vršena su od strane ovlašćenog lica, prema Zakonu o zaštiti vazduha, Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd u periodu januar - mart 2019. i septembar - decemabr 2019., a u periodu septembar - decembar pojedina merenja su vršena od strane akreditovane laboratorije Zaštita na radu i zaštita životne sredine – „Beograd“ doo.

U 2019. godini u okolini TENT A i TENT B od strane akreditovane laboratorije vršena su merenja sadržaja ukupnih taložnih materija (UTM) na 18 mernih mesta, koncentracije sumpor dioksida i čađi na dva merna mesta i suspendovanih čestica manjih od 10 μm (PM10) na jednom mernom mestu.

Od ukupno 212 podataka za mesečne vrednosti UTM, nije bilo prekoračenja maksimalno dozvoljenih vrednosti (MDV).

Tokom 2019. godine nije bilo većeg razvejavanja pepela sa deponija pepela i nije bilo pritužbi građana na zagađenje vazduha. Svi postojeći sistemi zaštite na aktivnim kasetama deponija pepela TENT A i TENT B su bili u funkciji, vođeno ogledalo je bilo optimalne površine u skladu sa tehničkim uslovima. Takođe je vršeno kvašenje suvih površina. Ni na jednom od 18 mernih mesta nije bilo prekoračenja MDV za srednju godišnju vrednost UTM.

Tokom 2019. godine, od ukupno 679 podataka, nije bilo prekoračenja maksimalne dnevne dozvoljene koncentracije čađi (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), a zabeleženo je ukupno 78 podataka koji prekoračuju maksimalnu dnevnu koncentraciju ukupnih suspendovanih materija PM₁₀, i to najviše u oktobru - 17, što iznosi 36,8% od ukupno 212 podataka.

Prekoračenja u slučaju SO₂ nije bilo u poslednjih nekoliko godina, a vrlo retko i vrlo neznatna prekoračenja su zabeležena u prošlosti.

Na osnovu dugogodišnjeg praćenja kvaliteta vazduha u okolini zaključuje se:

- koncentracije SO₂ su ispod propisanih srednjih dnevnih i srednjih godišnjih graničnih vrednosti i tolerantnih vrednosti i ne predstavljaju lokalni već globalni problem;
- zagađenje vazduha suspendovanim česticama PM₁₀ ima lokalni značaj, a posledica je uticaja različitih izvora zagađenja (saobraćaj, kućna ložišta i sl.). Zagađenje je veće u zimskim mesecima.

Kvalitet zemljišta

Aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja (sprečavanja) negativnog uticaja deponije pepela na površinske i podzemne vode i na okolno zemljište su od izuzetnog značaja jer su u neposrednoj vezi sa stabilnošću deponije pepela i šljake, kao hidrograđevinskog objekta. Nepreduzimanje ovih mera može u krajnjem slučaju izazvati „rušenje“ deponije (ekološku katastrofu) i stoga im se pridaje poseban značaj. Praćenje ovih aktivnosti se vrši konstantnim vizuelnim osmatranjem deponije od strane osoblja proizvodnje, kao i osmatranjem i merenjem nivoa podzemnih i površinskih voda.

Uzorkovanje zemljišta vrši se dugi niz godina na površini od oko 400 km², na 404 lokacije u mreži rastojanja od po 1 km između uzoraka. Na ispitivanom području otvoreno je 6 pedoloških profila, a u cilju definisanja tipova zemljišta iz kojih su uzeti uzorci u poremećenom i neporemećenom stanju, u cilju ispitivanja vodno-fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina.

Sadržaj teških metala i drugih toksičnih elemenata u pepelu i zemljištu se kretao u uobičajenim koncentracijama i ispod remedijacionih vrednosti i to za: hrom (Cr), olovo (Pb), bakar (Cu), cink (Zn), kadmijum (Cd), živu (Hg), arsen (As) i bor (B).

Kvalitet podzemnih voda

Praćenje kvaliteta podzemnih voda se vrši redovno, počev od 1983. godine. Parametri koji se prate definisani su Uredbom o sistematskom programu praćenja zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS, br. 88/2010).

Na osnovu dugogodišnjih merenja hemijskih parametara površinskih i podzemnih voda od strane ovlašćenih institucija može se konstatovati sledeće:

- koncentracija arsena u podzemnim vodama je ispod granice detekcije u svim pijezometrima, takođe koncentracija arsena je ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracije olova i kadmijuma su ispod granice detekcije u svim pijezometrima i svim seoskim bunarima;
- koncentracije cinka su iznad MDK u pijezometrima P59, P74 i P35 (2,1 - 76 mg/l);
- koncentracije sulfata u podzemnim vodama je promenljiva i povećana, a u pojedinim pijezometrima povremeno prelazi MDK (250 mg/l). Najveća koncentracija je zabeležena u pijezometrima P2 i P48 (490 - 547 mg/l), dok je koncentracija sulfata ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracija mangana varira i često je iznad MDK u pojedinim uzorcima bunara 2 u Grabovcu, gde je izmerena koncentracija preko MDK do 0,196 mg/l); koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponije pepela je niska, a povećana koncentracija ovog elementa u podzemnim vodama je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu;
- koncentracija amonijaka i nitrita je bila ispod MDK u svim uzorcima iz seoskih bunara;
- bakterioška analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja, što se zaključuje na osnovu podataka o „nultom stanju“;
- kako je koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponija pepela niska, pojava povećane koncentracije mangana u vodama pojedinih seoskih bunara je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu, što se može zaključiti na osnovu toga što su povećane koncentracije mangana, kao i nitrata u vodama seoskih bunara, a takođe i bakteriološka neispravnost u okolini deponije pepela TENT B ustanovljene ispitivanjima u „nultom stanju“;
- kako se navodi u godišnjim izveštajima ovlašćenih lica prethodnih godina, izmerena visoka koncentracija cinka u pijezometrima u TENT A i TENT B se tumači rastvaranjem metala iz pocinkovanih cevi od kojih su urađeni pijezometri;
- bakterioška analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja, što se zaključuje na osnovu podataka o „nultom stanju“.

Kvalitet površinskih voda

Najveću potrošnju tehničke vode u čini voda za hlađenje pare u kondenzatorima. Rečna voda se zahvata. koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se povratnim tunelom ispušta nazad u recipijent. TENT B koristi vodu reke Save i termoelektrana ima otvoren sistem hlađenja. Isto tako mali deo povratne rashladne vode u TENT B se uzima za transport pepela i šljake i kvašenje deponije, što je u 2018. godini iznosilo 0,7% vodozahvata.

Prema rezultatima terenskih i laboratorijskih ispitivanja, nije zabeležena promena kvaliteta reke Save uzvodno i nizvodno od TENT B. Utvrđeno je da nije došlo do prekoračenja GV koncentracije arsena i sulfata. Mineralna ulja nisu bila prisutna i nije došlo do stvaranja vidljivog „filma“ na površini vode.

Rezultati izvršenih fizičko hemijskih analiza uzorka vode reke Save od strane Agencija za zaštitu životne sredine od 15.04.2020. godine pokazuju da su se vrednosti pokazatelja kiseoničnog režima, sadržaja nutrijenata, organskog opterećenja i mineralizacije kretale u granicama propisanih vrednosti za I i II klasu kvaliteta površinskih voda. Analizom dobijenih vrednosti za organske polutante i prioritetne i prioritetne-hazardne supstance, za koje su definisane granične vrednosti (Uredbe 50/2012 i 24/2014), utvrđeno je da su se kretale u granicama za I i II klasu kvaliteta površinskih voda.

Buka u životnoj sredini

Godišnji izveštaji o kontroli nivoa buke u životnoj sredini se na zahtev nadležnih inspektora daju na uvid. Rezultati merenja nivoa buke u životnoj sredini se prikazuju u izveštaju – Stanje životne sredine za odgovarajuću godinu za svaku organizacionu jedinicu.

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

U toku 2019. godine u postrojenjima Ogranka TENT izvršeno je merenje buke u životnoj sredini, od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd i Rudarskog instituta Beograd.

Radiološka ispitivanja

Kontrola radioaktivnosti u životnoj i radnoj sredini „TENT B” se vrši redovno od 1990. godine. Kontrolu radioaktivnosti vrši Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović” - Beograd i „Institut za nuklearne nauke – Vinča”, Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine.

Programom kontrole su obuhvaćeni uzorci: uglja, elektrofilterskog pepela, pepela sa deponije pepela (aktivne i pasivne kasete), zemljište u i van dometa uticaja deponije, biljnih kultura sa deponije i na zemljištu u i van dometa uticaja deponije, otpadnih voda sa deponije i reke Save uzvodno i nizvodno od deponije.

U uzorcima su vršena sledeća merenja:

- merenje ukupne α i β aktivnosti uzoraka vode;
- gamaspektrometrijske analize svih uzoraka.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza, u okviru rada na projektu „Kontrola radioaktivnosti radne i životne sredine TE „Nikola Tesla” B”, ukazuje na to da nema povećanja radioaktivnosti životne sredine, usled rada termoelektrane „Nikola Tesla” B.

6. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Uticaj na kvalitet vazduha

Modelovanje uticaja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na kvalitet vazduha

Svrha ugradnje postrojenja za ODG je poboljšanje kontrole emisija SO₂ iz „TENT B“. Stoga će osnovni doprinos projekta kvalitetu vazduha nesumnjivo biti pozitivan i za rezultat će imati poboljšanje kvaliteta vazduha u pogledu koncentracije sumpornih oksida, što za posledicu ima čitav niz pozitivnih efekata po životnu sredinu kroz smanjenu mogućnost nastajanja kiselih atmosferskih taloga. Proces vlažnog odsumporavanja dimnih gasova ostvariće pozitivan uticaj i kroz smanjenje količine emitovanih čvrstih čestica i kiselih gasovitih komponentata (HCl i HF).

U cilju sagledavanja opšte slike i analize uticaja izgradnje postrojenja za ODG izrađeni su modeli rasprostiranja sumpor dioksida kroz vazduh za postojeće i buduće stanje, koje podrazumeva ugradnju sistema za ODG. Kako na posmatranom području dominantni izvori emisije sumpor dioksida su termoelektrane „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“, modelovanje je razmatralo emisije SO₂ iz svih postojećih i budućeg bloka B3 ove dve termoelektrane. Iako nisu direktno predmet ove Studije, a kako bi se potpuno sagledao uticaj novih emitera kao i novih parametara dimnog gasa, izvršeno je i modelovanje rasprostiranja azotnih oksida i čvrstih čestica, prikazanih kao PM10.

Podaci o korišćenom modelu i ulaznim podacima

U okviru predmetne studijske analize uticaja izgradnje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova termoelektrane „Nikola Tesla B“ na životnu sredinu korišćen je softverski paket AERMOD inače, model preporučen i od strane US EPA (U.S. Environmental Protection Agency). AERMOD uključuje širok opseg mogućnosti za modelovanje uticaja zagađujućih materija na zagađenje vazduha. Navedeni model daje mogućnost modelovanja većeg broja izvora zagađenja uključujući tačkaste, linijske, površinske i zapreminske. Model sadrži algoritme za analizu aerodinamičkog strujanja u blizini i oko zgrada (*building downwash*). Vrednosti emisija zagađujućih materija iz izvora mogu biti tretirane kao konstante u toku perioda analize, ili mogu varirati u toku meseca, posmatranog perioda, časa ili nekog opcionog vremena promena.

Na osnovu ulaznih parametara o emiterima, emisionim vrednostima SO₂ i meteorološkim podacima, izradom modela dobijene su prostorne raspodele prizemnih koncentracija SO₂, NO₂ i PM10. Analize su razmatrale trenutni zajednički uticaj termoelektrana „Nikola Tesla A“ i „Nikola Tesla B“ kao i budući uticaj ovih termoelektrana sa izgrađenim sistemima za ODG i blokom B3.

Na osnovu rezultata modelovanja rasprostiranja može se sagledati koliko su, i koji delovi posmatranog šireg prostora termoelektrana „Nikola Tesla A“ i „Nikola Tesla B“ izloženi zagađenju sumpor dioksidom. Odnosno može se utvrditi doprinos termoelektrana ukupnom zagađenju na posmatranom području. Takođe rezultatima koji su dobijeni ovim modelom moguće je direktno sagledati opravdanost ugradnje postrojenja za ODG, i njegov uticaj na kvalitet vazduha na posmatranom području.

Rezultati prikazani u ovom poglavlju dobijeni su korišćenjem modela kojim su obuhvaćene emisije SO₂, NO₂ i PM10 iz svih postojećih blokova termoelektrana „Nikola Tesla A“ i „Nikola Tesla B“ kao i budućeg bloka B3 termoelektrane „Nikola Tesla B“. **Modelom nisu obuhvaćeni ostali izvori emisija, niti je uračunato pozadinsko zagađenje.** Cilj modela nije da pokaže kvalitet vazduha na posmatranom području, već da da reprezentativnu procenu uticaja postrojenja za ODG, koje se razmatra ovom Studijom, na kvalitet vazduha na posmatranom području.

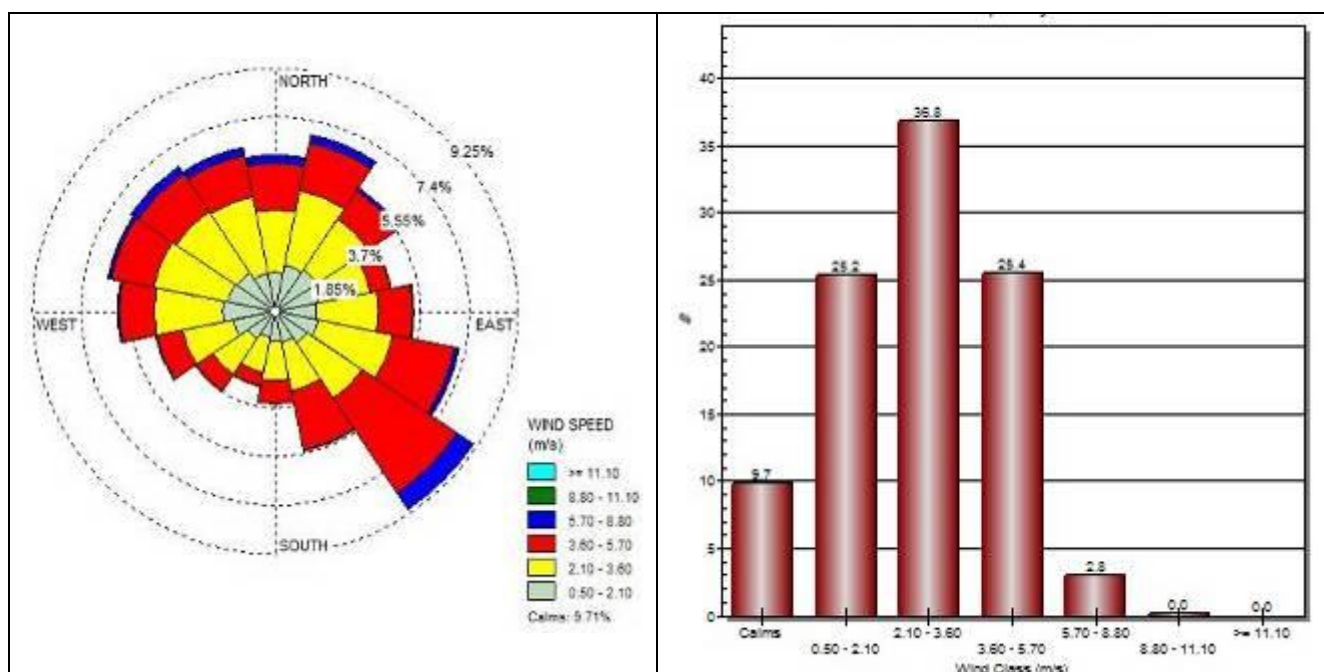
Modeliranja za potrebe ove studije obuhvatila su zonu uticaja od 50 km x 50 km, u čijem se centru nalazi „TENT B“, odnosno površinu od 2500 km². Prilikom izrade modela korišćen je **kartezijanski koordinatni sistem sa promenljivim rastojanjem (Multi-Tier Grid)**.

Meteorološki podaci za ovaj model unose se kroz podatke o parametrima površinskog graničnog sloja i podatke o profilu promenljivih meteoroloških parametara u koje se uključuje brzina vetra, pravac vetra i parametri turbulencije. Navedena dva tipa meteoroloških parametara za AERMOD model generišu se meteorološkim pretprecesorom koji se zove AERMET.

Meteorološki podaci koji su korišćeni za izradu ove studije obuhvataju satne vrednosti:

- brzine vetre,
- pravca duvanja vetra,
- temperature vazduha,
- relativne vlažnosti vazduha,
- atmosferskog pritiska,
- oblačnosti,
- količina padavina,
- visina donje baze oblaka.

Za potrebe ove studije i izradu modela, kao ulazni podaci za AERMET, korišćene su MM5 meteorološke baze podataka o prizemnim i višim slojevima atmosfere, za lokaciju Pančevo i period 2011 – 2015. godine. Pomoću AERMET-a, pored ostalog, su obrađeni podaci o brzini i pravcu duvanja vetra. Rezultati, sa svim relevantnim podacima, su prikazani putem ruže vetrova i dijagrama čestine na Slici 6.1-3.



Slika 6.1-3. Ruža vetrova i dijagram čestine za lokaciju Obrenovac za period 2011-2015. godina

Podaci o emiterima kao i procesni parametri za trenutno stanje blokova, koji su korišćeni za potrebe modelovanja, dobijeni su od strane JP EPS, dok su budući parametri blokova B1 i B2 sa ODG-om u skladu sa odgovarajućom projektnom dokumentacijom. Granične vrednosti emisije SO₂, za buduće stanje, za ostale blokove su takođe dostavljeni od strane JP EPS. Koncentracije azotnih oksida i praškastih materija, za buduće stanje, usvojene su na osnovu važećeg BAT conclusions² za velika ložišta. Sve pomenute granične vrednosti po blokovima i polutantima, prikazane su u Tabeli 6.1-2.

² Best available techniques (BAT) conclusions for large combustion plants (2017)

Tabela 6.1-2 Podaci o graničnim vrednostima emisija (stanje nakon ugradnje ODG).

Blok	SO ₂ [mg/Nm ³]*	NO ₂ [mg/Nm ³]*	PM [mg/Nm ³]*
B1	130	175	8
B2	130	175	8
B3	130	85	5
A1-A2	130	175	8
A3-A4	130	175	8
A5-A6	200	175	8

* pri zapreminskom udelu kiseonika od 6 % i suvom dimnom gasu

Karakteristike zemljišta, područja koje se posmatra, su ključne za karakterizaciju izvora mehaničke turbulencije. U AERMOD modelu, moguće je definisati različite tipove zemljišta kako bi se odredile vrednosti mikrometeorološkim parametrima, kao što su albedo, površinsko trenje i dr.

Prilikom određivanja svih ulaznih parametara modela neophodno je definisati i disperzione koeficijente. Disperzioni koeficijenti se mogu odrediti na dva načina preko odnosa urbanih i ruralnih površina i preko gustine naseljenosti. Dobra praksa za definisanja disperzionih koeficijenata podrazumeva da se oko izvora emisije opiše krug radijusa 3 km a da se zatim u okviru definisane površine izvrši analiza odnosa URBAN/RURAL površina. Procedura određivanja koeficijenata preko gustine naseljenosti podrazumeva analizu gustine naseljenosti u okviru opisanog kruga poluprečnika 3 km, sa kriterijumom da ukoliko je gustina naseljenosti veća od 750 st./km² onda se radi o urbanoj sredini i koristi se *URBAN mode*, u suprotnom je se koristi *RURAL mode*. Procedura definisanja koeficijenata disperzije preko odnosa površina razmatra koja površina je dominantna, tj. ako urbane površine, pod koje spadaju stambene, komercijalne i industrijske zone, zauzimaju više od 50% ukupne površine, koje se nalaze u radijusu od 3 km oko izvora, onda je reč o urbanoj sredini i koristi se *URBAN mode*, u suprotnom je se koristi *RURAL mode*. Dobra praksa modelovanja daje preporuku da se uvek kada je to moguće koristi princip odnosa površina, a posebno ukoliko se izvor emisije, koji se razmatra modelovanjem, nalazi u zonama sa razvijenom raznovrsnom industrijom.

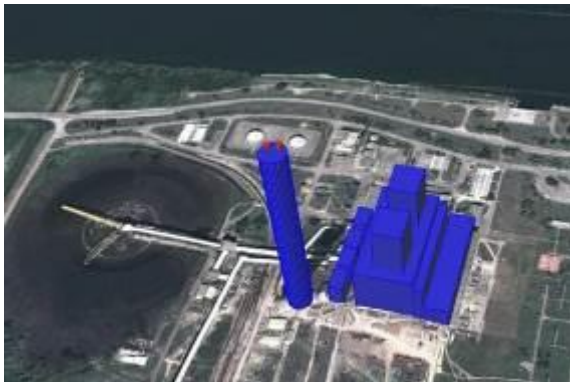
Imajući u vidu okolini termoelektrane „Nikola Tesla B“ za potrebe ove studije korišćen je *Rural Mode*.

Building Downwash je fenomen koji se javlja kad se zgrade ili objekti nalaze kao prepreka na putu kretanja dimne perjanice. U ovom slučaju strujnice će se uzdizati iz zgradu na strani koja je okrenuta vetru, a spuštati niz stranu zavetrine. Opadanje brzine kretanja i otpor trenja se javljaju odmah iza zgrade, a posledica je obrnuto kretanje strujnica na nivou terena pri čemu se stvara recirkulacija – regija duplje. Turbulencija se smanjuje sa povećanjem razdaljine od zgrade.

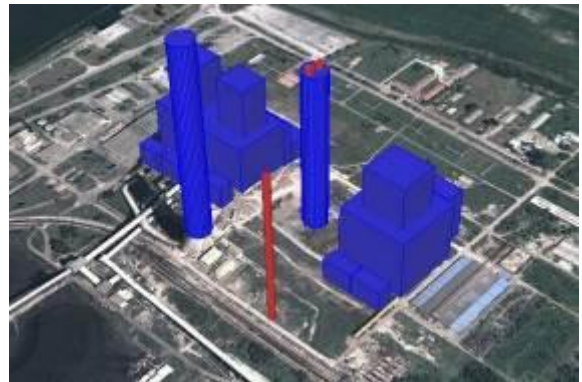
Kako bi se uspešno uzeli u obzir eventualna pojava *downwash* efekta potrebno je raspolagati sa sledećim podacima o objektima u okolini emitera:

- geografske koordinate posmatranih objekata,
- orijentacije objekata u odnosu na emitere,
- karakteristične dimenzije objekata.

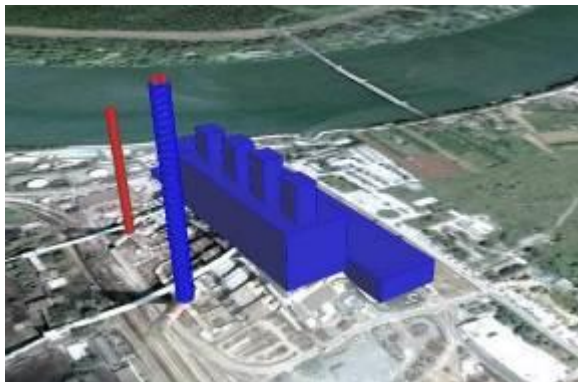
Za potrebe ove studije, takođe korišćenjem AERMOD-a, izrađeni su 3D modeli trenutnog u budućeg stanja termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“, modelom su obuhvaćeni samo emiteri i objekti značajni za modeliranje disperzije, odnosno objekti kod kojih se može javiti *downwash* efekat. Na slikama 6.1-4 do 7 prikazani su 3D modeli termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“ sa postojećim i budućim emiterima.



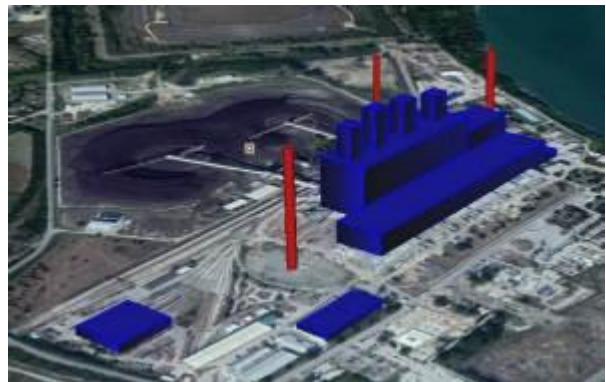
Slika 6.1-4 3D model „TENT B“ sa postojećim emiterima



Slika 6.1-5 3D model „TENT B“ sa budućim emiterima



Slika 6.1-6 3D model „TENT A“ sa postojećim emiterima



Slika 6.1-7 3D model „TENT A“ sa budućim emiterima

Procedura modeliranja emisija obuhvatala je sledeće postupke:

1. Izradu plan postrojenja, uključujući izvore i objekte;
2. Definisanje domena modela i lokacije receptora;
3. Izradu inventara emisija svih posmatranih emitera;
4. Karakterizaciju vrste izvora;
5. Unos i analizu podatka o zgradama;
6. Procesuiranje potrebnih meteoroloških podatka;
7. Procesuiranje podatka o terenu;
8. Modelovanje i analizu rezultata.

Rezultati modelovanja

U cilju modelovanja najnepovoljnijih uslova, prilikom izrade modela uvedena je pretpostavka da svi blokovi termoelektrana „Nikola Tesla A“ i „Nikola Tesla B“ rade 24 časa, 365 dana godišnje punim kapacitetom, što svakako nije slučaj. S toga su rezultati, odnosno očekivane prizemne koncentracije SO_2 i drugih navedenih polutanata na posmatranom području, dobijeni modelom veće od realnih vrednosti. Treba imati na umu da prikazani rezultati u Studiji predstavljaju najviše moguće prizemne koncentracije razmatranih zagađujućih

materija, koje su posledica najnepovoljnijih radnih parametara postrojenja i najnepovoljnijih meteoroloških uslova tokom datog perioda usrednjavanja (najnepovoljniji sat i dan) u toku pet uzastonih godina (2011-2015. godina). Naime, za svaki od receptora prikazana je potencijalno najviša koncentracija za odgovarajući period usrednjavanja tokom perioda od pet godina., odnosno 43800 sati. Godišnje koncentracije su prikazane na osnovu proseka za ukupan broj sati.

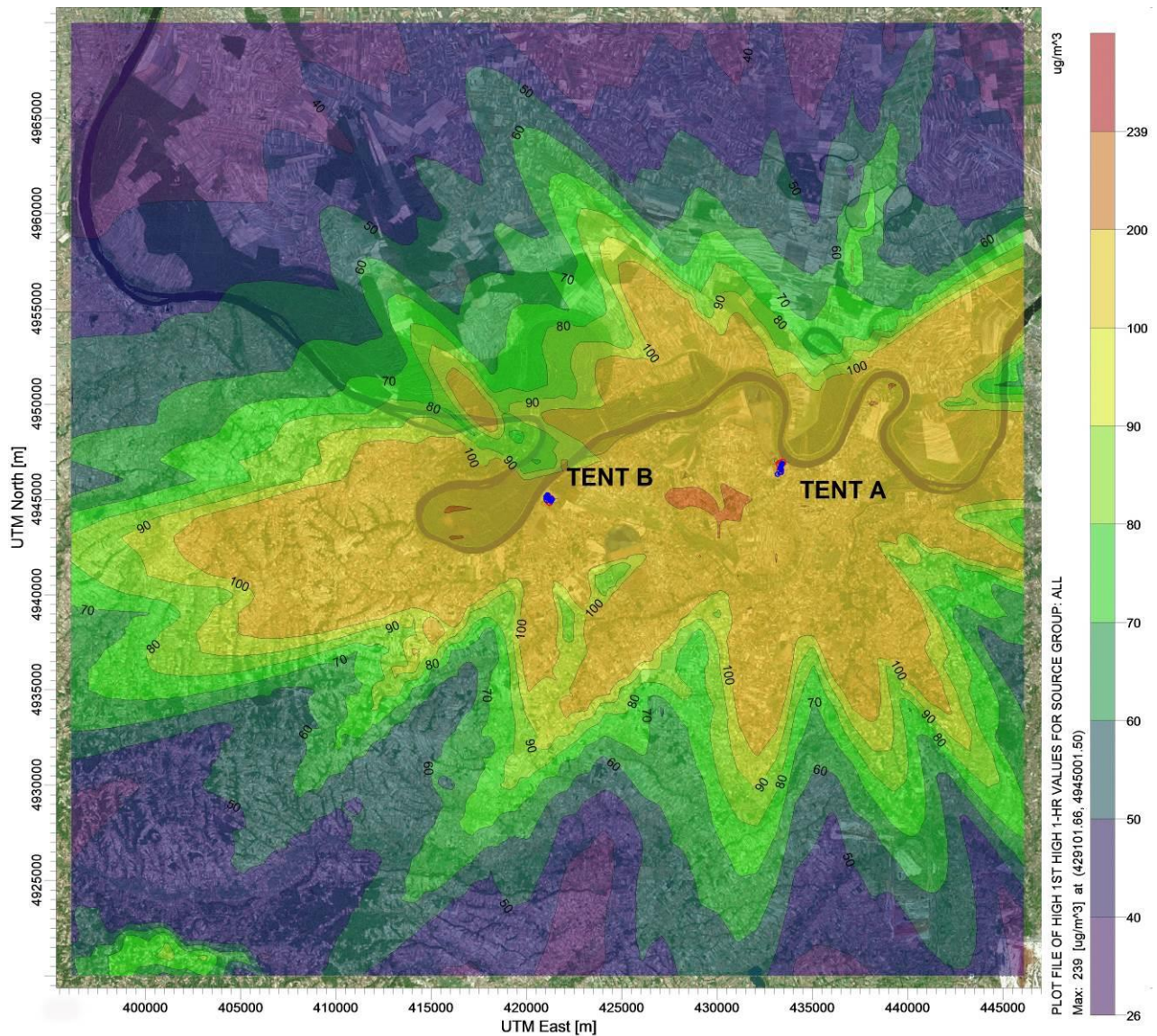
Kako bi se dala ocena o uticaju nekog postrojenja na kvalitet vazduha, neophodno je rezultate dobijene modelovanjem uporediti sa odgovarajućim zahtevima za kvalitet vazduha, propisanih nacionalnom legislativom. Tabela 6.1-3. daje pregled graničnih vrednosti zagađujućih materija, odnosno zahteva za kvalitet vazduha relevantnih za ovu Studiju, prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. gl. RS", br. 11/10, 75/10 i 63/13), koja predstavlja osnovni nacionalni propis za definisanje kvaliteta vazduha.

Tabela 6.1-3 Zahtevi za kvalitetom vazduha

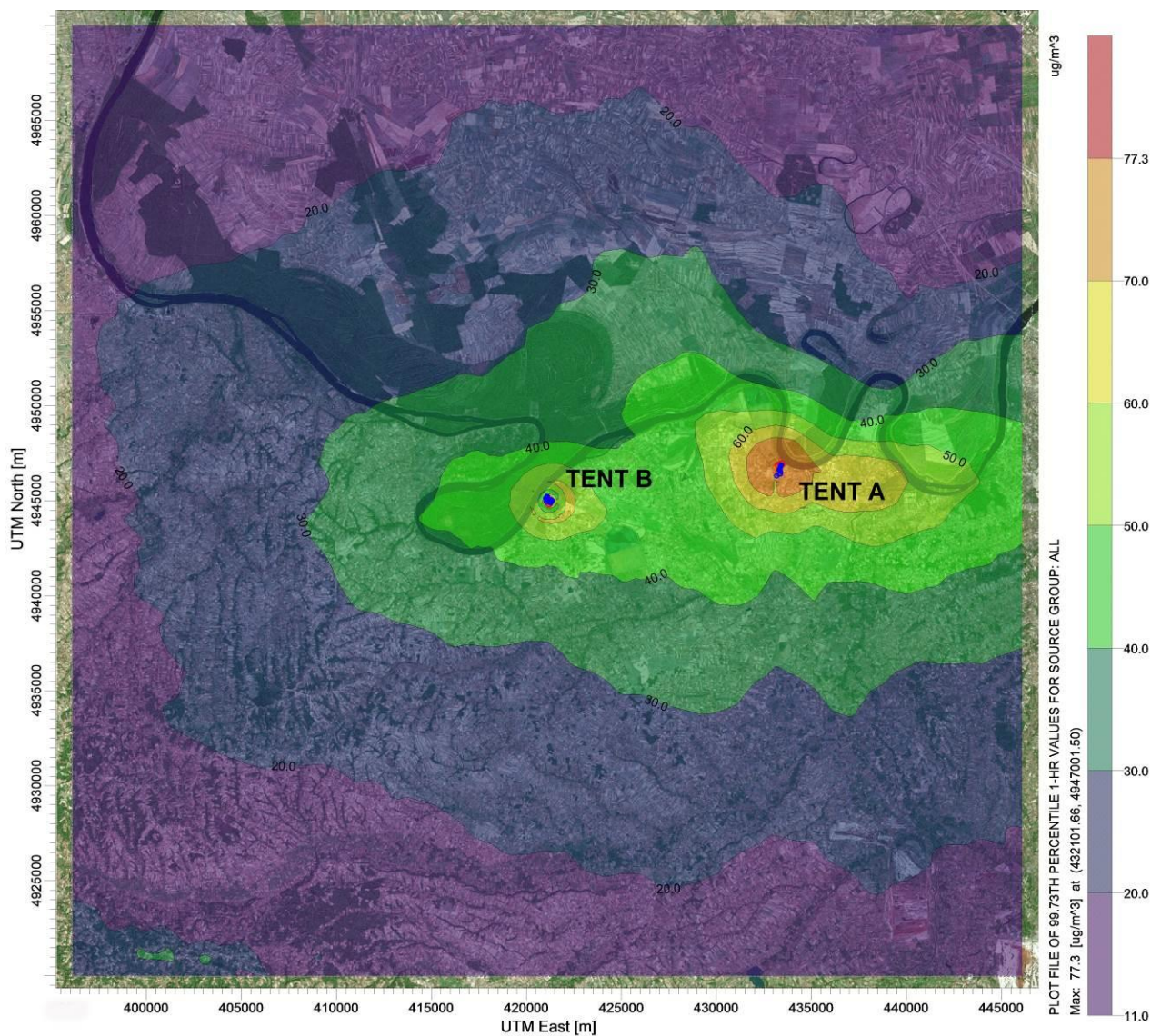
<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrednost</i>
Sumpor dioksid SO₂	
Jedan sat	350 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini
Jedan dan	125 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini
Kalendarska godina	50 µg/m ³
Azot dioksid NO₂	
Jedan sat	150 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 18 puta u kalendarskoj godini
Jedan dan	85 µg/m ³
Kalendarska godina	40 µg/m ³
PM10	
Jedan dan	50 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 35 puta u kalendarskoj godini
Kalendarska godina	40 µg/m ³

Na Slikama 6.1-8 – 6.1-12 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂ iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,73 percentila), jednog dana (prvi maksimum i 99,18 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 239 µg/m³, 77,3 µg/m³, 31,9 µg/m³, 17,2 µg/m³ i 4,01 µg/m³. Dobijene vrednosti predstavljaju doprinos termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“, kao dominantnih izvora emisija SO₂, na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija sumpor dioksida na posmatranom području.

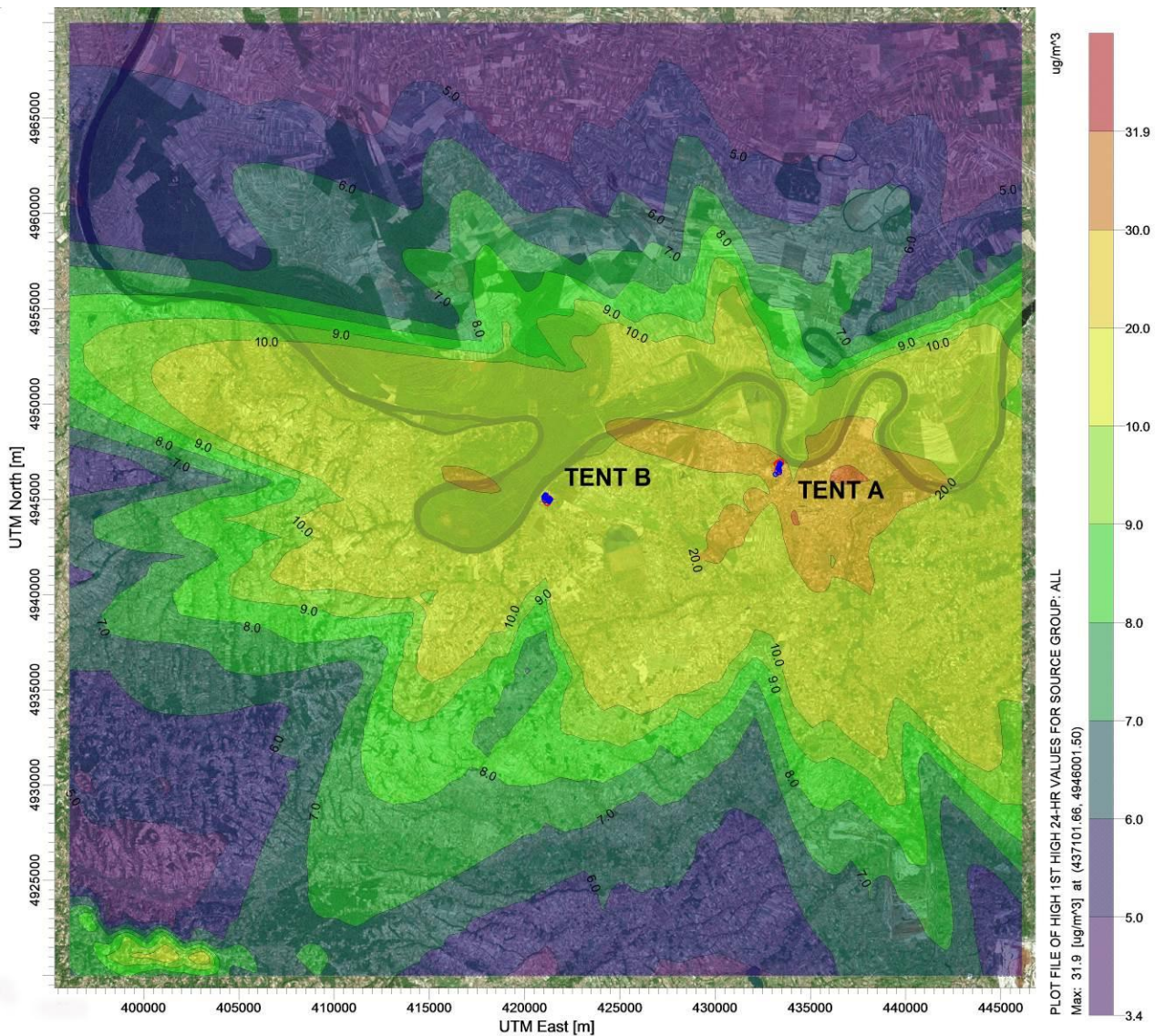
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovih izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, za svaki od perioda usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.



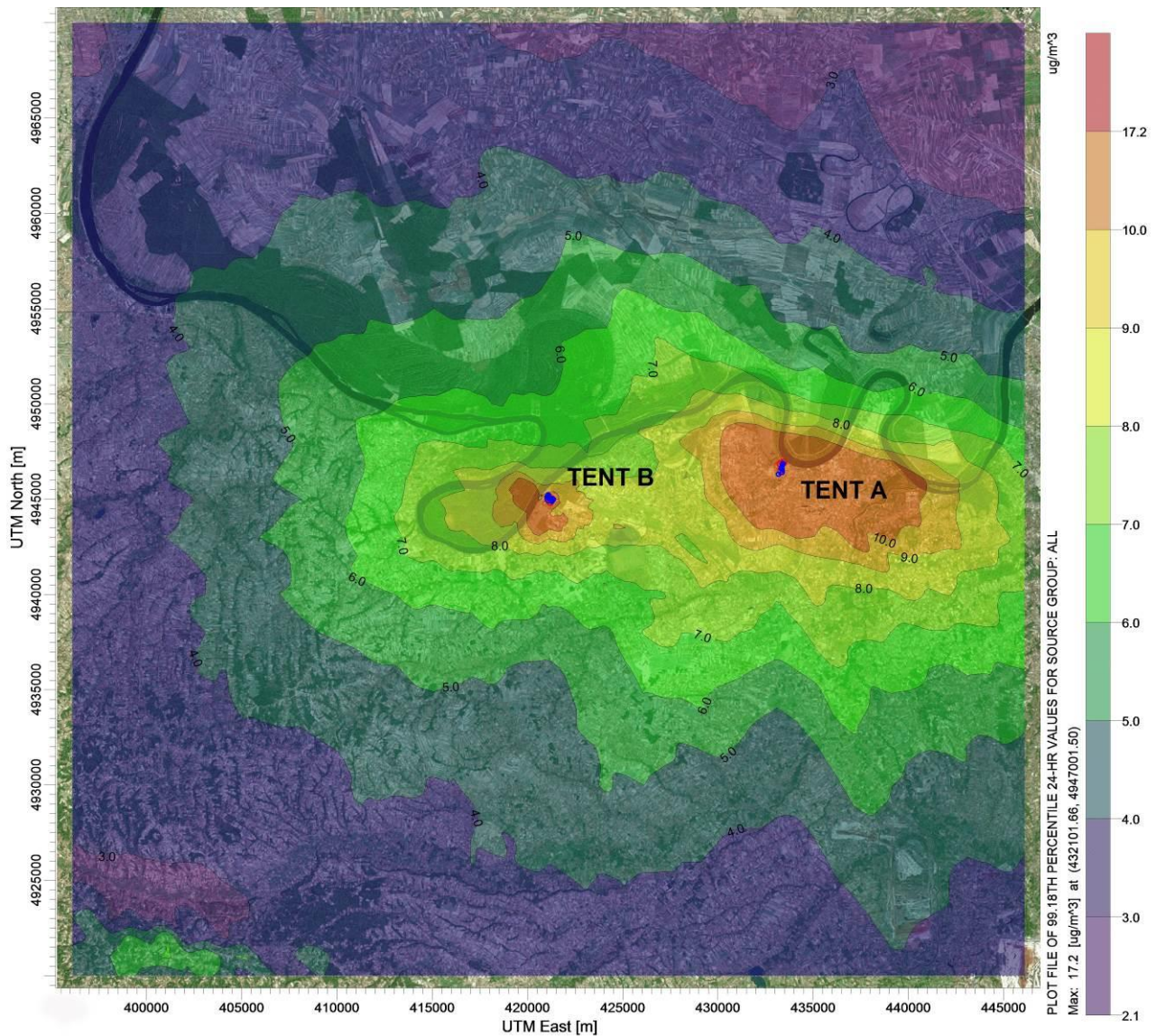
Slika 6.1-8 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



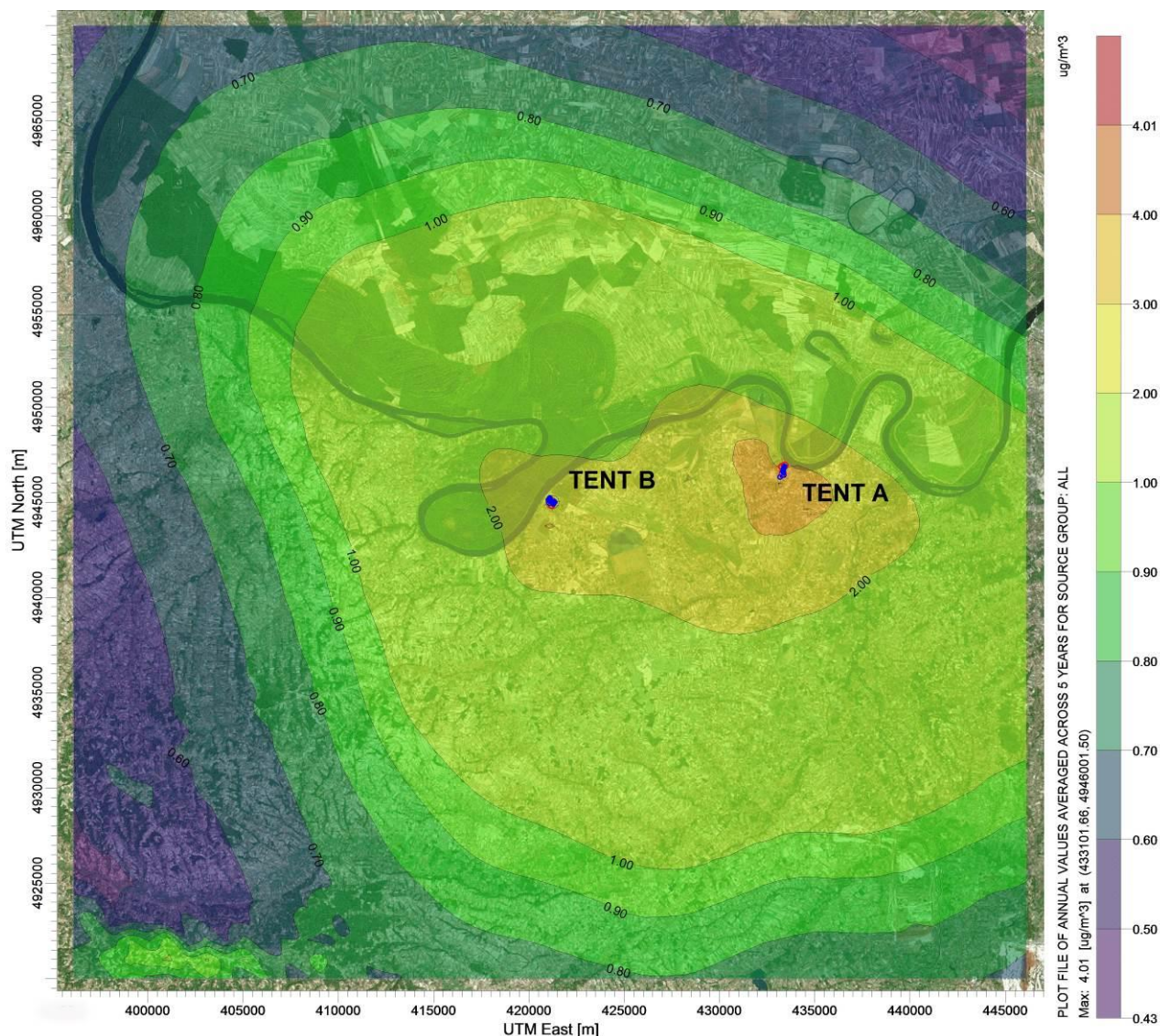
Slika 6.1-9 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (99,73 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



Slika 6.1-10 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



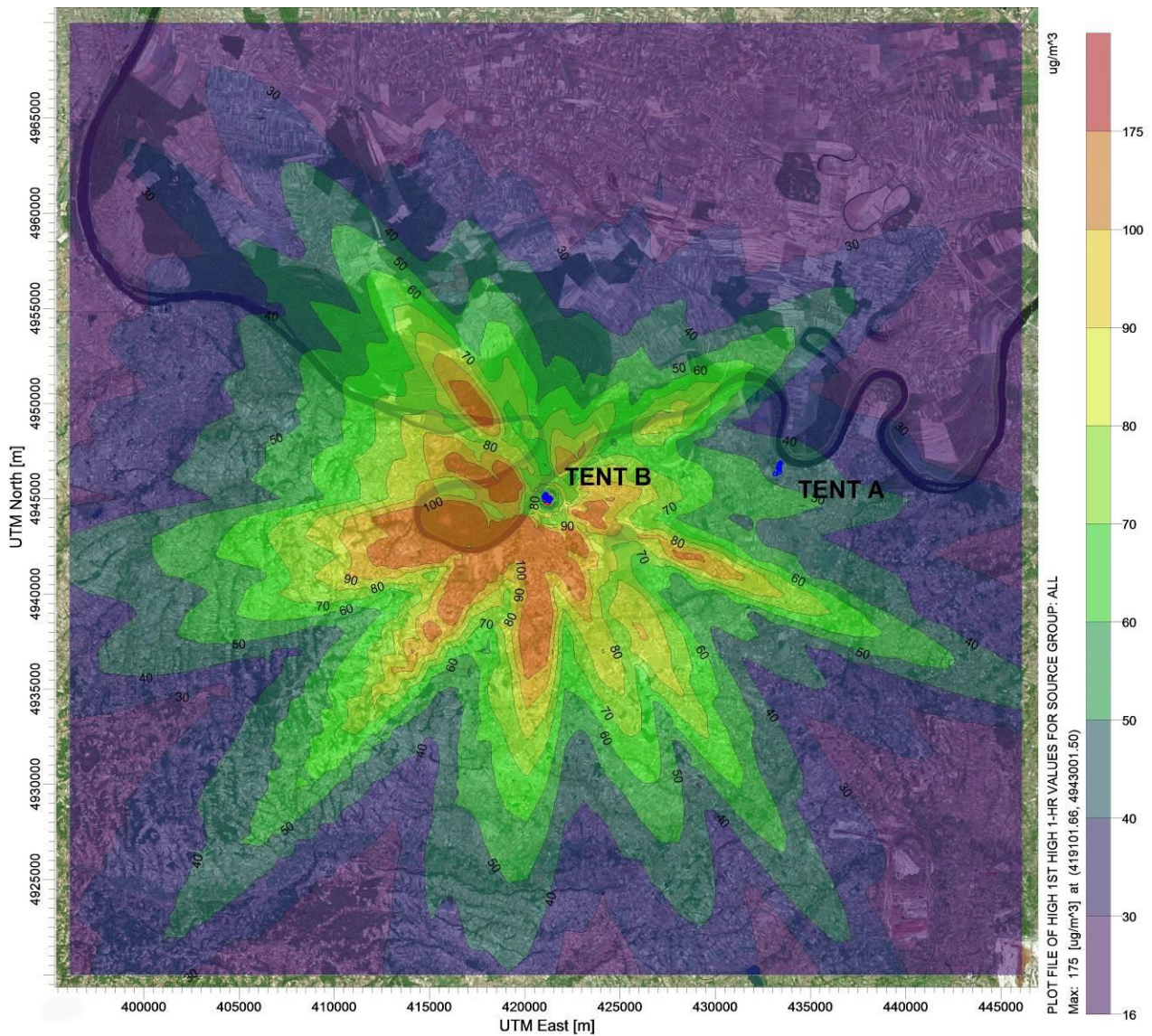
Slika 6.1-11 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog dana (99,18 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



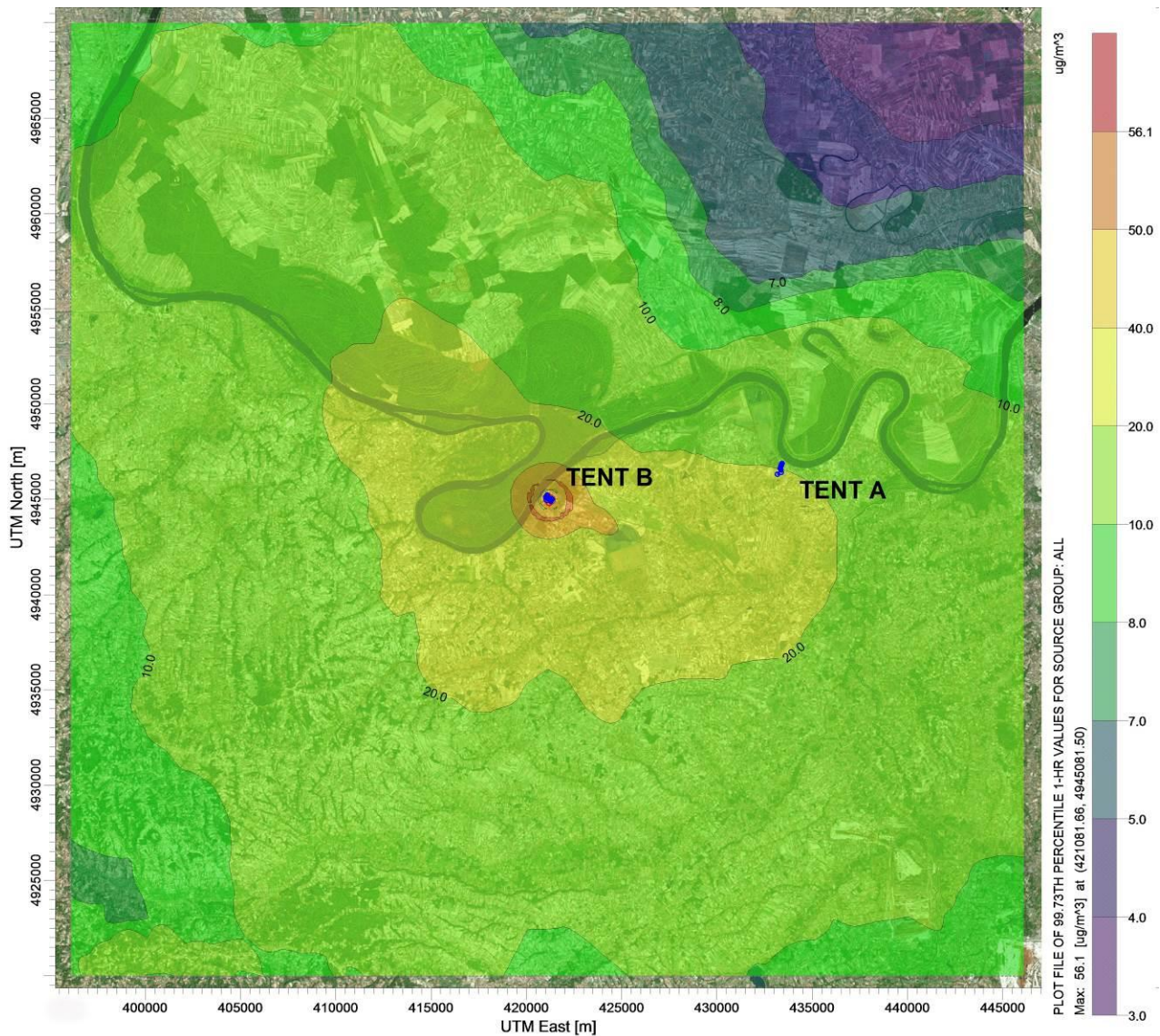
Slika 6.1-12 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]

Obzirom da je predmet ove Studije ocena uticaja na kvalitet vazduha termoelektrane „Nikola Tesla B” nakon ugradnje sistema za ODG, pored kumulativnog uticaja obe termoelektrane, koji je prikazan na slikama 6.1-8 do 6.1-12, potrebno je razmotriti i samo uticaj TENT B. Na Slikama 6.1-13 do 6.1-17 prikazani su rezultati modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂ iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,73 percentila), jednog dana (prvi maksimum i 99,18 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 174,89 µg/m³, 56,1 µg/m³, 18,2 µg/m³, 11,1 µg/m³ i 2,27 µg/m³. Dobijene vrednosti isključivo predstavljaju doprinos termoelektrane „Nikola Tesla B” na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija sumpor dioksida na posmatranom području.

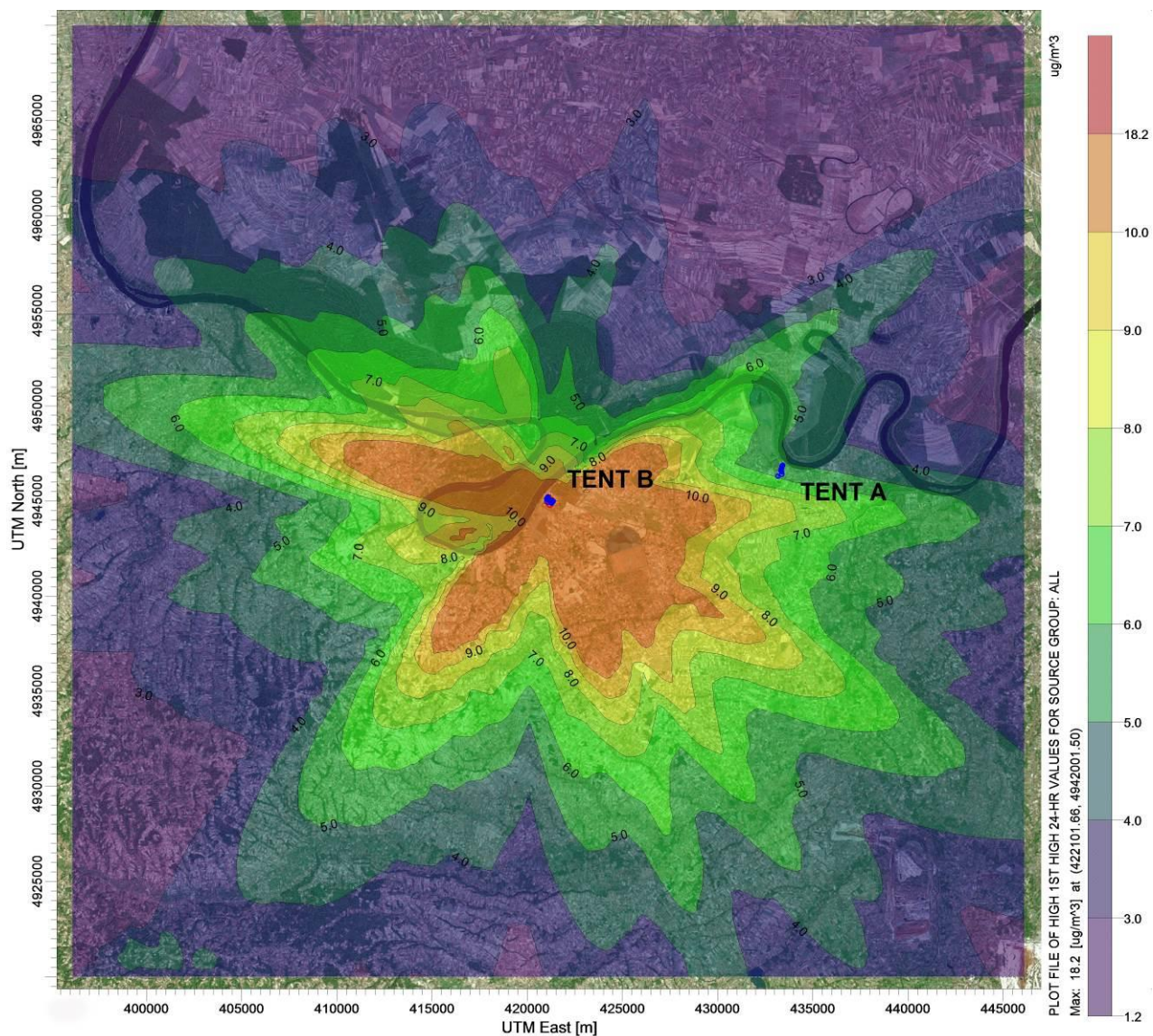
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovog izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, za svaki od perioda usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.



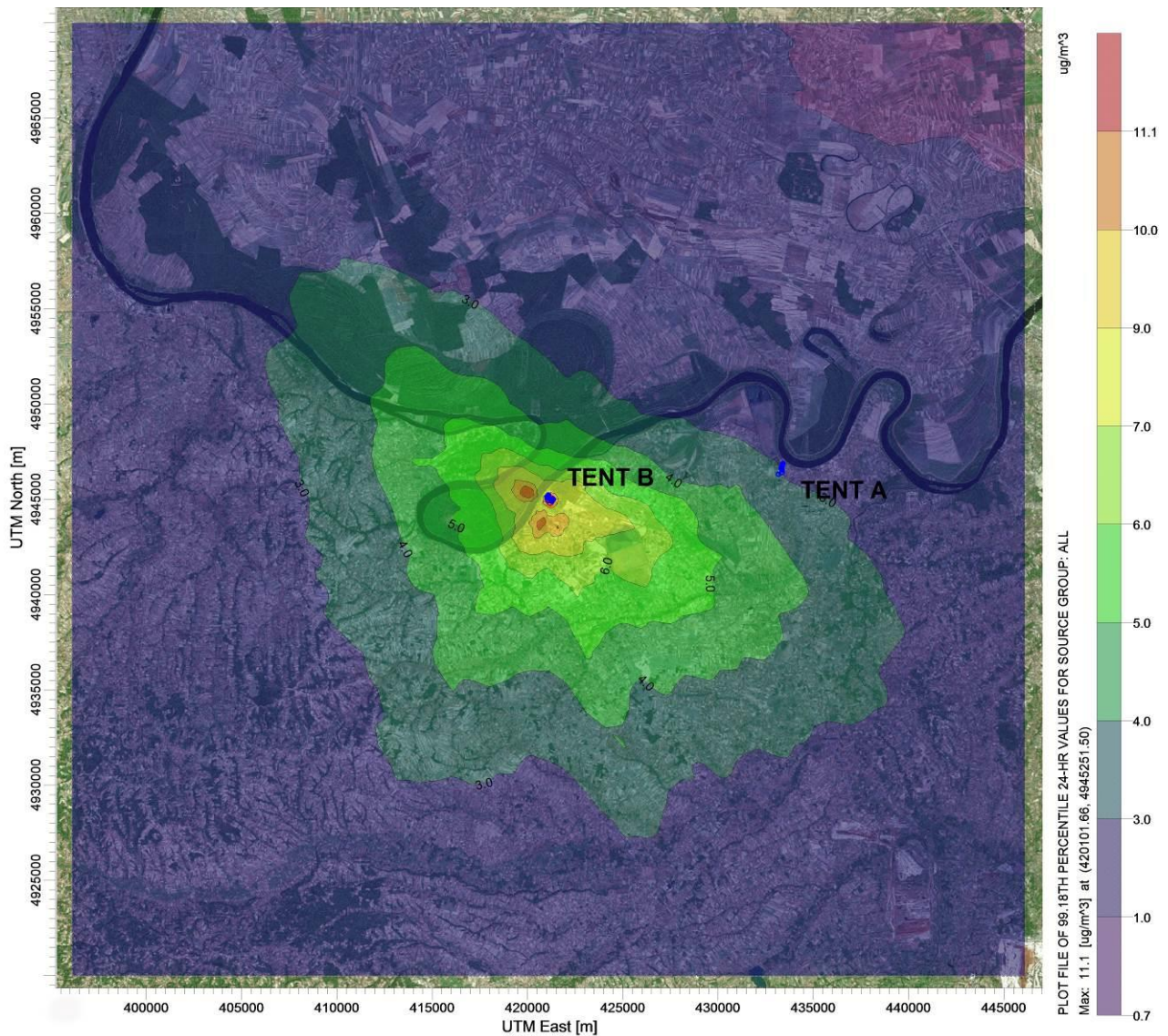
Slika 6.1-13 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



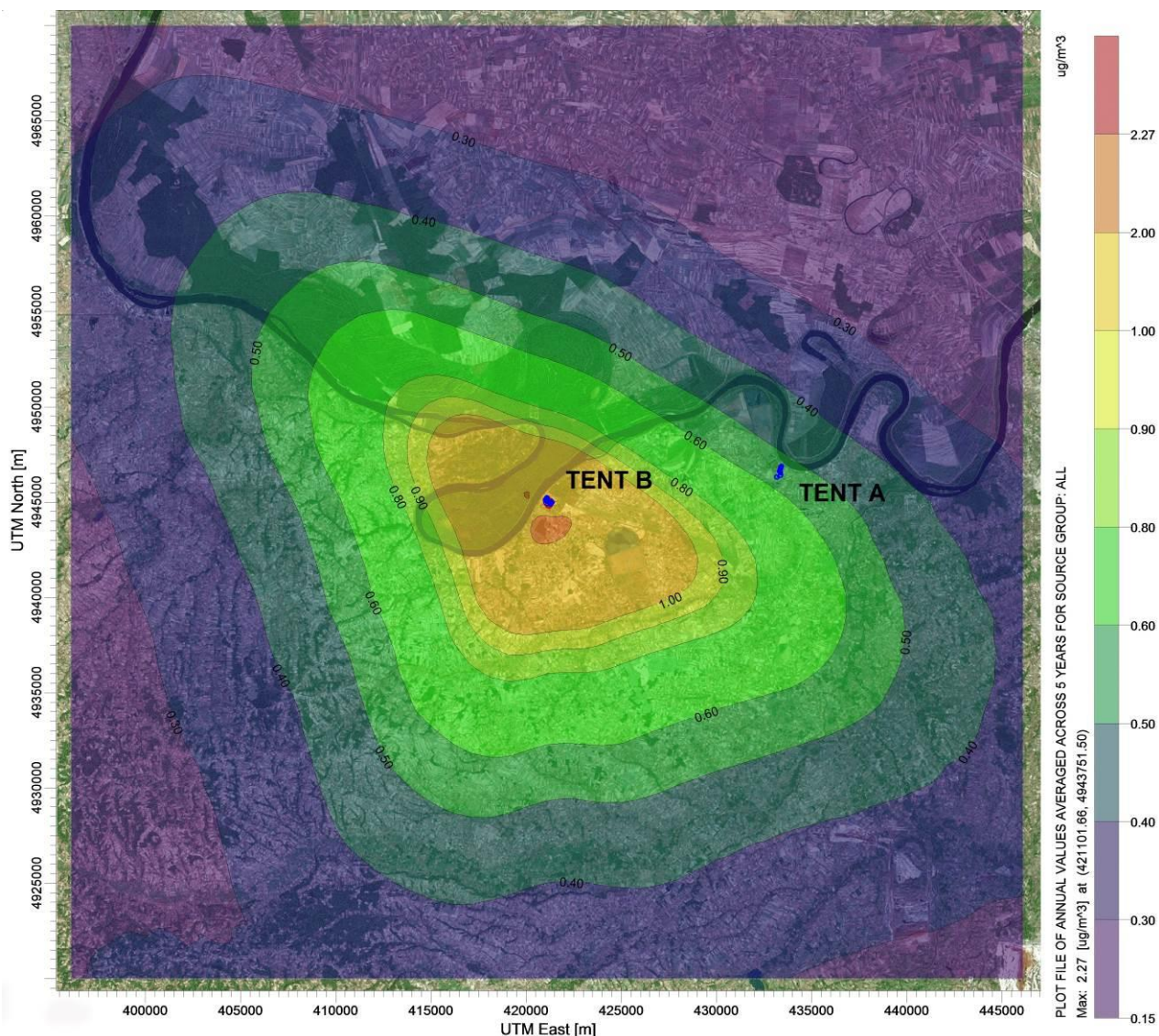
Slika 6.1-14 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (99,73 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



Slika 6.1-15 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



Slika 6.1-16 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jednog dana (99,18 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



Slika 6.1-17 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova[µg/m³]

Na Slikama 6.1-14 do 6.1-16 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂ iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,79 percentila), jednog dana (prvi maksimum) i kalendarske godine, respektivno iznose: 233,4 µg/m³, 78,7 µg/m³, 31,9 µg/m³ i 4,05 µg/m³. Dobijene vrednosti predstavljaju doprinos uticaja termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“ prizemnu koncentraciju NO₂, na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija azot dioksida na posmatranom području.

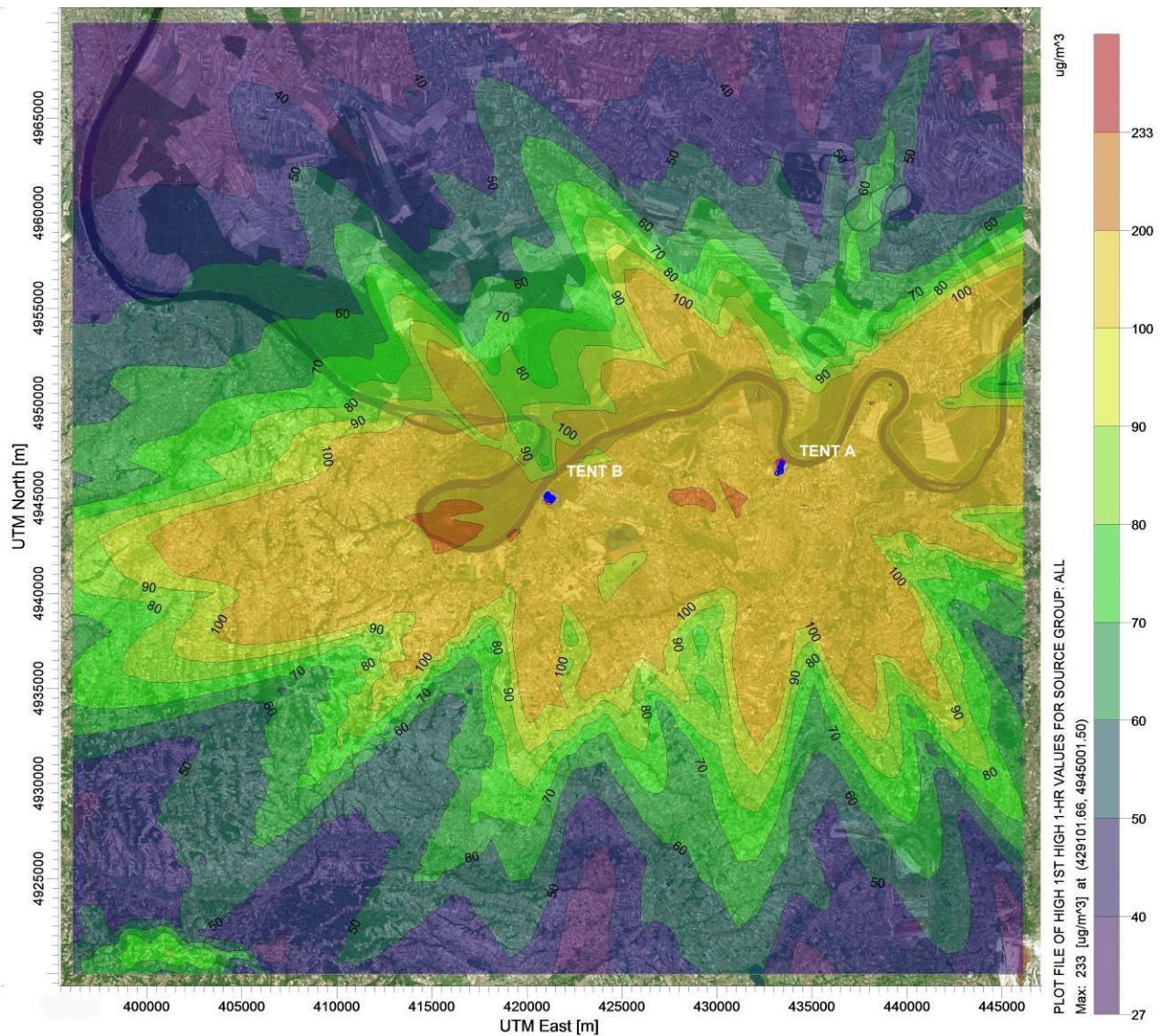
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovih izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, biti iznad granične vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum) dok će ostale periode usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.

Na slici 6.1-18 predstavljeni su rezultati modelovanja rasprostiranja azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) iz emitera termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“. Prikazane izoplete prizemnih koncentracija, odnose se na prvi maksimum mogućih vrednosti NO₂ za period usrednjavanja od jednog sata, gde maksimalna

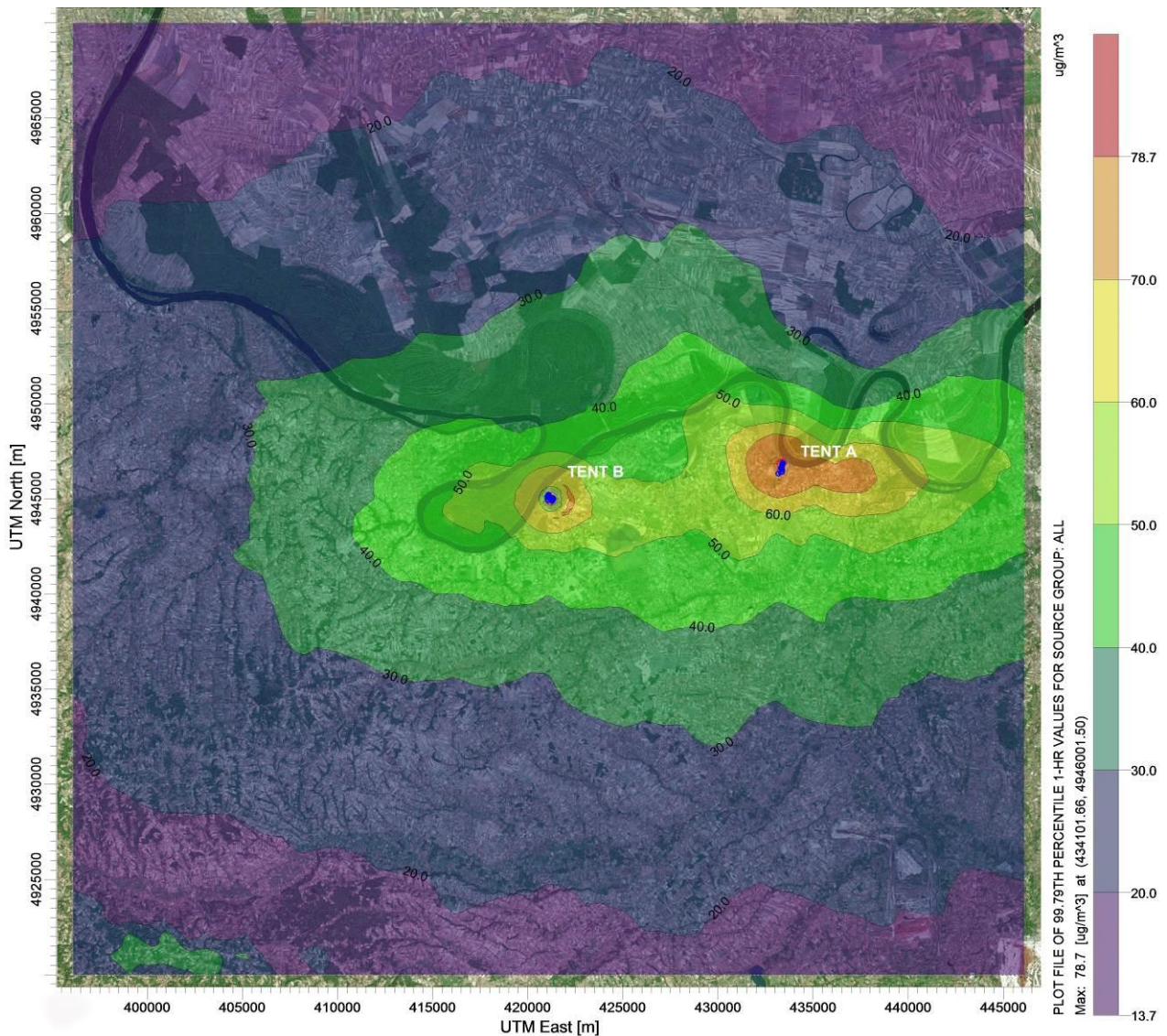
uočena koncentracija iznosi $233,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, što je iznad granične vrednosti, koja iznosi $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Treba imati na umu da se tačnost modela disperzije, za kraće periode usrednjavanja, kreće i do $\pm 40\%$, ali i to da su rezultati u tom slučaju uglavnom na strani sigurnosti. Uzimajući ovo u obzir, može se zaključiti da će koncentracije dobijene modelom u ovom slučaju, kada je reč o prvom maksimumu, biti ispod propisanih graničnih vrednosti. Iako se prekoračenja javljaju na širem opsegu oko obe termoelektrane jasno se mogu uočiti tri zone sa koncentracijama iznad $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dve manje zone se nalaze između 3 i 5 km jugozapadno od TENT A, u jednoj od ovih zona uočava se tačka sa potencijalno najvišom koncentracijom ($233,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dok se treća, po površini, najveća zona proteže pravcem jugozapada, u odnosu na TENT B, i to na rastojanju od 3,5 do 7,5 km, i prosečene širine od oko 1,5 km. Obzirom na položaj pomenute tačke (između dve elektrane) sa potencijalno najvišom koncentracijom i činjenicu da se radi o satnom proseku, kao i na osnovu poznavanja meteoroloških podataka za dati, najnepovoljniji, sat, može se zaključiti da je ova koncentracija direktna posledica karakteristika emitera (građevinskih i procesnih parametria dimnog gasa) TENT A.

Na slici 6.1-19 prikazani su rezultati modelovanja rasprostiranja azotnih oksida za period usrednjavanja od jednog sata, ali sada kao 99,79 percentil, obzirom da Uredba propisuje da se satni proseci mogu prekoračiti do 18 puta godišnje, tj ovo je prikaz kada se odstrani 18 vrednosti koje su veće od vrednosti prvih maksimuma za svaki od receptora. U ovom slučaju, iako govorimo o satnim prosecima, dobijene vrednosti su ispod propisanih graničnih vrednosti. Ovde se treba ponovo osvrnuti da su Uredbom propisani zahtevi za kvalitet vazduha i da to podrazumeva koncentracije koje su rezultat svih izvora emisija na datom domenu. Kako modelovanje u ovoj studiji razmatra samo doprinos predmetnih postrojenja na kvalitet vazduha, treba imati na umu da za razliku od sumpornih oksida gde su termoelektrane TENT A i B dominantni i praktično jedini izvori ovih polutanata, kada je reč o azotnim oksidima to nije slučaj. Obzirom da se prema rezultatima modelovanja maksimalne koncentracije mogu očekivati u zimskim mesecima, treba imati na umu azotne okside koje se emituju iz individualnih ložišta, ostalih privrednih objekata kao i emisije azotnih oksida koje potiču iz saobraćaja koji se odvija na veoma bitnim saobraćajnicama koje se nalaze na domenu modela (Magistralni put M19 i Auto-put „Miloš Veliki“ – A2). Sve ovo upućuje na to da je uticaj TENT B, prema predviđenom budućem stanju emitera, na koncentracije azotnih oksida znatan.

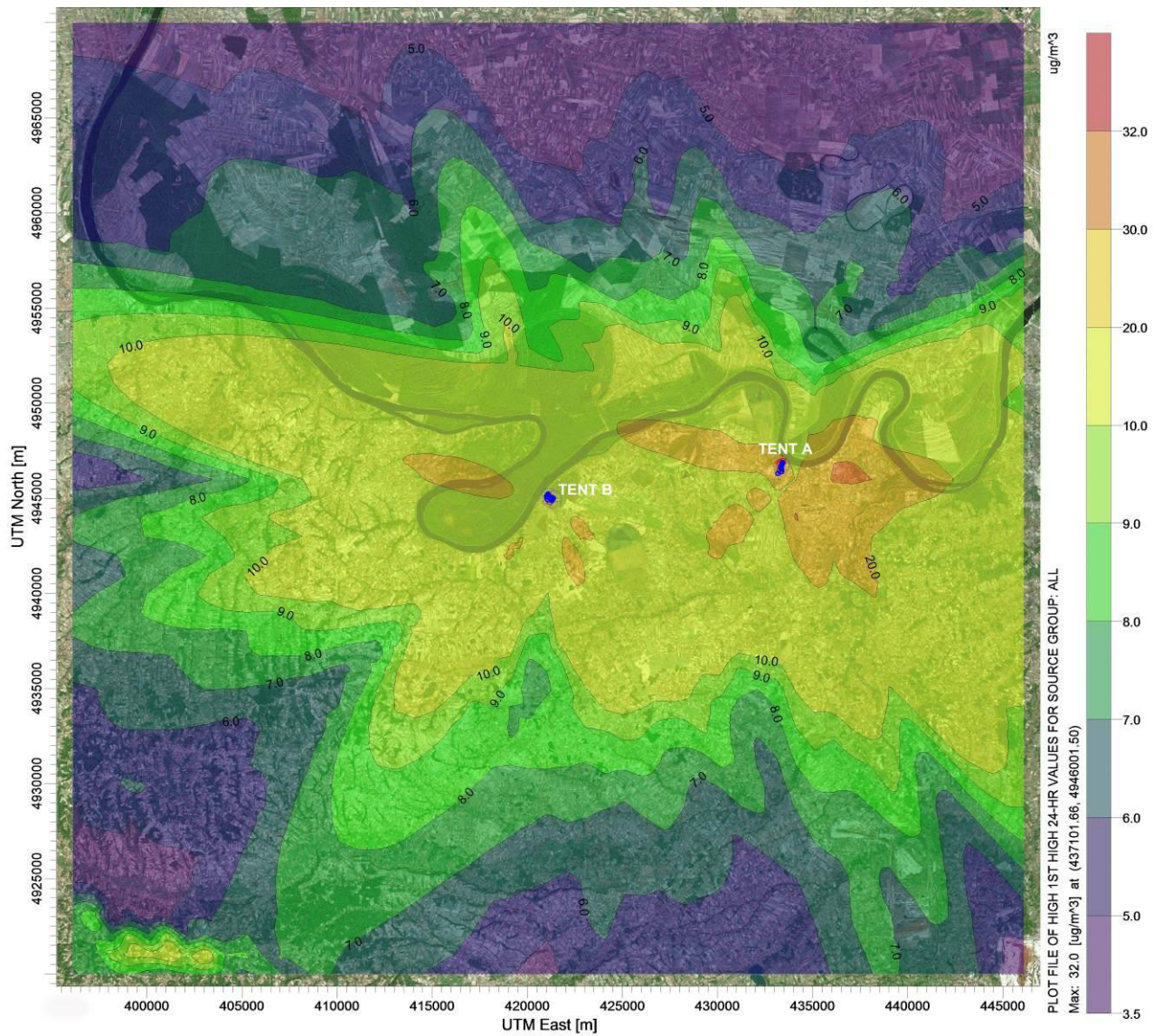
Obzirom da su koncentracije zasnovane na dnevnim, a posebno, godišnjim osrednjavanjima znatno ispod graničnih vrednosti, dok satni ukazuju na moguća prekoračenja, to ukazuje na povišenu opasnost od epizodnih povišenih koncentracija koja su posledica nepovoljnih meteoroloških uslova. Da bi se dalje ispitao potencijal tih epizodnih povišenih koncentracija, izvršen je proračun broja sati sa koncentracijama preko granične vrednosti (slika 6.1-22). Rezultati ovih proračuna potvrđuju ranije iznet zaključak da se radi o epizodnim povišenim koncentracijama, obzirom da broj časova u najugroženijoj zoni (4 km istočno od TENT A) sa koncentracijama iznad $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimalno iznosi 6 h, za posmatrani vremenski period od 5 godina tj. 43824 h, odnosno približno 0,01%, dok je ukupan broj sati na, čitavom domenu modela, pri kojima će doći do prekoračenja 34 h, odnosno 0,08%.



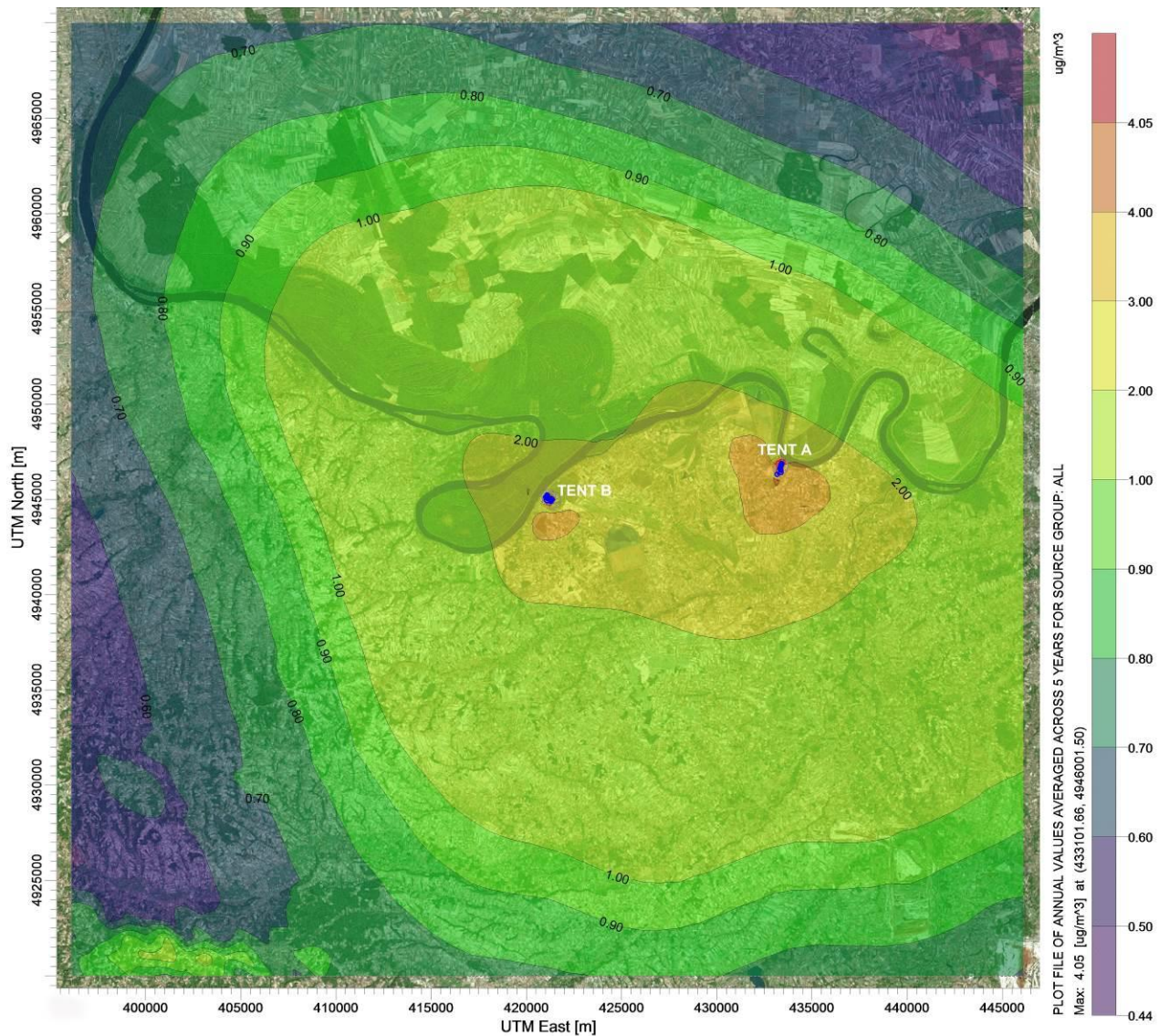
Slika 6.1-18 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A” [µg/m³]



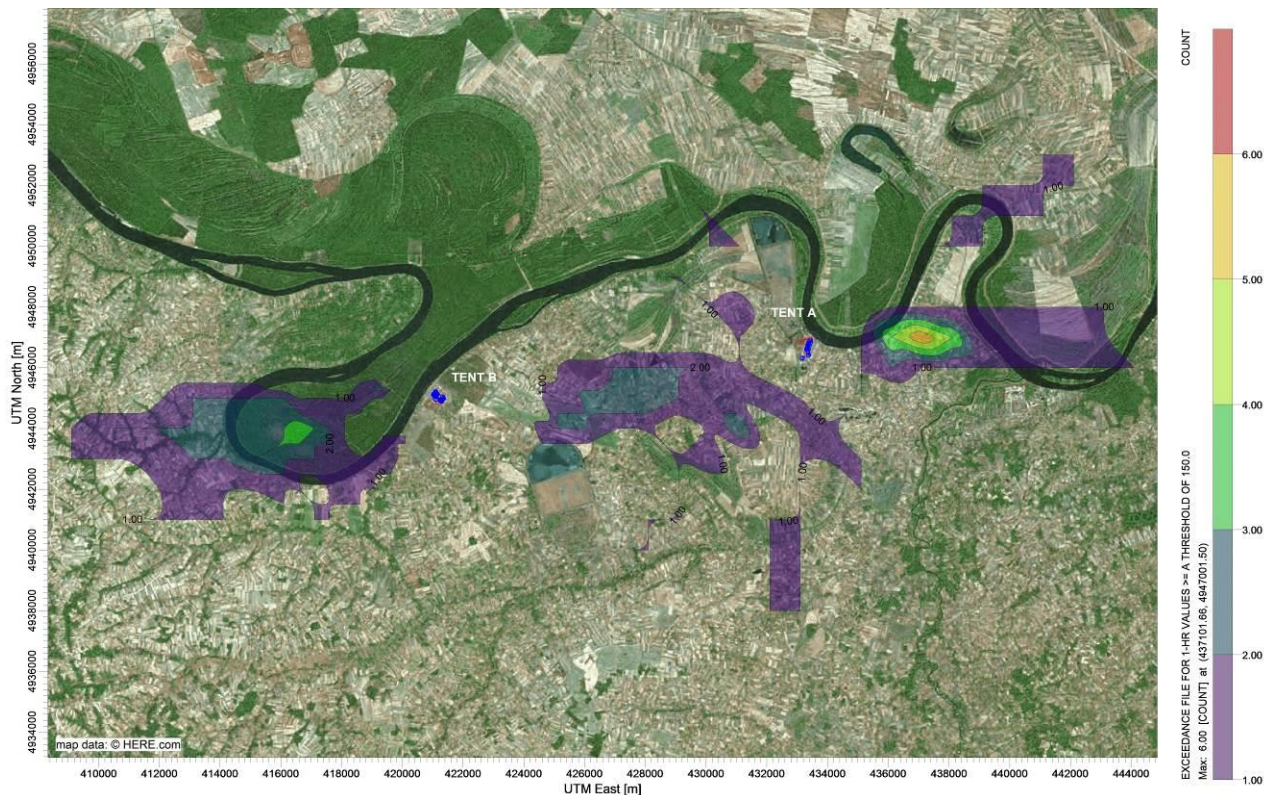
Slika 6.1-19 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (99,79 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A” [µg/m³]



Slika 6.1-20 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jednog dana, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A” [µg/m³]



Slika 6.1-21 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A” [µg/m³]

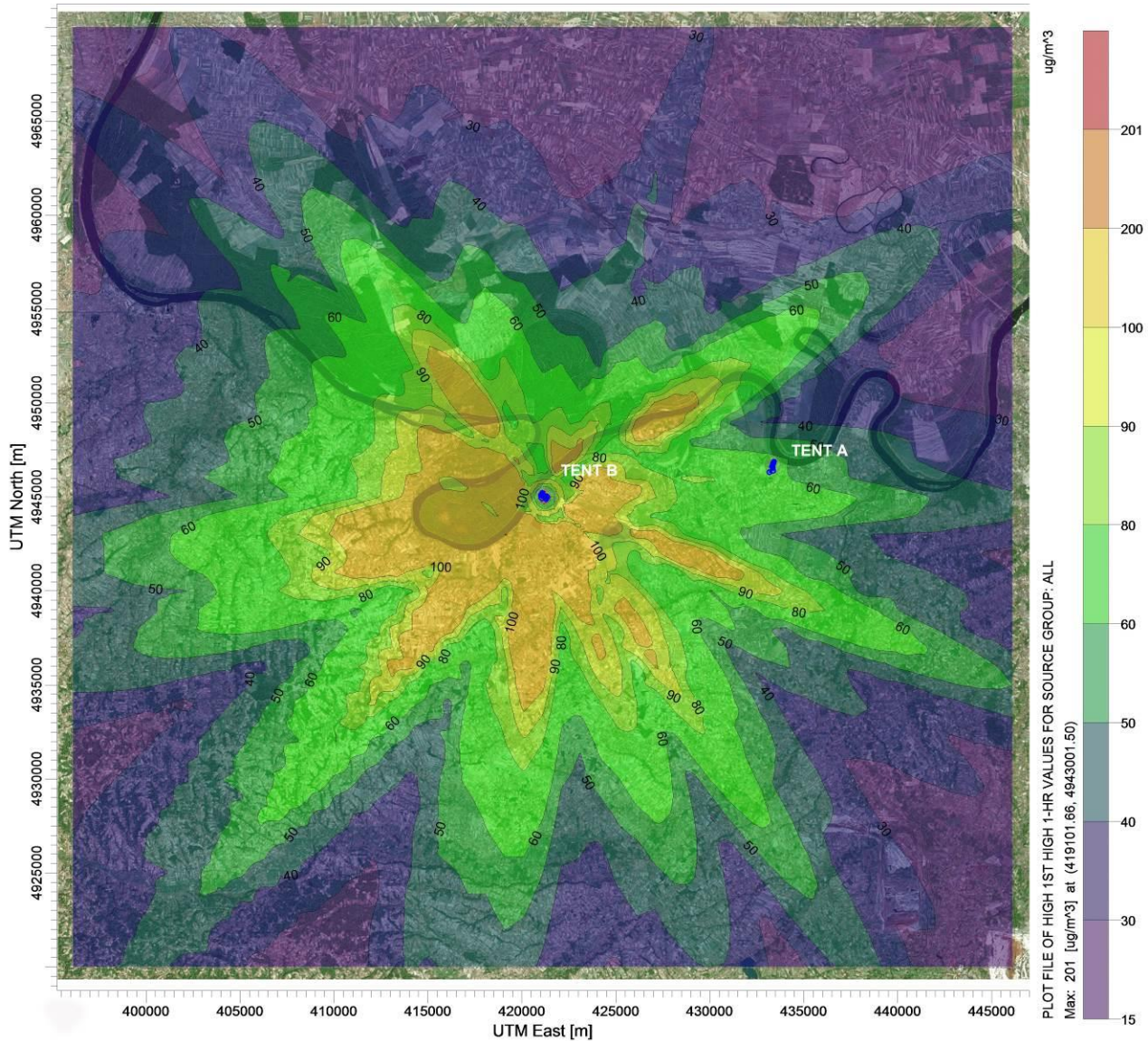


Slika 6.1-22 Prikaz rezultata proračuna broja sati sa koncentracijama azotnih oksida prikazanih kao NO₂ iznad 150 µg/m³

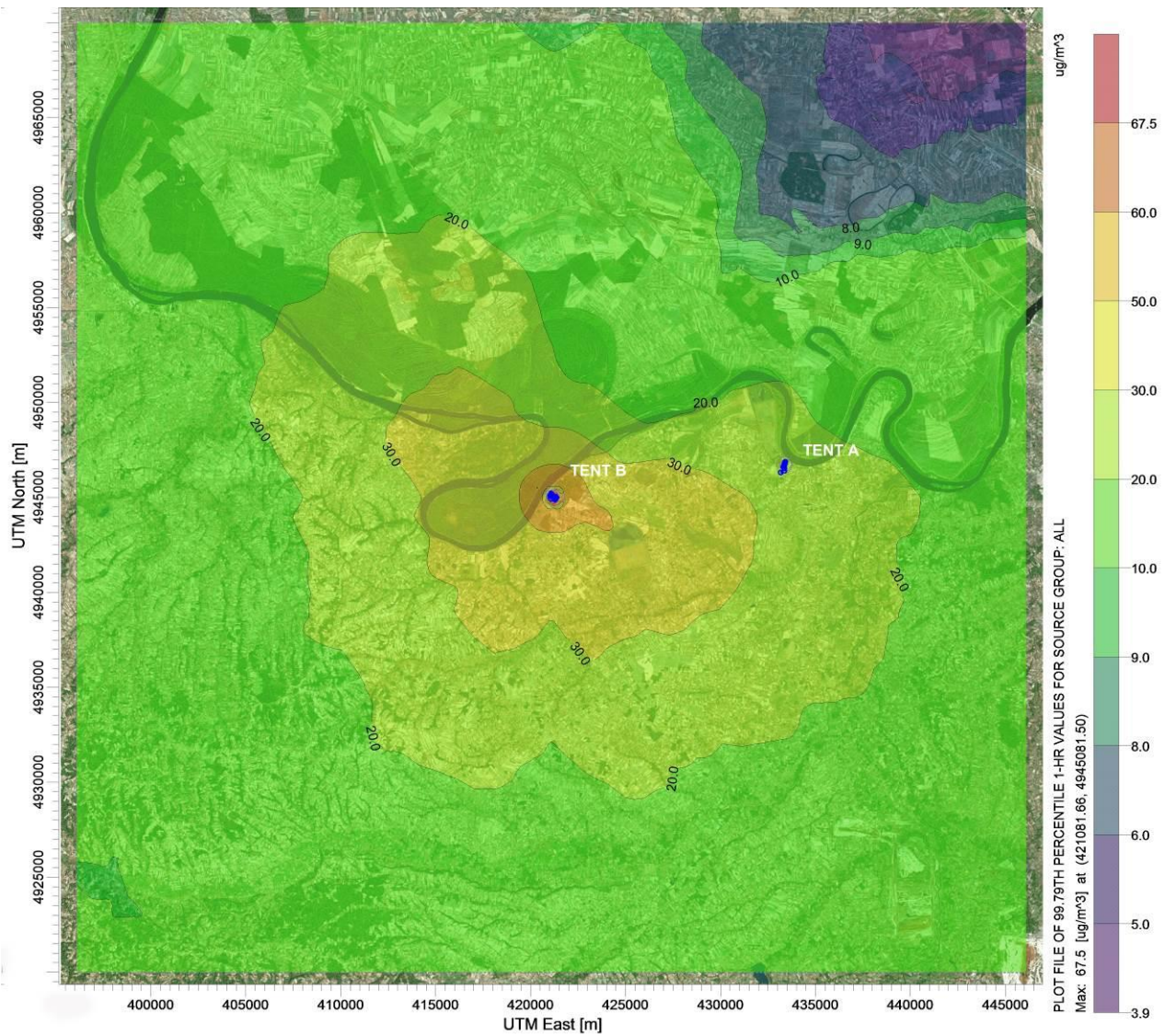
Obzirom da je predmet ove Studije ocena uticaja na kvalitet vazduha termoelektrane „Nikola Tesla B“ nakon ugradnje sistema za ODG, pored kumulativnog uticaja obe termoelektrane, koji je prikazan na slikama 6.1-18 do 6.1-22, potrebno je razmotriti i samo uticaj TENT B. Na Slikama 6.1-23 do 6.1-26 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO₂ iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,73 percentila), jednog dana (prvi maksimum i 99,18 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 201 µg/m³, 67,5 µg/m³, 21,2 µg/m³ i 2,61 µg/m³. Dobijene vrednosti isključivo predstavljaju doprinos termoelektrane „Nikola Tesla B“ na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija sumpor dioksida na posmatranom području. Uzimajući u obzir već razmatranu tačnost modela pri kraćim periodima usrednjavanja, dolazi se do zaključka da rad isključivo TENT B, sa budućim stanjem emitera, ne bi doveo do prekoračenja propisanih graničnih vrednosti.

Kao i u slučaju kada je razmatran kumulativni uticaj TENT A i TENT B vrednosti dobijene za periode usrednjavanja od jednog dana i kalendarske godine su znatno ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom.

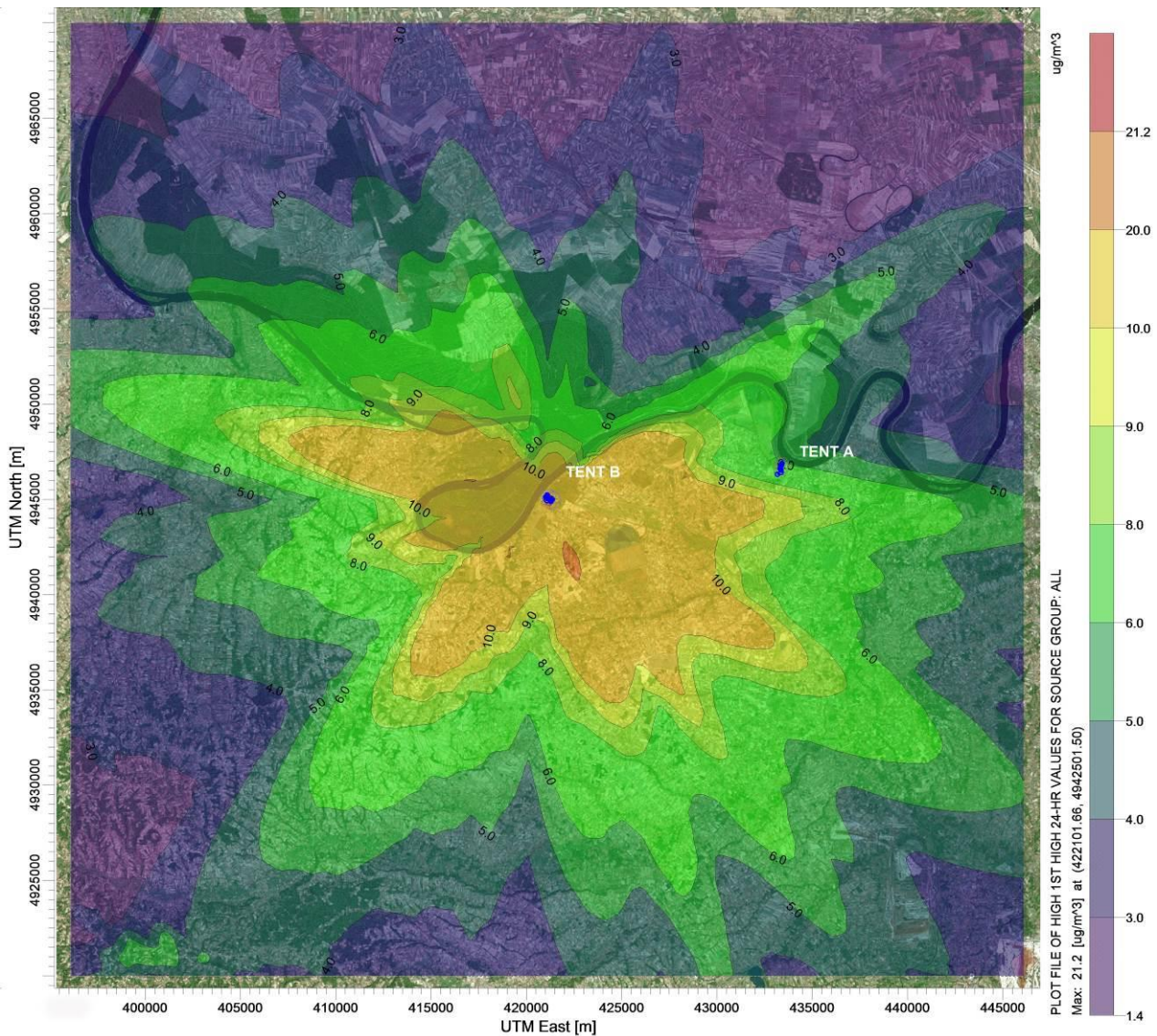
Kako bi se dalje ispitao potencijal epizodnih povišenih koncentracija tokom period usrednjavanja od jednog časa, izvršen je proračun broja sati sa koncentracijama preko granične vrednosti. Rezultati ovih proračuna potvrđuju pretpostavku da se radi o epizodnim povišenim koncentracijama, obzirom da je ukupan broj sati na, čitavom domenu modela, pri kojima će doći do prekoračenja 2 h, za posmatrani vremenski period od 5 godina tj. 43824 h, odnosno približno 0,005%.



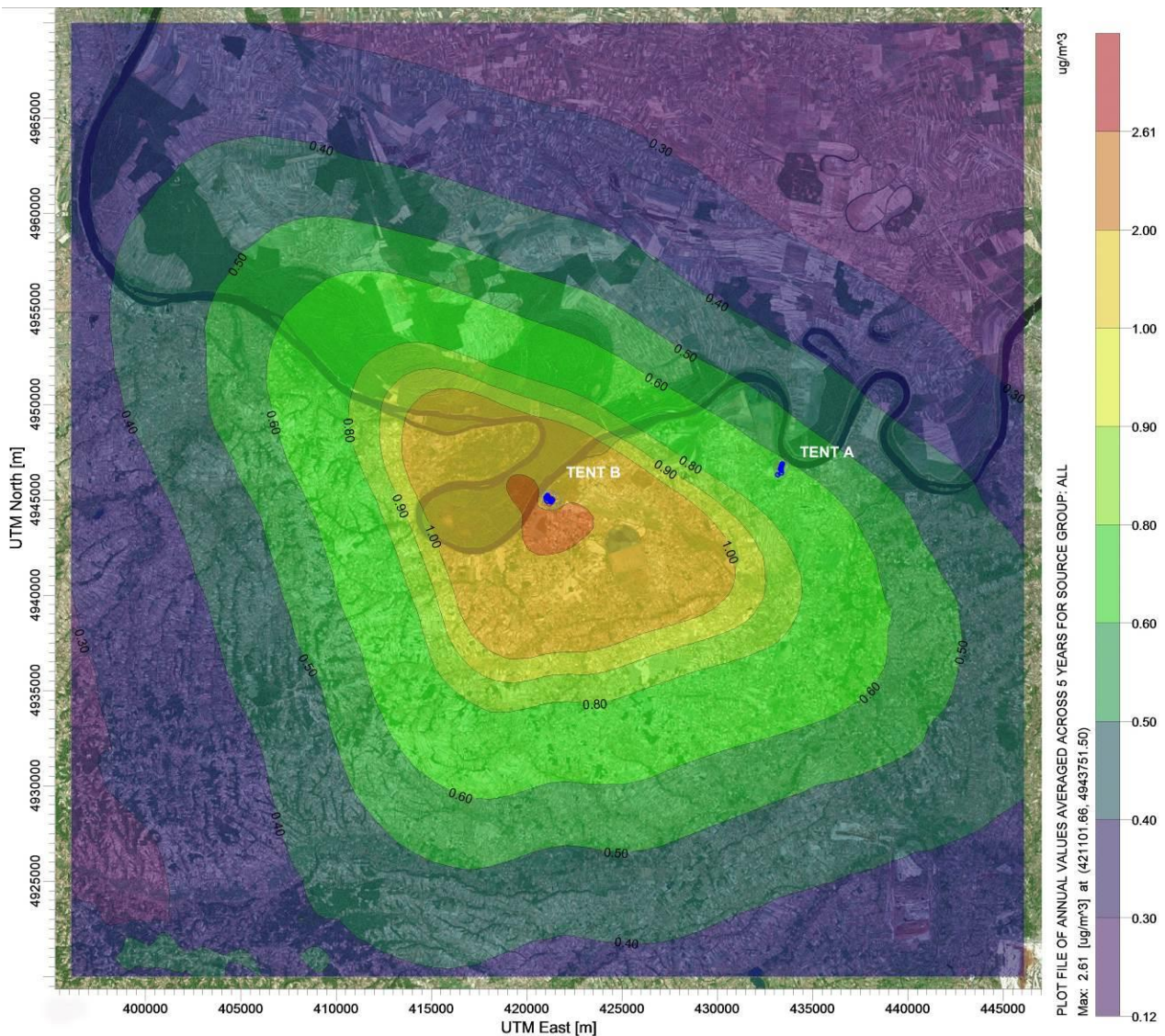
Slika 6.1-23 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2 , za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B” [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Slika 6.1-24 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jednog sata (99,79 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B” [μg/m³]



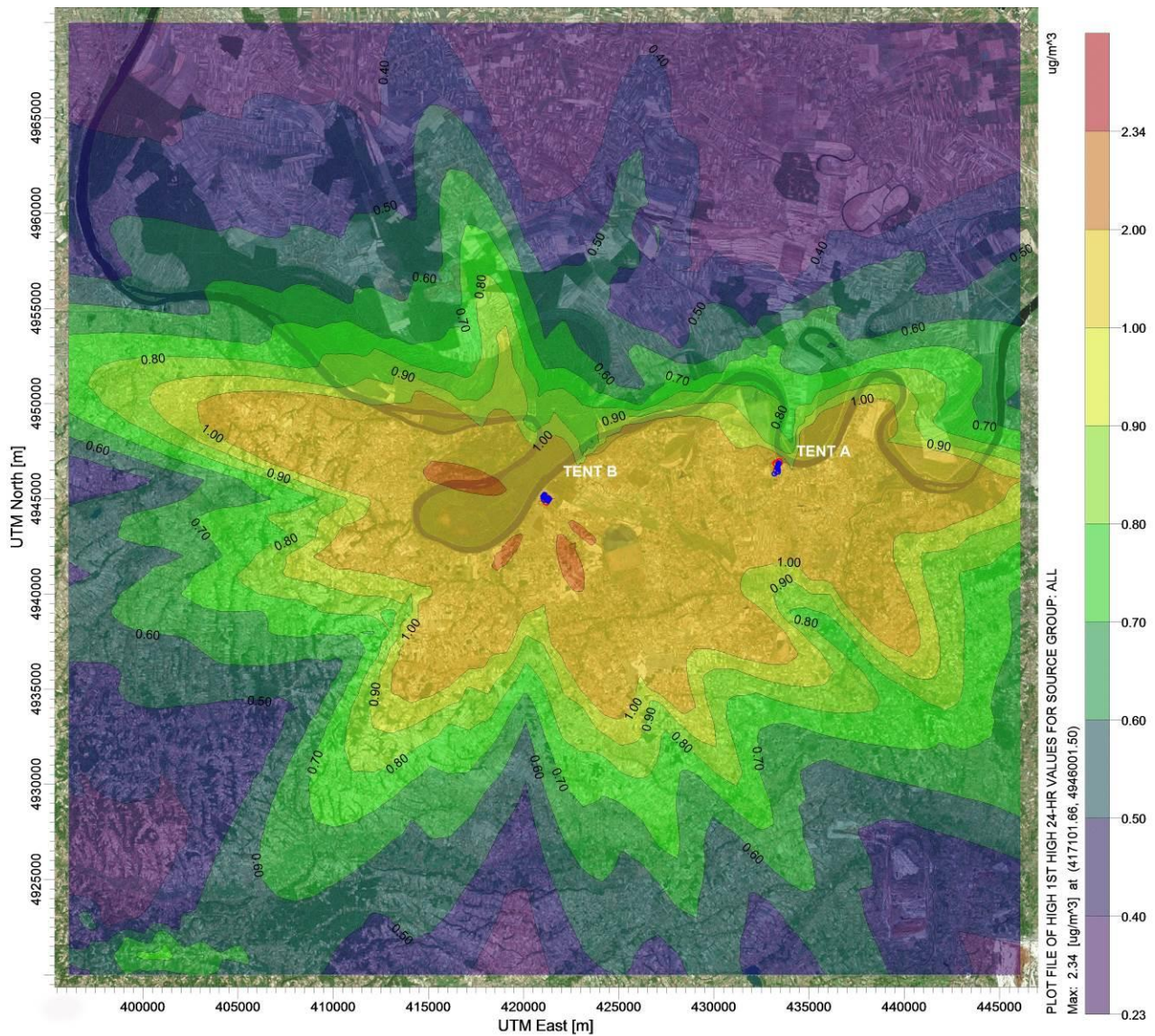
Slika 6.1-25 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jednog dana, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“ [µg/m³]



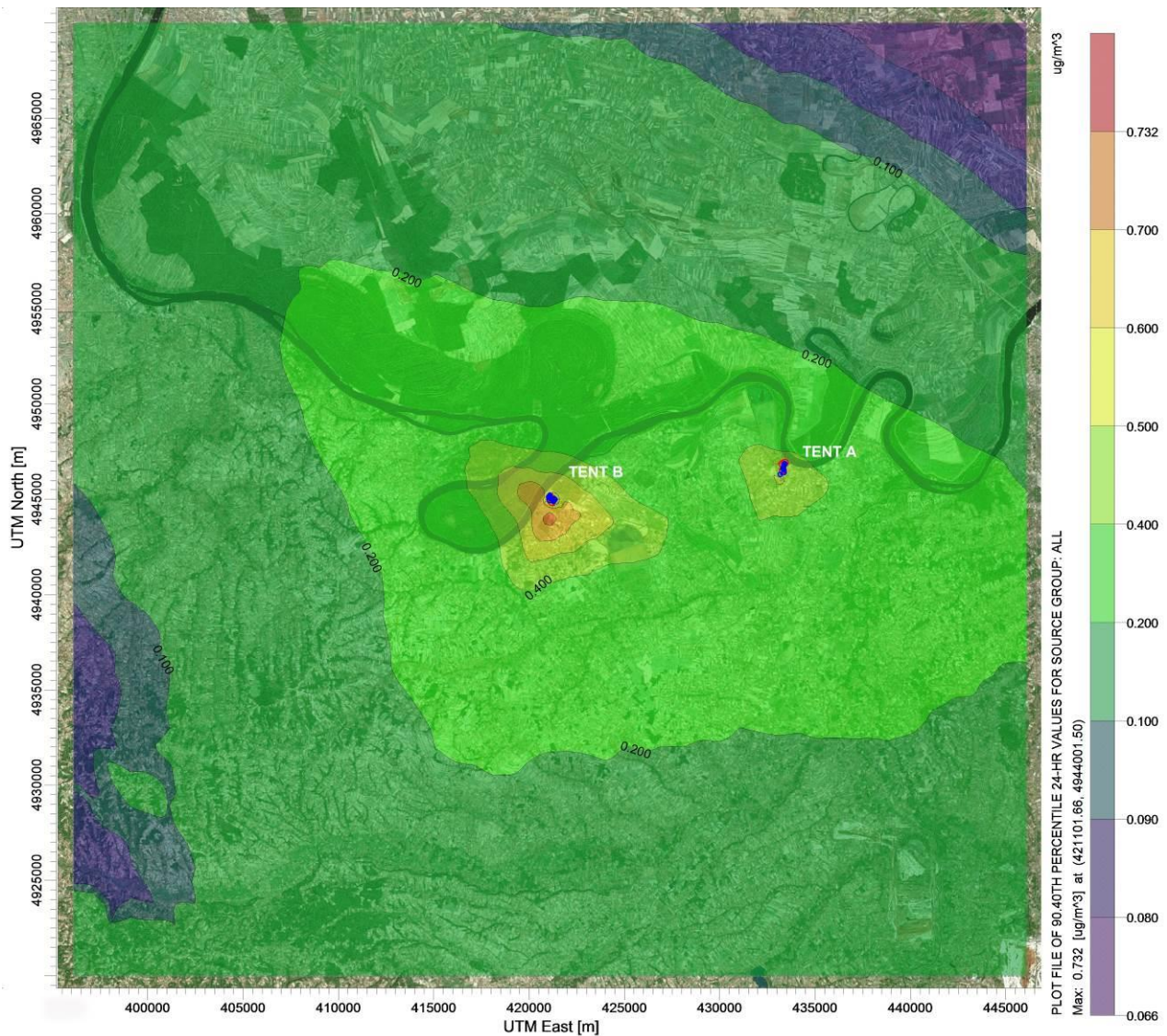
Slika 6.1-26 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja azotnih oksida prikazanih kao NO₂, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“ [µg/m³]

Na Slikama 6.1-27 do 6.1-29 prikazani su rezultati modeliranja rasprostriranja suspendovanih čestica PM10 iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum i 90,40 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 2,34 µg/m³, 0,73 µg/m³ i 0,308 µg/m³. Dobijene vrednosti predstavljaju doprinos razmatranih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“ i ne obuhvataju ostale izvore emisija prašakaastih materija na posmatranom području.

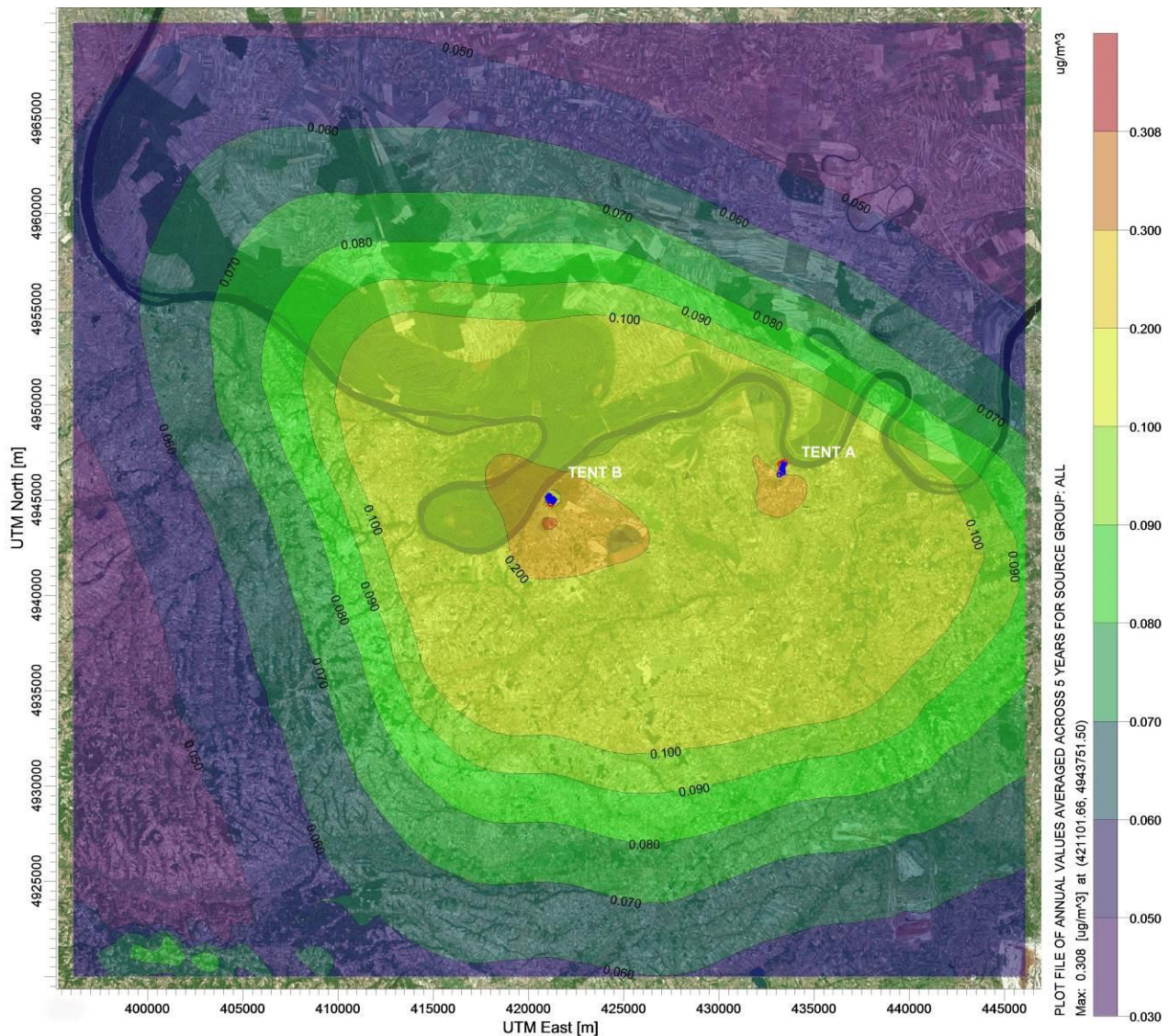
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovih izvora zagađenja pri budućem stanju, biti u daleko ispod vrednosti propisanim Uredbom.



Slika 6.1-27 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM₁₀, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B“ i „Nikola Tesla A“ [µg/m³]



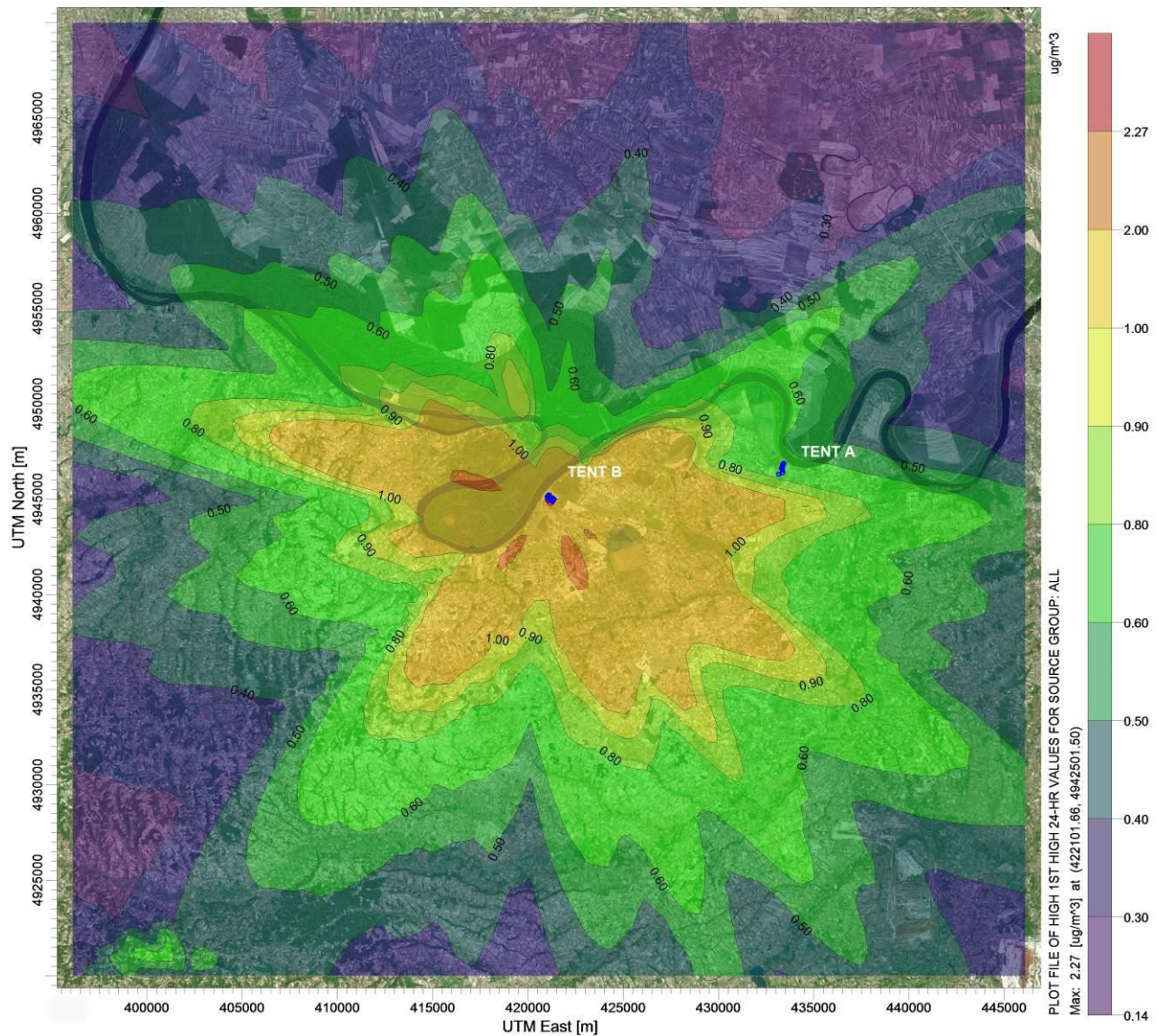
Slika 6.1-28 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM₁₀, za period usrednjavanja od jednog dana (90,40 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A” [µg/m³]



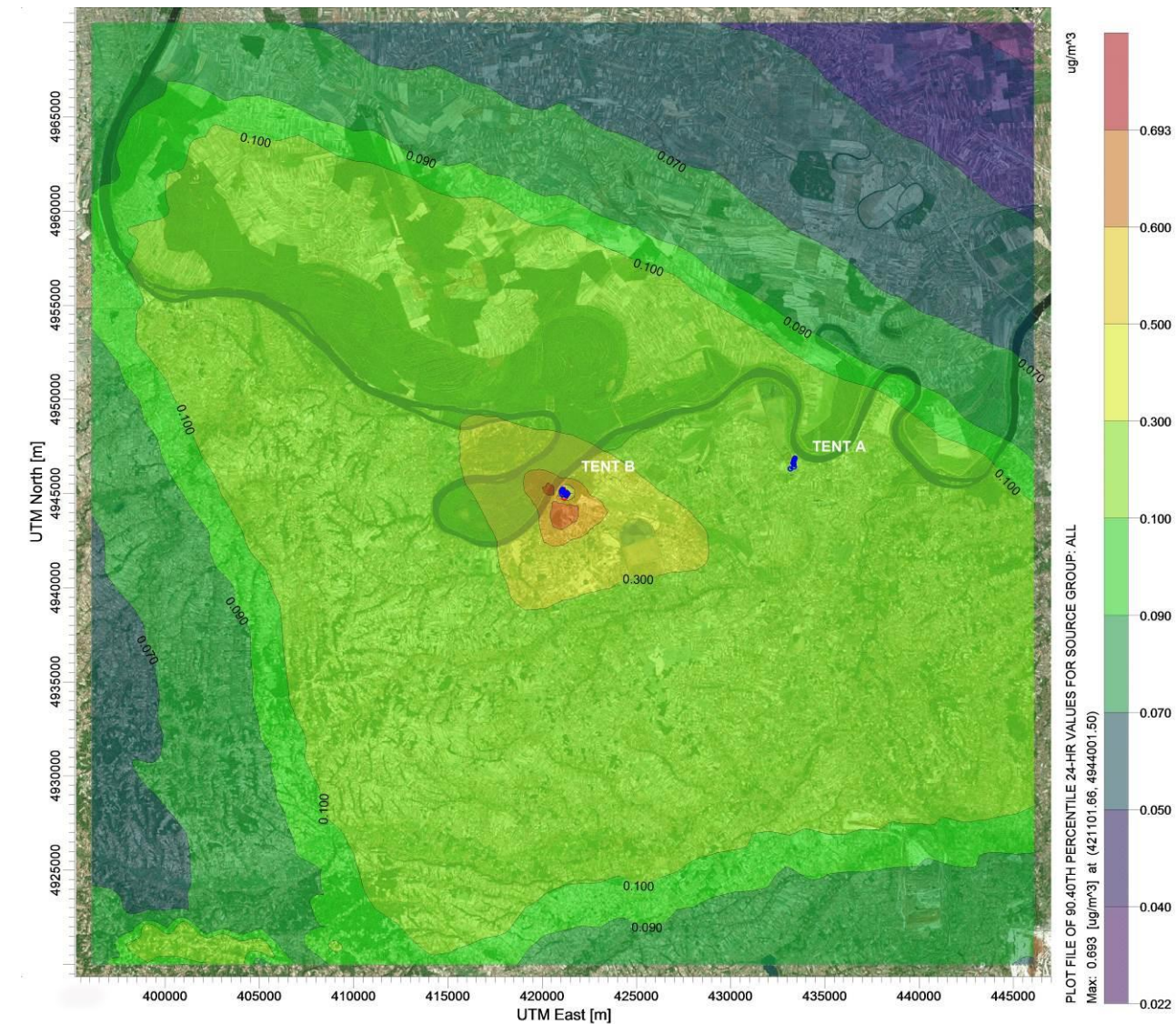
Slika 6.1-29 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B” i „Nikola Tesla A” [µg/m³]

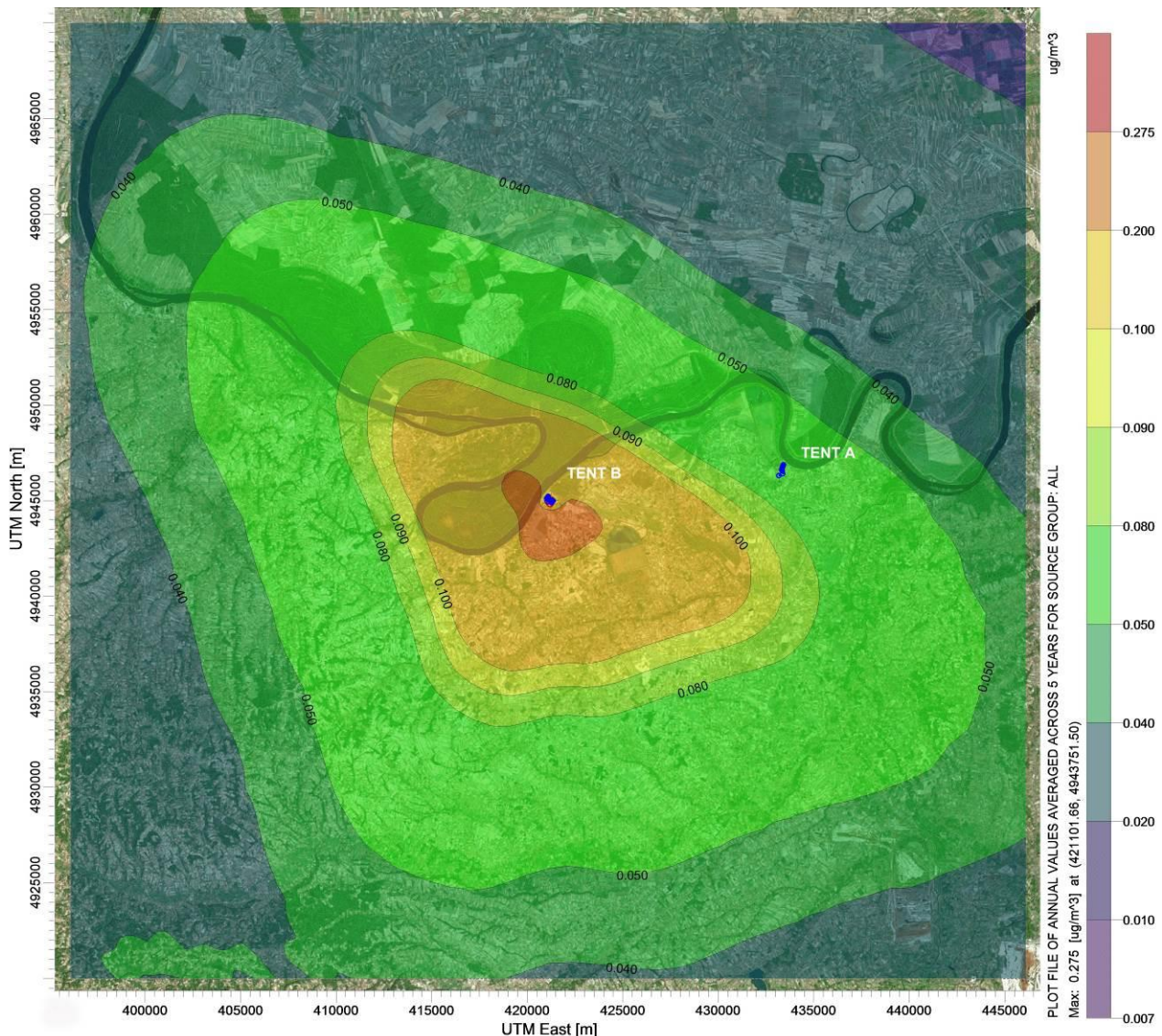
Obzirom da je predmet ove Studije ocena uticaja na kvalitet vazduha termoelektrane „Nikola Tesla B” nakon ugradnje sistema za ODG, pored kumulativnog uticaja obe termoelektrane, koji je prikazan na slikama 6.1-27 do 6.1-29, potrebno je razmotriti i samo uticaj TENT B. Na Slikama 6.1-30 do 6.1-32 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja PM10 iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B”, odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum i 90,40 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 2,27 µg/m³, 0,69 µg/m³ i 0,275 µg/m³. Dobijene vrednosti isključivo predstavljaju doprinos tačkastih izvora termoelektrane „Nikola Tesla B” na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija PM10 na posmatranom području.

Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovog izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, za svaki od perioda usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.



Slika 6.1-30 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM₁₀, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“ [µg/m³]





Slika 6.1-32 Prikaz rezultata modeliranja rasprostriranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B“ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Ovom Studijom, putem rezultata ostvarenih odgovarajućim disperzionim modelom, data je reprezentativnu procenu uticaja zagađujućih materija, koje se emituju iz dimnjaka termoelektrana "Nikola Tesla A" i "Nikola Tesla B", na kvalitet vazduha nakon izgradnje postrojenja za ODG na svim blokovima kao i bloka B3.

Ovom Studijom u okviru termoelektrana "Nikola Tesla A" i "Nikola Tesla B", uzeto je u obzir svih šest budućih emitera.

Za potrebe ove Studije modelovanje je izvršeno sa AERMOD softverskim paketom uz upotrebu odgovarajućih ulaznih parametara i to za buduće stanje postrojenja, koje je definisano od strane Naručioca.

Obzirom na to da je svrha modelovanja kvaliteta vazduha, u okviru ove Studije, da da reprezentativnu procenu uticaja ODG na kvalitet vazduha na razmatranom domenu modela, nisu uzeti u obzir drugi izvori koji ne pripadaju TENT A i B, niti je u prikazane rezultate modelovanja uključeno pozadinsko zagađenje. Ovakav pristup daje mogućnost jasnog sagledavanja uticaja konkretnog procesa - termoelektrana na kvalitet vazduha.

Rezultati modelovanja, za sve modelom razmatrane zagađujuće materije, prikazani su grafički putem prostornih raspodela prizemnih koncentracija (izoplete) kao maksimalne dobijene vrednosti u skladu sa odgovarajućim vremenskim periodima osrednjavanja.

Treba imati na umu da prikazani rezultati u Studiji predstavljaju najviše moguće prizemne koncentracije razmatranih zagađujućih materija, koje su posledica najnepovoljnijih radnih parametara i najnepovoljnijih meteoroloških uslova tokom datog perioda usrednjavanja (1h / 24h/ kalendarska godina) u toku pet uzastonih godina (od 2011. do 2015. godine). Naime, za svaki od receptora prikazana je potencijalno najviša koncentracija za odgovarajući period usrednjavanja tokom perioda od pet godina. Godišnje koncentracije su prikazane na osnovu proseka za ukupan broj sati.

Prikazane, modelom dobijene prizemne koncentracije SO₂ i PM₁₀, nalaze se daleko ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom, dok u slučaju azotnih oksida, postoji verovatnoća za epizodne povišene koncentracije pri periodu usrednjavanja od jednog sata.

Na osnovu prikazanih rezultata modelovanja kumulativnog uticaja TENT A i TENT B, kao i prilikom modelovanja uticaja samo TENT B na rasprostiranje i posledičnu prizemnu koncentraciju NO₂ na domenu modela, može se uočiti da dolazi do prekoračenja satnih vrednosti (prvi maksimum) u oba slučaja. Iako su u oba slučaja rezultati satnih vrednosti za slučaj 99,79 percentila ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom, treba imati na umu i pozadinske koncentracije, koje modelom nisu obuhvaćene. Kumulativna koncentracija, bi svakako bila znatno veća obzirom na prisustvo azotnih oksida iz drugih antropogenih izvora na datom domenu modela, što nije slučaj sa sumpor dioksidom. Obzirom da se prema rezultatima modelovanja maksimalne koncentracije mogu očekivati u zimskim mesecima, dodatno treba imati na umu azotne okside koje se emituju iz individualnih ložišta, ostalih privrednih objekata kao i emisije azotnih oksida koje potiču iz saobraćaja koji se odvija na veoma bitnim saobraćajnicama koje se nalaze na domenu modela (Magistralni put M19 i Auto-put A2 „Miloš Veliki“).

Kako su koncentracije azotnih oksida zasnovane na dnevnim, a posebno godišnjim usrednjavanjima ispod graničnih vrednosti, i imajući na umu tačnost modela pri kraćim periodima usrednjavanja i izuzetno mali broj sati pri kojima bi potencijalno došlo do prekoračenja, može se zaključiti da bi karakteristike budućih emitera bile u skladu sa zahtevima kvaliteta vazduha.

Difuzne emisije suspendovanih čestica

Tokom rada postrojenja dolaziće i do difuzne emisije suspendovanih čestica iz sistema transporta, istovara i manipulacije drobljenog krečnjaka. Drobljeni krečnjak koji će se dopremati na lokaciju biće prijemne veličine granula do 20 mm. Projektom je predviđeno zatvoreno skladište krečnjaka. Raznošenje čestica tokom istovara krečnjaka, kretanja vozila u zoni skladišta i utovara na trakasti transporter rezultiraće povećanjem prizemnih koncentracija suspendovanih čestica u užoj okolini „TENT B“.

Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. Glasnik RS, br. 11/10, 75/2010 i 63/2013) propisane su granične vrednosti suspendovanih čestica (PM₁₀, PM_{2,5}) u ambijentalnom vazduhu, prikazane u tabeli 6.1-4.

Tabela 6.1-4 Granične vrednosti suspendovanih čestica u vazduhu

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti
Suspendovane čestice PM₁₀				
Jedan dan	50 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini	25 µg/m ³ (50 % od granične vrednosti)	75 µg/m ³	1. januar 2016. godine

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti
Kalendarska godina	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 % od granične vrednosti)	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2016. godine
Suspendovane čestice PM_{2,5} (Stadijum 1)				
Kalendarska godina	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 % od granične vrednosti 31.12. 2011. godine, umanjuje se narednog 1. januara 2013. godine, a zatim na svakih 12 meseci za 3% do dostizanja 0% do 1. januara 2019. godine.	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2019. godine
Suspendovane čestice PM_{2,5} (Stadijum 2)				
Kalendarska godina	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1. januar 2024. godine

Nastajanje difuznih imisija iz sistema za dopremu i skladištenje krečnjaka moguće je relativno uspešno kontrolisati i održavati u prihvatljivim granicama uz punu primenu odgovarajućih zaštitnih mera.

Emisija suspendovanih materija iz sistema krečnjaka smatra se uticajem srednjeg značaja, povremenog karaktera, i ograničenog na lokaciju „TENT B” kao i linijsku zonu uz putne pravce kojima će krečnjak biti dopreman. Uticaj je potrebno pratiti i u slučaju da vrednosti prizemnih koncentracija prelaze propisane granične vrednosti, potrebno je primeniti dodatne mere za kontrolu emisije, navedene u poglavlju 8.2.1 Mere zaštite vazduha.

Transport suspenzije gipsa sa 50% čvrstog, odnosno sa 30% čvrstog (kada je u radu jedan blok) vršiće se zatvorenim cevovodnim sistemom pa samim tim ne postoji mogućnost bilo kakvog uticaja na kvalitet ambijentalnog vazduha.

Suspenzija gipsa koja se odlaže na deponiju sadržaće 50 – 70% vlage, te s toga neće biti podložna razvejavanju.

Uticaj na površinske vode

Korišćenje vodnih resursa

Uticaji rada postrojenja za ODG na postojeće vodne resurse u smislu eksploatacije dodatnih količina vode ostvaruje se zahvatanjem voda iz reke Save.

Zahvatanje dodatne vode za potrebe rada ODG postrojenja predstavlja neznatno povećanje u ukupnom bilansu eksploatacije površinskih voda. Imajući u vidu da je resurs za vodosnabdevanje reka Sava, čiji je minimalni mesečni proticaj kod Sremske Mitrovice oko 250 m^3/s a srednji godišnji proticaj od oko 1500 m^3/s , osetljivost vodotoka u pogledu hidrološkog režima je veoma niska, ovaj uticaj se može oceniti kao uticaj malog značaja.

Uticaj na kvalitet površinskih voda

Uticaji rada postrojenja za ODG na postojeće površinske vodne tokove ostvaruje se upuštanjem otpadnih voda u recipijent – reku Savu.

Idejnim projektom postrojenja za ODG predviđeno je da se otpadna voda upuštati na centralno postrojenje za tretman otpadnih voda (jedinstveno za celu termoelektranu, urađen je Glavni projekat izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda TENT B i odabran je izvođač, ali do početka izgradnje nije došlo usled nemogućnosti izvođača da realizuje posao).

Voda koja dolazi na deponiju, bilo kao tehnološka, suspenzija gipsa ili atmosferska voda, prikuplja se preko prelivnog i drenažnog sistema i vraća se u rezervoar povratne vode, i koristi se za pripremu suspenzije gipsa ili ukoliko postoji višak vode, ista se preko preliva odvodi u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Uticaj na zemljište i podzemne vode

Deo postupka odsumporavanja u kome se potencijalno može ostvarivati uticaj na zemljište i podzemne vode jeste postupak odlaganja suspenzije gipsa (koji može sadržati i dodatne nečistoće iz apsorbera u vidu teških metala).

Deponovanje suspenzije gipsa vršiće se na kaseti 1 postojeće deponije pepela i šljake, tako da će se koristiti već degradirano zemljište. Uticaj deponije na kvalitet zemljišta može da bude i indirektna posledica zagađenja vazduha odnosno voda. Kako u ovom slučaju se ne očekuje ni zagađenje vazduha ni vode, to nema ni indirektnog uticaja odložene suspenzije gipsa na kvalitet zemljišta.

Imajući u vidu projektom predviđen način odlaganja gipsa, primenjeni sistem dreniranja otpadnih voda sa deponije (uključujući i podzemne) može se zaključiti da realizacija predmetnog projekta neće imati negativne efekte na kvalitet zemljišta i podzemnih voda.

S druge strane, rad postrojenja za odsumporavanje imaće indirektne pozitivne efekte na umanjeње degradacije kvaliteta zemljišta i kvaliteta podzemnih voda u široj okolini, jer će se kroz smanjenje emisije smanjiti i imisione koncentracije sumpornih oksida koji utiču na pH padavina (kisele kiše) ali i pri suvoj depoziciji dovode do zakišeljavanja zemljišta, kao i podzemnih voda u plitkim vodonosnim horizontima.

Uticaj na nivo buke na granici lokacije

Iako će rad postrojenja za ODG predstavljati dodatni kontinualni izvor buke (pojedinačni delovi opreme će emitovati buku koja ne sme biti viša od 85 dB(A), oprema će se nalaziti u zatvorenom sistemu i ne očekuje se da nivo buke na udaljenju od 50 m od postrojenja bude viši od 55 – 65 dB(A) za dan, odnosno 45 – 55 dB(A) za noć.

Pripadajući procesi (doprema krečnjaka) predstavljace periodičan dodatni nivo buke, i do 70 dB(A), tokom transporta i istovara. Ipak, ove aktivnosti će predstavljati uticaje lokalnog karaktera, ograničene na zonu istovarnog terminala. Ne očekuje se da na granici lokacije, prema naseljima, nivo buke bude viši od propisanih graničnih vrednosti.

Uticaj na ekosistem i zaštićena dobra

Rad postrojenja za odsumporavanje imaće nesumnjivo pozitivan uticaj na ekosistem, jer će se smanjiti emisija, pa time i imisione koncentracije sumpornih oksida koji menjaju pH padavina ali i pri suvoj depoziciji dovode do oštećenja vegetacije i zakišeljavanja zemljišta, kao i voda u barama i kanalima. Postrojenje za ODG će omogućiti umanjeње svih navedenih potencijalnih negativnih efekata sumpornih oksida, jer će omogućiti značajno smanjenje prizemnih koncentracija.

Uticaj na izgled predela

Objekat termoelektrane vidljiv je na udaljenosti od nekoliko kilometara. S obzirom na dominantnost objekta, izgled predela je niskog kvaliteta i niske osetljivosti. Projektovano postrojenje za ODG će predstavljati samo dodatni element već postojeće industrijske celine i po svom izgledu će se uklopiti u ambijent postojeće tehnološke opreme na lokaciji. Uticaj predloženog projekta na postojeći kvalitet predela biće malog značaja.

Uticaj na klimatske karakteristike

Kao posledica emisije SO_2 i NO_x u atmosferu i hemijske reakcije ovih polutanata sa vodenom parom u vazduhu i atmosferskim padavinama, dolazi do stvaranja kiselih jedinjenja odnosno kiselih atmosferskih taloga. Padavine sa pH vrednošću nižom od 5,6 predstavljaju tzv. kiselu atmosferski talog (tzv. "kisele kiše").

Imajući u vidu značajno smanjenje emisije SO_2 koje će omogućiti instalacija projektovanog postrojenja, može se konstatovati da će budući doprinos „TENT B” stvaranju kiselog atmosferskog taloga biti značajno umanjen.

Uticaj na zdravlje stanovništva

Radom postrojenja neće doći do direktnog uticaja na zdravlje zaposlenih. Očekuju se pozitivne promene u pogledu stanja zdravlja stanovništva u naseljima u okolini TENT A i TENT B. One će biti uslovljene smanjenjem emisije sumpor-dioksida i praškastih materija koje se emituju iz blokova B1 i B2, koji pored pojedinačnog imaju i sinergetski štetan uticaj na zdravlje.

Uticaj na socio-ekonomske činioce

Izgradnja i rad postrojenja za ODG će imati ograničen pozitivan uticaj na socio-ekonomske činioce, pre svega na povećanje zaposlenosti i prihoda lokalne zajednice.

Kumulativni efekti sa postojećim aktivnostima na lokaciji

Izgradnja i rad projektovanog postrojenja za ODG neće proizvesti negativne kumulativne efekte sa postojećim aktivnostima na lokaciji. Na lokaciji „TENT B” planirana je izgradnja centralnog postrojenja za tretman otpadnih voda, što će kumulativno doprineti značajnom unapređenju uslova zaštite životne sredine.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Moguće udesne situacije tokom rada objekta

Tokom rada budućeg postrojenja za ODG, rizik po životnu sredinu bi se mogao javiti u slučaju:

- ispada postrojenja (otkaza neke od kritičnih komponenti sistema);
- požara;
- pucanja cevovoda suspenzije gipsa;
- rušenja obodnog nasipa deponije.

Ispad postrojenja za odsumporavanje

Ispad postrojenja za ODG uzrokovao bi emisiju SO_2 u atmosferu bez redukcije. Koncentracija SO_2 u neprečišćenom dimnom gasu (postojeće stanje) iznosi više hiljada mg/m^3 ali bi, s obzirom na postojanje postrojenja za ODG, bila emitovana kroz novi dimnjak, niži od postojećeg, što bi uticalo na drugačiju disperziju prizemnih koncentracija SO_2 .

U sklopu analize ispada postrojenja za ODG treba istaći da je regulativom vreme rada blokova bez uređaja za smanjenje emisije ograničeno na 120 sati godišnje. U slučaju kvara koji se ne može otkloniti u ovom roku, postrojenje se isključuje ili se od nadležnog ministarstva traži posebna dozvola za njegov rad u ovakvim uslovima.

Pucanje transportnog cevovoda

Kao posledica ljudske greške, neodgovarajućim rukovanjem i manipulacijom zatvaračima, postoji mogućnost hidrauličkog udara odnosno pucanja transportnog cevovoda. Ova situacija se može smatrati relativno „najverovatnijom“ od mogućih udesa na čitavom sistemu transporta i odlaganja suspenzije gipsa na deponiju.

Ako se ima u vidu da je predviđen transport suspenzije gipsa cevovodom i ako se pretpostavi da se u slučaju pucanja, čitava zapremina suspenzije u cevovodu ispusti na mestu havarije, dobija se količina od oko 170 m^3 suspenzije gipsa. Ovu količinu suspenzije gipsa je moguće ukloniti bez većih posledica.

Rušenje obodnog nasipa deponije

Havarija na deponiji suspenzije gipsa može se dogoditi usled rušenja obodnog nasipa kasete koja je u radu. Uzrok rušenja može biti iznenadni otkaz opreme, nepridržavanje propisane tehnologije eksploatacije objekta, opreme ili njihovog održavanja i dr. Verovatnoća ove pojave je mala ali i pored toga potrebno je vršiti monitoring koji treba da se sprovodi u cilju obezbeđenja stabilnosti deponije gipsa.

Požar

Tehnološki postupak odsumporavanja ne nosi visoki stepen rizika od požara i eksplozija. Redovni rizici nastanka požara predmet su zasebne projektne dokumentacije zaštite od požara. Hidrotehničke instalacije u okviru postrojenja su projektovane tako da zadovolje potrebne funkcije zaštite od požara za sve planirane objekte. Elaboratom zaštite od požara predviđene su sve mere zaštite od požara novoprojektovanog postrojenja. Pri izradi elaborata zaštite od požara uvažavani su relevantni republički propisi, Zakon o zaštiti od požara, podzakonska akta predmetnog Zakona i SRPS standardi koji regulišu oblast zaštite od požara.

Opasne materije

Kao što je opisano u poglavljima 3.6 – 3.9 ove Studije, predviđena tehnologija ODG ne zahteva upotrebu opasnih materija, niti se kao produkt procesa generiše opasan otpad, čije bi nekontrolisano ispištanje imalo štetne posledice po životnu sredinu.

8. MERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Imajući u vidu osnovni zadatak Studije o proceni uticaja, da utvrdi uslove koji će obezbediti da predmetni projekat bude realizovan tako da stepen ugrožavanja životne sredine bude na prihvatljivom nivou, uz poštovanje relevantne zakonske regulative kao i specifičnih karakteristike područja koje je pod uticajem projekta (blizina naseljenih mesta, korišćenje prirodnih resursa, namena prostora u okolini i sl), definisanje mera zaštite životne sredine su njen obavezni deo.

Mere zaštite definišu se na osnovu projektom određenih parametara koji se odnose na otpadne materije koji nastaju u predviđenom tehnološkom procesu kao i rezultata procene uticaja projekta na životnu sredinu u normalnom radu i u slučaju udesa.

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima

S obzirom da će planirano postrojenje za ODG biti sastavni deo kompleksa TENT B, neke od mera zaštite životne sredine koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima, a koje se sprovode u TENT B, odnose se i na ovo postrojenje. Obim primene ovih zajedničkih mera će biti proširen u skladu sa potrebama novoizgrađenog postrojenja. Ove aktivnosti su u nadležnosti menadžmenta i Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT, a odnose se na:

- Sprovođenje monitoringa prema godišnjim planovima i dostavljanje izveštaja o rezultatima stanja kvaliteta životne sredine i usklađenosti rada postrojenja TENT B (uključujući i objekte ODG) sa zahtevima regulative. U slučaju neusaglašenosti sa regulativom potrebno je predvideti Plan mera usaglašavanja prema postojećim procedurama ISO 14001;
- TENT B je u obavezi da sprovodi kontinualni monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh, u skladu sa članom 10. Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16). Kontinualni monitoring mora da ispunjava zahteve propisane članovima 24. i 25. Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i standarda SRPS EN 14181.
- Sprovođenje kontrolnih merenja u cilju provere performansi sistema za tretman otpadnih materija;
- Kontrolu sprovođenja propisanih procedura za upravljanje otpadom kao i drugih procedura koje su u vezi sa uticajima na životnu sredinu (rukovanje opasnim materijama i sl);
- Izradu planova, programa i izveštaja, prema zahtevima resornog Ministarstva, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine;
- Sprovođenje periodične obuke kadrova za obavljanje poslova koji se odnose na zaštitu životne sredine (interno), uključujući i ponašanje u vanrednim situacijama;
- Donošenje planova i obezbeđenje sredstava za eksternu obuku kadrova u skladu sa aktuelnim promenama relevantne regulative.

Ogranak TENT ima implementiran sistem upravljanja kvalitetom (ISO 9001), Sistem upravljanja zaštitom životne sredine (ISO 14001), Sistem upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu (ISO 45001) i Sistem za energetska efikasnost (ISO 50001).

8.2 Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine

Tehnička rešenja procesa ODG kao mere zaštite obuhvataju:

- Tehničko rešenje koje zadovoljava zadate projektne uslove u pogledu graničnih vrednosti emisija pojedinih zagađujućih materija u vazduh;
- Tehničko rešenje za ispuštanje dimnih gasova u atmosferu (vlažni dimnjak);
- Sisteme i uređaje za sprečavanje emisije praškastih materija u vazduh iz sistema krečnjaka i gipsa;

- Tretman tečnog i čvrstog otpada koji nastaje u toku procesa i u okviru postrojenja;
- Projektovanje opreme u cilju adekvatne zaštite od buke.

Osnovni kriterijumi koji su primenjeni prilikom izbora tehničkih mera zaštite su:

- Primena tehnologije koja proizvodi minimalne količine otpada;
- Mogućnost ponovnog korišćenja i recikliranja materija koje nastaju i/ili se koriste u procesu;
- Primenu manje opasnih materija;
- Sprečavanje udesa i smanjenje njihovih posledica na životnu sredinu;
- Praćenje najnovijih informacija o najboljim dostupnim tehnikama;
- Analizu sličnih i uporedivih procesa čija je primena već uspešno realizovana u industrijskim razmerama;
- Analizu iskustava iz prakse na sličnim postrojenjima.

8.2.1 Mere zaštite vazduha

8.2.1.-1	U cilju zaštite kvaliteta vazduha, određena je optimalna visina novog vlažnog dimnjaka koja će omogućiti disperziju zagađujućih materija tako da vrednosti prizemnih koncentracija SO ₂ i NO _x ne prelazi propisane granične vrednosti (u skladu sa Uredbom za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha Sl. Glasnik RS br. 11/10, 75/10 i 63/13)
8.2.1.-2	U cilju sprečavanja difuznih emisija čvrstih čestica, a u okviru sistema za prijem i transport krečnjaka, na pretovarnom mestu iz elevatora 12HTJ13AF010 na transporter 12HTJ14AF010, predložen je mokri postupak otprašivanja sa formiranjem vodene magle pod visokim pritiskom. Primenom ovog postupka izdvojena prašina ponovo pada u transportnu masu krečnjaka.
8.2.1.-3	Za otprašivanje istovarne stanice za kamione i sistem za transport od istovarnih mesta do skladišta, dnevnih bunkera krečnjaka, transportnog sistema od skladišta do silosa, pretovarnih mesta železničkog transporta i sistema za doziranje krečnjaka u mlinove predviđen je suvi sistem otprašivanja sa vrećastim filtrima koji će biti smešteni na samim dnevnim silosima. Potrebnu količinu vazduha za rad vrećastih filtara obezbeđivaće kompresori instrumentalnog vazduha koji će biti smešteni u posebnoj prostoriji na koti ±0,00 ispod dnevnih silosa.

8.2.2 Mere zaštite površinskih voda

8.2.2.-1	U cilju zaštite površinskih voda kao osnovnih recipijenata otpadnih voda iz kompleksa termoelektrane idejnim projektom su predviđeni sistemi za prikupljanje i tretman otpadnih voda iz postrojenja za odsumporavanje. Predviđeno je da se tehnološka otpadna voda (hidrociklonski set otpadnih voda) odvodi na buduće centralno postrojenje za tretman otpadnih voda (jedinstveno za celu termoelektranu) do zahtevanog kvaliteta.
8.2.2.-2	Otpadne vode sa deponije suspenzije gipsa će biti vraćana u proces za potrebe transporta suspenzije gipsa a višak vode će se iz bazena odvoditi u isto planirano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Planirano postrojenje biće predmet zasebnog projekta i uključice i tretman drugih tipova otpadnih voda koje nastaju u kompleksu.
8.2.2.-3	Atmosferske vode sa prostora istovarne stanice krečnjaka mogu biti opterećene visokim sadržajem suspendovanih materija. Projektom je predviđeno da pre njihovog upuštanja u atmosfersku kanalizaciju prođu primarni tretman tokom koga bi došlo do taloženja suspendovanih materija.

8.2.2.-4	Sanitarne otpadne vode koje nastaju realizacijom projekta biće usmerene na postojeći uređaj za biološki tretman sanitarnih otpadnih voda nakon čega se voda upušta u reku Savu.
----------	---

8.2.3 Mere zaštite zemljišta i podzemnih voda

8.2.3.-1	U cilju zaštite zemljišta i podzemnih voda projektom se predviđa odlaganje suspenzije gipsa na postojećoj deponiji pepela i šljake. Na prostoru postojeće kasete 1 biće formirane kasete za odlaganje suspenzije gipsa. Kasete će biti obložene hidroizolacionom folijom i opremljene drenažnim i prelivnim sistemom preko kojih će se vršiti prikupljanje i evakuacija vode sa deponije gipsa.
8.2.3.-2	Uslovi u pogledu deponijskog dna (dno i bočne strane tela deponije) za deponiju za neopasan otpad treba da budu u skladu sa zahtevima važeće regulative.
8.2.3.-3	U cilju prikupljanja i evakuacije zagađenih podzemnih voda i sprečavanja širenja zagađenja u podzemnu sredinu u širem zaleđu deponije, čitavim obimom postojeće deponije pepela i šljake instaliran je niz cevastih bunara čime je formirana tzv. hidraulička zavesa. Postojeći drenažni sistem zagađenih podzemnih voda u podini deponije obavljaće svoju zaštitnu funkciju i tokom planiranog odlaganja suspenzije gipsa.
8.2.3.-4	Vode od dreniranja transportnih voda suspenzije gipsa i povratne vode, se skupljaju u rezervoare za otpadnu vodu odakle se upućuje u rezervoar povratne vode ili u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Dreniranje razvodnih cevovoda po deponiji vrši se u samoj deponiji.

8.3 Mere zaštite od udesa

8.3.1.	Tehničkom dokumentacijom predvideti odgovarajuće potrebne zaštitne mere okolnog terena i recipijenta ukoliko dođe do havarijskih situacija
8.3.2	Za sve identifikovane udesne situacije utvrditi postupak reagovanja koji će definisati koje se akcije preduzimaju, koje eksterne institucije se obaveštavaju o udesu i kako se saniraju posledice udesa.
8.3.3	Reagovanje u slučajevima udesnih situacija na postrojenju za ODG integrisati u već postojeće postupke reagovanja u slučaju ostalih udesa na objektu termoelektrane.

8.4 Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu – Dodatne mere zaštite definisane ovom Studijom

8.4.1 Mere zaštite u toku izvođenja projekta

8.4.1.-1	Nosilac projekta je dužan da poštuje odredbe Zakona o planiranju i izgradnji kao i podzakonska akta doneta na osnovu ovog Zakona.
8.4.1.-2	Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
8.4.1.-3	Vršiti redovno kvašenje zaprašenih površina i sprečiti rasipanje građevinskog materijala tokom transporta
8.4.1.-4	Otpadni materijal koji nastane u toku gradnje propisno sakupiti, razvrstati i predati operaterima koji imaju dozvolu nadležnog organa

8.4.1.-5	Materijal iz iskopa odvoziti na unapred definisanu lokaciju za koju je pribavljena saglasnost nadležnog organa. Transport iskopanog materijala vršiti vozilima koja poseduju propisane koševe i sistem zaštite od prosipanja materijala
8.4.1.-6	Nakon zatvaranja gradilišta izvršiti revitalizaciju zemljišta, tj. ukloniti sve privremene, a u narednom periodu nepotrebne objekte, kao i predmete i materijale sa površina korišćenih za potrebe gradilišta, i obezbediti biološku i mehaničku konsolidaciju zemljišta, izvršiti rekultivaciju površina primenom bioloških mera

8.4.2 Mere zaštite vazduha

8.4.2-1	U toku probnog rada postrojenja za ODG izvršiti garancijska merenja emisije gasova i Izveštaj sa rezultatima izvršenih merenja dostaviti nadležnom organu. Sprovođenje monitoringa prema godišnjim planovima i dostavljanje izveštaja sa zahtevima regulative. TENT B je u obavezi da sprovodi kontinualni monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh u skladu sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. Glasnik RS, br. 5/16). Kontinualni monitoring će se vršiti preko CEMS koji mora da ispunjava zahteve relevantnih standarda (SRPS EN 14181 i SPRS CEN/TR 15983).
8.4.2-2	Emisija SO ₂ , NO _x , praškastih materija i CO pri normalnom radu blokova mora biti unutar graničnih vrednosti emisije (GVE) propisanih Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. Glasnik RS, br. 6/16 i 67/2021) za velika postrojenja za sagorevanje.
8.4.2-3	Redovno održavati suvi sistem otprašivanja sa vrećastim filterima.
8.4.2-4	Transport krečnjaka vršiti na način da ne dolazi do raznošenja krečnjaka.
8.4.2-5	Uspostaviti prostor za pranje točkova kamiona (pralište) koji nakon istovara krečnjaka napuštaju lokaciju „TENT B“ u cilju smanjenja raznošenja čestica prilikom odlaska sa lokacije.
8.4.2-6	Obezbediti da se gips uvek odlaže na deponiju u obliku suspenzije koja sadrži 50 – 70% vode, čime deo vode, oko 25%, ostaje zarobljen u gipsu, čime se sprečava raznošenje gipsa i aerozagađenje

8.4.3 Mere zaštite obale i korita reke Save

8.4.3.-1	U cilju određivanja uticaja na eventualno erodiranje dna i obala reke Save a imajući u vidu povećanje kapaciteta zahvaćenih i ispuštenih voda, kod objekata zahvatne i izlivne građevine vršiti redovno geodetsko osmatranje. Periodično vršiti i snimanje korita reke Save u zoni vodozahvata i vodoispusta.
----------	---

8.4.4 Mere zaštite površinskih voda (kao recipijenta otpadnih voda)

8.4.4.-1	U daljim fazama razvoja projekta potrebno je obezbediti saglasnost nadležnog organa za poslove vodoprivrede (uslovi, saglasnost, dozvole)
8.4.4.-2	Daljom razradom rešenja za kanalisanje, prečišćavanje i upuštanje tehnoloških otpadnih voda iz procesa odsumporavanja (kao i čitavog kompleksa) moraju se obezbediti da ne dođe do remećenja vodnog režima na izvoristu i vodotocima po kvantitetu i kvalitetu.

8.4.4.-3	Nakon upuštanja prečišćenih otpadnih voda, kvalitet prirodnog recipijenta, reke Save, mora ostati nepromenjen, u skladu sa (1) Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 24/14), (2) Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl. glasnik RS, br. 74/11).
8.4.4.-4	Kvalitet i količinu otpadnih voda sa postrojenja za ODG pratiti nakon tretmana na budućem postrojenju za prečišćavanje, a pre upuštanja u recipijent. Izlazni parametri efluenta moraju biti u skladu sa MDK definisanim Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/11, 48/12 i 1/16)
8.4.4.-5	Potrebno je ugraditi uređaj za merenje količine ispuštenih otpadnih voda sa postrojenja za ODG i dobijene rezultate dostavljati nadležnom organu.

8.4.5 Mere upravljanja otpadnim materijama

8.4.5.-1	Upravljanje otpadnim materijama koje nastaju realizacijom projekta uključiti u postojeći sistem upravljanja otpadom na lokaciji „TENT B“.
8.4.5.-2	Obezbediti potreban prostor, potrebne uslove i opremu za sakupljanje, razvrstavanje i privremeno čuvanje otpadnih materija u skladu sa Zakonom o otpadu i drugim propisima kojima se uređuje postupanje sa različitim tipovima otpada.
8.4.5.-3	Sa opasnim otpadom postupati u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada (Sl. Glasnik RS, br. 92/10 i 77/2021).

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING

Tokom izgradnje i realizacije predmetnog projekta potrebno je obezbediti kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine (monitoring) u skladu sa zahtevima zakonskih propisa. Nove izvore emisije zagađujućih materija u životnu sredinu nastale realizacijom projekta postrojenja za odsumporavanje potrebno je uključiti u postojeći sistem monitoringa koji sprovodi TENT B.

Obaveze koje se odnose na praćenje stanja kvaliteta životne sredine definisane su Zakonom o zaštiti životne sredine, deo IV – Praćenje stanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/11 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon), u kome se navode obaveze republičke ili lokalne samouprave u pogledu monitoringa stanja životne sredine, kao i obaveze samog zagađivača.

Takođe, u skladu sa zahtevima Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 25/15 i 109/21), TENT B treba da organizuje i sporovodi monitoring prema Planu monitoringa, koji je deo dokumentacije koji se dostavlja za potrebe izdavanja integrisane dozvole. U integrisanoj dozvoli se precizno definišu zahtevi za monitoringom emisija predmetnog postrojenja, uključujući i definisanje metoda, pravila tumačenja rezultata merenja, kao i obavezu za dostavljanjem rezultata monitoringa nadležnom organu.

Za sve aktivnosti monitoringa kvaliteta životne sredine nosilac projekta je dužan da angažuje ovlašćene institucije koje će u skladu sa propisima, važećim tehničkim standardima i pravilima struke precizno definisati mesta uzorkovanja i merenja, kao i način i učestalost uzorkovanja i merenja pojedinih parametara. O dobijenim vrednostima, kao i o dobijenim stručnim mišljenjima nosilac projekta je u obavezi da izvesti inspektora nadležnog za poslove zaštite životne sredine i druge nadležne inspektorate.

9.1. Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Pre otpočinjanja rada postrojenja za ODG potrebno je izvršiti utvrđivanje tzv. „nultog stanja“ životne sredine. Ovaj proces podrazumeva:

- prikupljanje i sistematizaciju postojećih podataka o merenjima segmenata životne sredine u zonama uticaja budućeg postrojenja;
- po potrebi, vršenje dodatnih namenskih uzorkovanja i analiza segmenata životne sredine u zonama uticaja novoizgrađenog postrojenja.

U konkretnom slučaju, „nulto stanje“ životne sredine predstavljaju rezultati aktuelnih merenja, što je detaljno prikazano u Poglavlju 5. ove Studije. U nastavku je dat sumarni prikaz rezultata merenja koje opisuju „nulto stanje“ činilaca životne sredine.

Kvalitet zemljišta

Aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja (sprečavanja) negativnog uticaja deponije pepela na površinske i podzemne vode i na okolno zemljište su od izuzetnog značaja jer su u neposrednoj vezi sa stabilnošću deponije pepela i šljake, kao hidrograđevinskog objekta. Nepreduzimanje ovih mera može u krajnjem slučaju izazvati „rušenje“ deponije (ekološku katastrofu) i stoga im se pridaje poseban značaj. Praćenje ovih aktivnosti se vrši konstantnim vizuelnim osmatranjem deponije od strane osoblja proizvodnje, kao i osmatranjem i merenjem nivoa podzemnih i površinskih voda. Oskultaciju i merenje nivoa podzemnih voda vrši „Rudarski institut“ – Zemun jednom nedeljno, prema projektu oskultacije koji obuhvata merenja i vizuelna osmatranja. Zaštita podzemnih voda i zemljišta definisana je procedurom QP.0.16.13.

Uzorkovanje zemljišta vrši se dugi niz godina na površini od oko 400 km², na 404 lokacije u mreži rastojanja od po 1 km između uzoraka (slika 5.3-1). Na ispitivanom području otvoreno je 6 pedoloških profila, a u cilju definisanja tipova zemljišta iz kojih su uzeti uzorci u poremećenom i neporemećenom stanju, u cilju ispitivanja vodno-fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina.

Programom kontrole zemljišta su obuhvaćena terenska i laboratorijska merenja na reprezentativnim mernim mestima koja su uneta na topografskoj karti (mesta određena GPS-om), što će omogućiti praćenje promena ispitivanih parametara, na istim mernim mestima u narednom periodu.

Sadržaj teških metala i drugih toksičnih elemenata u pepelu i zemljištu se kretao u uobičajenim koncentracijama i ispod remedijacionih vrednosti i to za: hrom (Cr), olovo (Pb), bakar (Cu), cink (Zn), kadmijum (Cd), živu (Hg), arsen (As) i bor (B).

Kvalitet podzemnih voda

Praćenje kvaliteta podzemnih voda se vrši redovno, počev od 1983. godine.

Na osnovu dugogodišnjih merenja hemijskih parametara površinskih i podzemnih voda od strane ovlašćenih institucija može se konstatovati sledeće:

- koncentracija arsena u podzemnim vodama je ispod granice detekcije u svim pijezometrima, takođe koncentracija arsena je ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracije olova i kadmijuma su ispod granice detekcije u svim pijezometrima i svim seoskim bunarima;
- koncentracije cinka su iznad MDK u pijezometrima P59, P74 i P35 (2,1 - 76 mg/l);
- koncentracije sulfata u podzemnim vodama je promenljiva i povećana, a u pojedinim pijezometrima povremeno prelazi MDK (250 mg/l). Najveća koncentracija je zabeležena u pijezometrima P2 i P48 (490 - 547 mg/l), dok je koncentracija sulfata ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracija mangana varira i često je iznad MDK u pojedinim uzorcima bunara 2 u Grabovcu, gde je izmerena koncentracija preko MDK do 0,196 mg/l; koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponije pepela je niska, a povećana koncentracija ovog elementa u podzemnim vodama je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu;
- koncentracija amonijaka i nitrata je bila ispod MDK u svim uzorcima iz seoskih bunara;
- bakterioška analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja, što se zaključuje na osnovu podataka o „nultom stanju“;
- kako je koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponija pepela niska, pojava povećane koncentracije mangana u vodama pojedinih seoskih bunara je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu, što se može zaključiti na osnovu toga što su povećane koncentracije mangana, kao i nitrata u vodama seoskih bunara, a takođe i bakteriološka neispravnost u okolini deponije pepela TENT B ustanovljene ispitivanjima u „nultom stanju“;
- kako se navodi u godišnjim izveštajima ovlašćenih lica prethodnih godina, izmerena visoka koncentracija cinka u pijezometrima u TENT A i TENT B se tumači rastvaranjem metala iz pocinkovanih cevi od kojih su urađeni pijezometri;
- bakterioška analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja.

Kvalitet površinskih voda

Upravljanje vodama definisano je procedurom QP.0.16.05. Najveću potrošnju tehničke vode u čini voda za hlađenje pare u kondenzatorima. Rečna voda se zahvata, koristi za hlađenje u kondenzatorima posle čega se povratnim tunelom ispušta nazad u recipijent. TENT B koristi vodu reke Save i termoelektrana ima otvoren sistem hlađenja. Isto tako mali deo povratne rashladne vode u TENT B se uzima za transport pepela i šljake i kvašenje deponije

Sanitarne otpadne vode nakon mehaničko-biološkog postupka prečišćavanja pri aerobnim uslovima u uređajima za prečišćavanje ispuštaju se direktno ili indirektno u reku.

Kvalitet površinskih voda na teritoriji opštine Obrenovac, sprovodi Gradski zavod za zaštitu zdravlja već više od 40 godina, a obuhvaćen je vodotok – reka Sava.

Oko postojeće deponije pepela je urađen sistem drenažnih bunara, koga za sada čine 28, a projektom je predviđeno 100 drenažnih cevastih bunara. Prema rezultatima analiza, koncentracije suspendovanih materija u drenažnim i prelivnim otpadnim vodama su bile ispod 1 mg/l, dok su koncentracije arsena bile 4 - 34 µg/l, a sulfata 600 - 684 mg/l.

Rezultati izvršenih fizičko hemijskih analiza uzorka vode reke Save od strane Agencija za zaštitu životne sredine od 15.04.2020. godine pokazuju da su se vrednosti pokazatelja kiseoničnog režima, sadržaja nutrijenata, organskog opterećenja i mineralizacije kretale u granicama propisanih vrednosti za I i II klasu kvaliteta površinskih voda. Analizom dobijenih vrednosti za organske polutante i prioritetne i prioritetne-hazardne supstance, za koje su definisane granične vrednosti, utvrđeno je da su se kretale u granicama za I i II klasu kvaliteta površinskih voda.

Emisije u vazduh

Tokom 2020. godine su vršena povremena merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha jedanput godišnje na TENT B na blokovima B1 i B2. Program kontrole je obuhvatio merenje parametara dimnih gasova (temperatura, pritisak i vlažnost), zapreminskog protoka, sadržaja kiseonika, masene koncentracije kao i izračunavanje emisijonih faktora za sumpor dioksid (SO₂), azotne okside (NO_x – NO₂), ugljen monoksid (CO), jedinjenja hlora (HCl), jedinjenja fluora (HF) i praškaste materije. Pored toga rađena je tehnička i elementarna analiza uglja. Vršeno je i merenje: makroelemenata, sagorljivih materija, granulometrijskog sastava i električne otpornosti letećeg pepela.

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

Pojedinačnim merenjima emisije zagađujućih materija u vazduh obavljenih u 2020. godini, kao i kontinualnim merenjima emisija na postojećim blokovima TENT B registrovano je:

- prekoračenje masenih koncentracija praškastih materija u odnosu na GVE (20 mg/Nm³) za oba bloka;
- prekoračenje masenih koncentracija azotnih oksida u odnosu na GVE za oba bloka;
- prekoračenje masenih koncentracija sumpornih oksida u odnosu na GVE propisane regulativom RS i EU za oba bloka;
- emisije ugljen-monoksida su u granicama dozvoljenih vrednosti za oba bloka.

Rešenjima koja su izdala nadležna ministarstva i to: 02.12.2013. godine Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine, 22.12.2014. godine, 16.01.2017. godine Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, i 25.11.2019. godine Ministarstvo zaštite životne sredine, TENT je dobio Saglasnost da samostalno obavlja poslove kontinualnog merenja iz stacionarnih izvora zagađivanja za zagađujuće materije: SO₂, NO_x, CO i ukupne praškaste materije i to za TENT A blokovi A1 do A6, TENT B blokovi B1 do B2 i TE „Kolubara“ A blok A5.

Godišnje emisije praškastih materija u TENT B, u toku 2020. godine iznosile su 1.284.88 t/god, SO₂ 85.765.90 t/god, NO_x 12.170.69 t/god a CO₂ 8.849.344 t/god.

Kvalitet vazduha

Praćenje kvaliteta vazduha u okolini organizacionih jedinica Ogranaka TENT vrši se u okviru monitoringa koji finansiraju i organizuju pojedine organizacione jedinice. Važno je napomenuti da je praćenje kvaliteta vazduha u nadležnosti zakonodavca, shodno tome praćenje kvaliteta vazduha se vrši u sklopu nacionalne mreže za automatski monitoring kvaliteta vazduha, u okviru koje se nalaze i merna mesta u okolini ogranka TENT.

Analizom dobijenih rezultata sa mreže mernih mesta utvrđeni su sledeći parametri kvaliteta vazduha:

- Tokom 2019. godine nije bilo većeg razvejavanja pepela sa deponija pepela i nije bilo pritužbi građana na zagađenje vazduha. Svi postojeći sistemi zaštite na aktivnim kasetama deponija pepela TENT A i TENT B su bili u funkciji, vodeno ogledalo je bilo optimalne površine u skladu sa tehničkim uslovima. Takođe je vršeno kvašenje suvih površina. Ni na jednom od 18 mernih mesta nije bilo prekoračenja MDV za srednju godišnju vrednost UTM;
- Tokom 2019. godine, od ukupno 679 podataka, nije bilo prekoračenja maksimalne dnevne dozvoljene koncentracije čađi ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), a zabeleženo je ukupno 78 podataka koji prekoračuju maksimalnu dnevnu koncentraciju ukupnih suspendovanih materija PM_{10} , i to najviše u oktobru - 17, što iznosi 36,8% od ukupno 212 podataka;
- Prekoračenja u slučaju SO_2 nije bilo u poslednjih nekoliko godina, a vrlo retko i vrlo neznatna prekoračenja su zabeležena u prošlosti.

Buka u životnoj sredini

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

Granična vrednost indikatora buke na otvorenom prostoru za zonu 5 je za dan i veče 65 dB (A), a za noć 55 dB (A). Rezultati dobijeni merenjem su upoređivani sa propisanim vrednostima za izmereni merodavni nivo buke za dnevni, večernji i noćni period rada blokova termoenergetskih postrojenja. Merna mesta koja su odabrana kao najbliža stambena zona objektu TENT B, nalaze se pored magistralnog puta, pa veliki udeo u zbiru izvora buke čini buka od saobraćaja. Prekoračenja ovih graničnih vrednosti zabeležena su na TENT B na tri merna mesta u svim periodima merenja.

Radiološka ispitivanja

Kontrola radioaktivnosti u životnoj i radnoj sredini „TENT B“ se vrši redovno od 1990. godine. Kontrolu radioaktivnosti vrši Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović“ - Beograd i „Institut za nuklearne nauke – Vinča“, Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine.

Na osnovu dugogodišnjih istraživanja utvrđeno je:

- Jačine apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu u radnoj i životnoj sredini „TENT B“ su u granicama varijacije prirodnog fona;
- Izmerena radioaktivnost u uglju odgovara vrsti uglja koji se eksploatiše;
- Pepeo i šljaka imaju povećanu koncentraciju prirodnih radionuklida u odnosu na ugalj;
- Od radionuklida veštačkog porekla u uglju, pepelu i šljaci nije detektovan ni jedan koji bi ukazao na veštački izvor radioaktivnosti;
- Koncentracija prirodnih radionuklida na deponijama je povećana, ali ne u meri koja bi doprinela povećanju eksternog i internog ozračenja;
- Od kratkoživećih radionuklida veštačkog porekla nije detektovan nijedan;
- Sadržaj radionuklida u poljoprivrednom zemljištu u neposrednoj okolini deponija, u ovom periodu, ne razlikuje se bitno od odgovarajućeg sadržaja u zemljištu van domena rada termoelektrane.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza, u okviru rada na projektu „Kontrola radioaktivnosti radne i životne sredine TE „Nikola Tesla“ B“, ukazuje na to da nema povećanja radioaktivnosti životne sredine, usled rada termoelektrane „Nikola Tesla“ B.

9.2 Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Praćenje parametara rada samog postrojenja za ODG je obuhvaćeno kontrolom tehnološkog procesa, kroz merenja u okviru sistema MRU.

Program praćenja uticaja rada postrojenja za ODG na životnu sredinu treba integrisati sa sistemom monitoringa koji se vrši u okviru TENT B. Imajući u vidu da su u TENT B već organizovana kontinualna merenja, obaveza koja se odnosi na vođenje dnevnog, mesečnog i godišnjeg izveštaja o rezultatima kontinualnog merenja, kao i kontrolna merenja koje se sprovode radi kontrole rada mernih uređaja za kontinualno merenje je već ustanovljena. U Tabeli 9.2-1 dati su obim i dinamika monitoringa koji se odnosi na postrojenje za ODG, definisani prema zahtevima regulative, kao i zahtevima sadržanim u Lokacijskim uslovima dobijenim od nadležnog Ministarstva, što obuhvata:

- merenja emisije štetnih materija u vazduh iz dimnjaka;
- merenja emisije na izlazima iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa;
- merenja kvaliteta vazduha na mernim mestima u okolini termoelektrane, kojima se prate efekti rada postrojenja za odsumporavanje;
- merenje kvaliteta površinskih voda;
- merenje kvaliteta otpadnih voda iz postrojenja za ODG;
- merenje kvaliteta podzemnih voda;
- monitoring zemljišta;
- merenja nivoa buke.

Monitoring emisija u vazduh

Prema članu 30 Uredbe o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 5/16), određivanje položaja i opremljenosti mernih mesta za kontinualno i periodično merenje emisije vrši ovlašćeno pravno lice u skladu sa preporukama standarda SRPS EN 15259.

U skladu sa tim, TENT B je u obavezi da uradi poseban projekat sistema monitoringa koji se odnosi na merenja u vazduh iz postrojenja za ODG blokova A3-A6. Izbor mernih mesta vrši se na osnovu kriterijuma koji su dati u članovima 29. i 30. pomenute Uredbe, prema zahtevima i preporukama Standarda SRPS EN 15259. Sistem monitoringa treba da obuhvati kontinualna merenja i periodična merenja (garancijska merenja, kontrolna merenja i povremena merenja).

TENT B je u obavezi da za kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh, koje vrši, pribavi saglasnost nadležnog Ministarstva.

Kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh vrši se automatskim mernim sistemom kojim se osiguravaju podaci o koncentraciji i masenom protoku zagađujućih materija u otpadnom gasu tokom neprekidnog rada stacionarnog izvora zagađivanja, a koji mora da ispunjava zahteve propisane članovima 24. i 25. Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i standarda SRPS EN 14181. Potrebno je da TENT B redovno održava i kontroliše ispravnost automatskog mernog sistema, da vrši redovnu godišnju proveru ispravnosti i kalibraciju automatskog mernog sistema i da vodi evidenciju o održavanju i ispravnosti mernih uređaja za kontinualno merenje.

Predviđena periodična merenja emisije vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije, prema Planu merenja emisije.

Merenje emisija u vazduh se vrši prema Planu merenja emisije, u kome se definiše mesto, vreme, dinamika i način merenja emisije zagađujućih materija u vazduh. Sadržaj Plana definisan u Prilogu 4. pomenute Uredbe o merenjima emisije.

Plan merenja emisije za sve stacionarne izvore zagađenja i emitere izrađuje ovlašćeno pravno lice za merenje emisije u saradnji sa TENT B.

Predviđena periodična merenja koja će se sprovoditi u cilju praćenja uticaja postrojenja za ODG na kvalitet vazduha obuhvataju:

- garancijska merenja, koja vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije posle izgradnje postrojenja za ODG. Ova merenje se vrše u periodu probnog rada postrojenja, u cilju poređenja izmerenih vrednosti zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz izgrađenog postrojenja sa graničnim vrednostima emisije, odnosno vrednostima koje su zahtevanje projektnim uslovima;
- kontrolna merenja emisije, koja se vrše na dimnjaku, putem kojih se vrši emisija dimnih gasova posle odsumporavanja, u cilju kontrole kvaliteta rada automatskog mernog sistema, prema standardu SRPS EN 14181, kao i u cilju utvrđivanja ispravnosti mernih uređaja i tačnosti dobijenih rezultata.

Redovno godišnje ispitivanje ispravnosti uređaja za kontinualno merenje emisija (AST) vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije i to jednom godišnje, kao i posle svake značajne izmene (popravke ili prepravke merila, premeštanja).

- povremena merenja, koja se vrše za stacionarne izvore za koje se ne zahteva kontinualno merenje emisije. Za predmetno postrojenje za ODG ova merenja se odnose na merenja koncentracije prašine na izlazu iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa.

Monitoring emisija u vode

S obzirom da se na nivou TENT B vrši izrada periodičnih i godišnjih izveštaja o rezultatima merenja kvaliteta i količina pojedinih kategorija otpadnih voda, posle izgradnje postrojenja za ODG potrebno je da se ovi izveštaji dopune rezultatima koji se odnose na merno mesto koja su data u tabeli 9.2-1.

9.3 Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara

U tabeli 9.2-1 dat je detaljniji predlog navedenih aktivnosti monitoringa. Predložene aktivnosti treba upotpuniti specifičnim zahtevima nadležnih institucija u sklopu ishodovanja uslova nadležnih organa koje će uslediti u daljim fazama razvoja predmetnog projekta.

Tabela 9.2-1 Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Činilac životne sredine	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa	Učestalost merenja
Vazduh	Merenje emisije Merenje emisije na dimnjacima Projektom je predviđena ugradnja sistema za kontinualni monitoring emisije	- praškaste materije, - SO ₂ , - NO _x , - Ugljen monoksid – CO - CO ₂ , - O ₂ , - HCl, HF - vlaga u dimnom gasu - temperatura, - pritisak i - protok dimnih gasova	- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl.glasnik RS” br. 6/2016 i 67/2021) - Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS” br. 5/2016)	Garancijska merenja emisije posle izgradnje postrojenja za ODG (u toku probnog rada postrojenja). Kontinualni monitoring. Godišnja provera ispravnosti CEMS (AST)
	Merenje emisije Merenje emisije na izlazima iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa	- praškaste materije - temperatura - pritisak - protok otpadnog vazduha	- Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS” br. 5/2016) - Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 111/2015 i 83/2021)	Povremena merenja: dva puta godišnje

Činilac životne sredine	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa	Učestalost merenja
	Praćenje kvaliteta vazduha			
	Iako nije obaveza operatera, postojeće praćenje kvaliteta vazduha potrebno je nastaviti i uskladiti sa postojećim sistematskim merenjima ukupnih taložnih materija i koncentracije sumpor dioksida	- Ukupne taložne materije ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$) - Azotni oksidi izraženi kao NO_2 - Ugljen monoksid – CO - Sumporni oksidi izraženi kao SO_2	- Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS, br. 36/09, 10/13, 26/2021 i dr. zakon) - Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/10, 75/10 i 63/13)	Operater je obavezan da obezbedi praćenje kvaliteta vazduha po nalogu nadležnog inspeksijskog organa, samostalno ili preko ovlašćenog pravnog lica
	Uzimanje uzoraka vazduha potrebno je vršiti na mernim mestima koja nisu direktno izložena uticaju izvora zagađivanja vazduha na visini od 1,5 do 10 m od nivoa tla.	- Suspendovane materije PM_{10} - Teški metali u suspendovanim materijama		

Površinske vode

U okviru programa praćenja uticaja drugih aktivnosti na životnu sredinu TE „Nikola Tesla“ redovno prati kvalitet površinskih voda (reka Sava). Kvalitet vode se utvrđuje četiri puta godišnje u aktivnoj fazi. U pasivnoj fazi kvalitet vode treba određivati dva puta godišnje. Sa ovim merenjima treba nastaviti.

Stručni nadzor nad deponijom, pa i kontrolu kvaliteta voda treba vršiti i nakon zatvaranja deponije pepela i šljake, odnosno gipsa u periodu od 30 godina od njenog zatvaranja (Zakon o upravljanju otpadom „Sl. glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 – dr. Zakon).

Parametri ispitivanja površinskih, podzemnih i otpadnih voda u skladu sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se vrši redovan monitoring voda na TENT B

– Zakon o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. Zakon)

– Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 24/14)

– Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“ br. 74/11)

– Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 50/2012)

4 puta godišnje,
(Na 3 meseca tokom hidrološke godine. Obavezno obuhvatiti period malih voda u recipijentu)

U pasivnoj fazi kvalitet treba određivati dva puta godišnje. Utvrđeni kvalitet voda pre početka odlaganja suspenzije gipsa na kaseti 1, deponije pepela i šljake, može se smatrati „O“ stanje. Upoređivanjem parametara kvaliteta, pre i nakon početka odlaganja suspenzije gipsa na deponiji, može se proceniti eventuali uticaj deponije gipsa na kvalitet voda.

Tehnološke otpadne vode – Kvalitet i količina tehnoloških otpadnih voda (efluenta) pre i nakon prečišćavanja na budućem postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda „TENT B“

Parametre ispitivanja tehnoloških otpadnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom

Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 67/11, 48/12, 1/16)

Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštavanja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“ br. 33/16)

Kontrola kvaliteta kvartalno

Otpadne vode

Atmosferske otpadne vode – kvalitet ispuštene vode iz atmosferske kanalizacije na lokaciji najnižvodnijeg priključka u recipijent (obodni kanal)

Parametre ispitivanja atmosferskih otpadnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom

Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 67/11, 48/12, 1/16)

Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštavanja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“ br. 33/16)

Kontrola kvaliteta kvartalno

	Sanitarne otpadne vode – količine i kvalitet sanitarnih otpadnih voda pre i nakon „putoks“ postrojenja	Parametre ispitivanja sanitarnih otpadnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“ br. 67/11, 48/12, 1/16) Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštavanja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“ br. 33/16)	Kontrola kvaliteta kvartalno
Podzemne vode	Potrebno je nastaviti sa sprovođenjem Programa praćenja uticaja otpadnih voda TE „Nikola Tesla“ na površinske i podzemne vode. Ovaj program uključuje uzorkovanje i laboratorijske analize podzemnih voda iz osmatračkih bunara (pijezometara) u okolini deponije i na prostoru fabrike, kao i odabranih bunara u seoskim domaćinstvima koja se nalaze u zoni potencijalnog uticaja deponije pepela i šljake. Postojeća merenja obuhvataju i pijezometre na obodu deponije kao i drenažnu vodu koja se uzorkuje iz šahte kod CS 1.	Parametre ispitivanja podzemnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom	Uredba o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. glasnik R.S. br. 88/2020). Navedena Uredba sadrži propisane granične vrednosti za hemikalije u zemljištu i podzemnim vodama (u skladu sa široko primenjivanim holandskim standardima – tzv „Dutch lista“): (1) interventne vrednosti za remedijaciju i (2) remedijacione vrednosti.	Dva puta godišnje (hidrološki maksimum i minimum)

Zahvaćene vode (tehnološka voda za sistem ODG)	Redovno vršiti kontrolu zahvaćene vode – merenje količine i temperature	– protok – temperatura	Zakon o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. Zakon)	Kontinualno
Zemljište	Monitoring zemljišta uvrstiti u okvir programa praćenja uticaja drugih aktivnosti na životnu sredinu TE „Nikola Tesla“	– mehanički sastav zemljišta – kiselost zemljišta – sadržaj CaCO ₃ – kapacitet izmenljivih katjona – stepen zasićenosti bazama – sadržaj organske materije – fizička svojstva zemljišta – hemijska svojstva zemljišta	Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Sl. glasnik RS br. 102/2020)	U skladu sa Pravilnikom o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Sl. glasnik RS br. 102/2020)
Buka	Merenje nivoa buke, Nakon puštanja pogona za odsumporavanje u rad izvršiti kontrolno merenje buke na granici kompleksa	– nivo ekvivalentne buke (dBA)	Pravilnik o metodama meranja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (Sl. glasnik RS, br. 72/10) Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 75/10) Pravilnik preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju buci	Inicijalno pre puštanja postrojenja i nakon puštanja pogona u rad a kasnije u slučaju potrebe (povišene buke u zoni receptora, u slučaju žalbe, po nalogu inspekcije i sl)

Ostala praćenja	Količina i kvalitet odloženog gipsa	U cilju praćenja kvaliteta gipsa određivati - Hemijski sastav gipsa - Fizičke karakteristike gipsa - Granulometrijski sastav	Količinu odloženog gipsa određivati jedanput godišnje Određivanje kvaliteta gipsa izvršiti pri prvom odlaganju a nakon toga jedanput godišnje.
	Program praćenja stanja deponije Osnovni ciljevi praćenja stanja deponije su: - Utvrđivanje stanja deponije u smislu normalne eksploatacije - Sprečavanje havarije blagovremenim otkrivanjem pojava koje su opasne po deponiju - Obezbeđivanje parametara na osnovu kojih se planiraju aktivnosti vezane za tekuće održavanje i sanaciju	Vizuelna osmatranja imaju za cilj osmatranja vezana za uslove eksploatacije, režim infiltracije i stabilnost deponija. Pri vizuelnom osmatranju treba obratiti pažnju na: - Deformaciju osnovnog terena ili spoljnih kosina - Pojavu izvora, bara ili vlažnih zona na obodnim nasipima ili na okolnom terenu - Pojavu fenomena sufozije - Pojavu fenomena erozije - Nivo i količinu prisutne vode na površini deponije - Ravnomernost zapunjavanja	-
	Provera stabilnosti i pouzdanosti deponije U cilju pravovremenog kvalitativnog i kvantitativnog sagledavanja pouzdanosti	Proračun preostalog prostora za odlaganje gipsa Proračun vršiti na bazi mase (zapremine) odloženog gipsa. U izveštaju navesti preostali prostor za odlaganje na deponiju. Na bazi izvršenog proračuna proceniti vreme (godine) za koje će se	

i stabilnosti deponije treba vršiti sledeće proračune i merenja:

- Proračun preostalog prostora za odlaganje gipsa
- Geodetska merenja
- Topografska merenja
- Računsku kontrolu stabilnosti

odlagati gips za projektovani kapacitet.

Geodetska merenja

Cilj geodetskih osmatranje je utvrđivanje apsolutnog ili relativnog praćenja odgovarajućih repera u horizontalnoj i vertikalnoj ravni, odnosno relativna promena rastojanja repera. U zavisnosti od međusobnog rastojanja tačaka mikrotrigonometrijske mreže za analizu mernih veličina može se primeniti GPS metoda ili metoda sa taložnim stanicama.

Sistemske greške u merenjima se izborom metoda rada, rektifikacijom instrumenata i pribora za rad svode na minimalnu vrednost.

Merenja treba vršiti jednom mesečno.

Napominje se da kako se radi o postojećoj deponiji pepela i šljake u kojoj je sada predviđeno korišćenje kasete 1 za odlaganje gipsa, ova merenja su već predviđena programom praćenja stanja deponije. U sklopu geodetskog osmatranja deponije treba vršiti i:

- Geodetska merenja slobodnog akumulacionog prostora
- Veličinu i položaj jezera
- Snimanje poprečnih profila na odgovarajućim pijazometarskim profilima kako bi se pratila usklađenost projektovane i izvedene geometrijske kosine i proverila stabilnost kosina.

Hidrotehnička merenja

U deponiji se formira taložno jezero radi izbistrivanja vode pre njenog povraćaja u rezervoar vode. Količina vode u taložnom jezeru zavisi od količine i gustine suspenzije koja se deponuje. Stabilnost deponije može da bude ugrožena samo nepredviđenim delovanjem vode. Zbog toga, taložno jezero treba da ima veličinu koju zahteva proces taloženja čestica i izbistrivanja voda, što se reguliše visinom prelivnih šahti.

Vezano za taložno jezero potrebno je kontrolisati:

- Nivo vode u jezeru – treba pratiti preko hidrometrijskih letvi. Nivo vode treba očitavati jednom nedeljno
 - Veličinu i položaj vodenog ogledala (geodetskim metodama kao što je napred napomenuto)
 - Količina vode u jezeru – numeričkim metodama
-

Računska kontrola stabilnosti

Od posebnog značaja je i redovana kotrola stabilnosti. U skladu sa tim proveru treba vršiti jedanput godišnje.
