

NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA "IZGRADNJA POMOĆNE KOTLARNICE NA TE KOLUBARA, FAZA I SA DVA VRELOVODNA KOTLA NA CNG"



**Nosilac projekta:
"JAVNO PREDUZEĆE "ELEKTROPRIVREDA
SRBIJE" BEOGRAD
UPRAVA JP EPS
Balkanska 13"**

Beograd, jul 2021.

Nosilac projekta:	JAVNO PREDUZEĆE "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD UPRAVA JP EPS Balkanska 13, 11000 Beograd
Izvođači:	DUO BACCO d.o.o. Brankova 23, 11000 Beograd +381 11 4087 113, +381 64 64 14 826 E-pošta: office@duobacco.rs Web: www.duobacco.rs 4ENG doxa d.o.o. Vladetina 3, 11120 Beograd-Palilula +381 63 1069-961 E-pošta: 4engsr@gmail.com Web: www.4eng.rs INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE GREEN AND NATURE ENVIRONMENT Stjepana Filipovića 30, 11000 Beograd-Savski Venac +381 60 8322200 E-pošta: dragoslav.budimirovic@gmail.com; gane@gane.rs Web: www.gane.rs
Naziv Projekta:	STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA "IZGRADNJA POMOĆNE KOTLARNICE NA TE KOLUBARA, FAZA I SA DVA VRELOVODNA KOTLA NA CNG
Rukovodilac projekta:	Doc. dr Dragoslav Budimirović, dipl. inž. tehnol. Odgovorni projektant tehnoloških procesa, licenca broj: 371 I517 10 
Saradnici na projektu:	Vladislav Stanković, dipl. inž. maš. - član tima Zoran Mitrović, dipl. inž. građ. - član tima Miroslav Ostojić, dipl.inž.maš. - član tima Marko Miladinović, dipl.inž.maš. - član tima Sanja Šarčević, master inženjer zaštite životne sredine - član tima Maša Budimirović, student Građevinskog fakulteta u Beogradu - član tima
Broj projekta	
Predato:	Beograd, jul 2021. godine

Sadržaj

SADRŽAJ	III
SPISAK SLIKA	V
SPISAK TABELA	VII
PROJEKTNİ ZADATAK	9
UVOD	10
1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA I IZVOĐAČU	11
1.1 Podaci o nosiocu projekta	11
1.2 Podaci o izvođaču	11
1.2.1 Rešenje o obrazovanju multidisciplinarnog tima	13
1.2.2 Dokaz o kvalifikaciji lica za izradu studije	14
2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA REALIZACIJA PROJEKTA	15
2.1 Makrolokacija i mikrolokacija	15
2.2 Potrebna površina zemljišta	20
2.3 Podaci o izvoru vodosnabdevanja	22
2.4 Klimatske karakteristike sa meteorološkim pokazateljima	22
2.5 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije	29
3 OPIS PROJEKTA	31
3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta	31
3.2 Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike	32
3.3 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.	39
3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr.	42
3.5 Prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija	50
3.6 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja	51
4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO	53
5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)	54
5.1 Vazduh	54
5.2 Površinske i podzemne vode	63
5.3 Zemljište	66
6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	69

6.1	Za vreme izvođenja radova -----	69
6.2	U slučaju udesa -----	70
6.3	Za vreme redovnog rada -----	71
6.3.1	Modelovanje atmosferske disperzije zagađujućih materija -----	74
6.3.1.1	Rezultati modelovanja NO ₂ -----	85
6.3.1.2	Rezultati modelovanja CO -----	92
6.3.1.3	Rezultati modelovanja SO ₂ -----	98
6.4	Integralna procena uticaja projekta -----	105
7	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA -----	108
7.1	Modelovanje udesa -----	117
7.1.1	Gasno ulje -----	119
7.1.2	Prirodni gas -----	122
8	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ---	132
8.1	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje -----	132
8.2	Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa -----	137
8.3	Planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.) -----	138
8.4	Mere po prestanku rada projekta -----	138
9	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU -----	140
9.1	Stanje pre početka funkcionisanja projekta – nulto stanje -----	140
9.2	Monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh -----	140
9.3	Monitoring emisija zagađujućih materija u površinske i podzemne vode -----	142
9.4	Monitoring emisija zagađujućih materija u zemljište -----	142
9.5	Otpad -----	143
10	ZAKLJUČAK -----	144

Spisak slika

Slika 1 Makrolokacija (N: 44.480560°, E: 20.294181°) a) veća razmera, b) manja razmera	16
Slika 2 Mikrolokacija (N:44.480219°, E: 20.297018°), a) veća razmera, b) manja razmera	17
Slika 3 Mikrolokacija sa brojevima katastarskih parcela (N:44.480219°, E: 20.297018°).	18
Slika 4 Mikrolokacija Kotlarnica TE Kolubara A sa rastojanjima do najvažnijih objekata	19
Slika 5 Prosečne temperature i padavine i brzina vetra.....	24
Slika 6 Oblačni, sunčani i kišni dani	25
Slika 7 Maksimalne temperature	25
Slika 8 Količina padavina.....	26
Slika 9 Brzina vetra po mesecima	26
Slika 10 Ruža vetrova.....	27
Slika 11 Izmerene vrednosti sa stanice u Valjevu (N:44.32 E: 19.92, 177 mnv). Udaljenost od Velikih Crljena je 34 km.	28
Slika 12 Zaštićena prirodna dobra Srbije – udaljenost od lokacije projekta (https://cloud.gdi.net/visios/zzps).....	30
Slika 13 Situacija – postojeće stanje.....	36
Slika 14 Situacija - novoprojektovano stanje	37
Slika 15 Grafički prikaz dnevnih koncentracija suspendovanih čestica PM10 na mernom mestu Sportsko rekreativni centar - Bazen u periodu od 2.10.2017.-30.09.2018. godine ..	55
Slika 16 Koncentracije ukupnih taložnih materija 2017/2018. godina, mg/m ² /dan – grafički prikaz	57
Slika 17 . Prikaz mesta uzorkovanja zemljišta u okolini deponije pepela TE Kolubara.....	67
Slika 18 Tri glavna doprinosa transportu zagađujućih materija u atmosferi: advekcija od vetra, difuzija od dinamičkih eddy vrtloga (kretanja) i depozicija zbog gravitacionog taloženja.....	76
Slika 19 Prikaz Gausovog modela dimne perjanice sa tačkastim izvorom emisije.....	77
Slika 20 Domen-dimenzije oblasti koja se modeluje	79
Slika 21 3D model: veća i manja razmera, crveni krug ima poluprečnik 200 m	80
Slika 22 Mreža receptora: veća i manja razmera, crveni krug ima poluprečnik 200 m	82
Slika 23 Izgled učitane mape sa elevacijama terena:	83
Slika 24 Ruža vetrova.....	84
Slika 25 Dijagram čestine.....	85
Slika 26 Prostorni raspored koncentracija NO ₂ za period usrednjavanja od jednog sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara.....	87
Slika 27 Prostorni raspored koncentracija NO ₂ za period usrednjavanja od 24 sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara	88

Slika 28 Prostorni raspored koncentracija NO ₂ za period usrednjavanja od jedne godine – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara.....	89
Slika 29 Promena koncentracije za NO ₂ sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa za periode usrednjavanja 1h, 24h i jedna godina.....	91
Slika 30 Prostorni raspored koncentracija CO za period usrednjavanja od 8 časova – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara	93
Slika 31 Prostorni raspored koncentracija CO za period usrednjavanja od 24 sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara	94
Slika 32 Prostorni raspored koncentracija CO za period usrednjavanja od jedne godine – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara.....	95
Slika 33 Promena koncentracije za CO sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa za periode usrednjavanja 8h, 24h i jedna godina.....	97
Slika 34 Prostorni raspored koncentracija SO ₂ za period usrednjavanja od jednog sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara.....	100
Slika 35 Prostorni raspored koncentracija SO ₂ za period usrednjavanja od 24 sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara	101
Slika 36 Prostorni raspored koncentracija SO ₂ za period usrednjavanja od jedne godine – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara.....	102
Slika 37 Promena koncentracije za SO ₂ sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa za periode usrednjavanja 1h, 24h i jedna godina.....	104
Slika 38 Gasno ulje - isparavanje lokve (Evaporation Puddle)	120
Slika 39 Gasno ulje - goruća lokva (Burning Puddle).....	121
Slika 40 Udes na nivou jedne boce - Eksploziju gasnog oblaka (Blast Area of Vapor Cloud Explosion).....	123
Slika 41 Udes na nivou baterije boca - Paljenje gasa (Flammable Area of Vapor Cloud. 124	
Slika 42 Udes na nivou baterije boca - Eksploziju gasnog oblaka (Blast Area of Vapor Cloud Explosion).....	125

Spisak tabela

Tabela 1 Meteorološka stanica: BEOGRAD-VRAČAR – WMO index = 13274, Lokacija: N: 44.798725, E: 20.464779, 132 mnv., Period: Januar 2020 - Decembar 2020.....	23
Tabela 2 Meteorološka stanica: BEOGRAD-VRAČAR – WMO index = 13274, Lokacija: N: 44.798725, E: 20.464779, 132 mnv., Period: 2000 – 2020.....	23
Tabela 3 Opšti podaci o objektu i lokaciji.....	38
Tabela 4 Prosečan volumetrijski sastav gasa.....	40
Tabela 5 Fizičke karakteristike gasa.....	40
Tabela 6 Gasno ulje ekstra lako EVRO EL - karakteristike.....	40
Tabela 7 Vreme angažovanja mašina i potrošnja dizel goriva	43
Tabela 8 Emisioni faktori zagađujućih materija poreklom od dizel pogonskog goriva (Bulk emission factors for 'Other Mobile Sources and Machinery', part 1: Diesel engines)	43
Tabela 9 Emisije zagađujućih materija tokom izvođenja prethodnih radova i izgradnje objekta nastalih sagorevanjem dizel goriva.....	44
Tabela 10 Granične vrednosti emisije (GVE) za prirodni gas i gasno ulje	44
Tabela 11 Parametri dimnih gasova iz tehničke dokumentacije	45
Tabela 12 Nivo buke koju emituju građevinske mašine.....	50
Tabela 13 Tabelarni prikaz dnevnih koncentracija suspendovanih čestica PM10 na mernom mestu Sportsko rekreativni centar - Bazen u periodu od 2.10.2017.-30.09.2018. godine sa ocenom indeksa kvaliteta vazduha SAQI_11.....	56
Tabela 14 Koncentracije ukupnih taložnih materija 2017/2018. godina, mg/m ² /dan	57
Tabela 15 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 - Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima (svakodnevna 24-časovna merenja za period 01.01.2017 - 31.12.2017.)	59
Tabela 16 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 - Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima (svakodnevna 24-časovna merenja za period 01.01.2018 - 31.12.2018.)	60
Tabela 17 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 - Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima (svakodnevna 24-časovna merenja za period 01.01.2019 - 31.12.2019.)	60
Tabela 18 Godišnje emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja JP EPS na teritoriji Grada Beograda za 2019. godinu	61
Tabela 19 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 – statistička analiza rezultata merenja za period januar-april 2021. godine.....	61
Tabela 20 Rezultati analize zemljišta na mernom mestu Veliki Crljeni, pored TENT-a (44° 29' 07,97", 20° 17' 30,62") 2019. godine.....	67
Tabela 21 Faktor učestalosti.....	71
Tabela 22 Faktor ozbiljnosti pojave posledica po životnu sredinu	72
Tabela 23 Gradacija rizika (R=VU x TP).....	72

Tabela 24 Matrica procene ekološkog rizika.....	73
Tabela 25 Identifikacija aspekata i potencijalnih uticaja na životnu sredinu i vrednovanje uticaja na životnu sredinu	73
Tabela 26 Registar značajnih aspekata životne sredine.....	74
Tabela 27 Podaci o izvorima emisije – prirodni gas	79
Tabela 28 Mreža receptora	81
Tabela 29 Maksimalne vrednosti koncentracija NO ₂ i koordinate tačke u kojoj je izračunata.....	86
Tabela 30 Granične vrednost za NO ₂	86
Tabela 31 Maksimalne vrednosti koncentracija CO i koordinate tačke u kojoj je izračunata.....	92
Tabela 32 Granične vrednost za CO.....	92
Tabela 33 Podaci o izvorima emisije – gasno ulje	98
Tabela 34 Granične vrednost za SO ₂	98
Tabela 35 Maksimalne vrednosti koncentracija SO ₂ i koordinate tačke u kojoj je izračunata.....	99
Tabela 36 Skala vrednovanja komponenata uticaja	105
Tabela 37 Skala vrednovanja uticaja projekta	106
Tabela 38 Vrednovanje uticaja projekta.....	107
Tabela 39 Sastav prirodnog gasa i klasifikacija prema regulativi (EU) 67/548/EEC	110
Tabela 40 Sastav prirodnog gasa i klasifikacija prema regulativi (EU) 1272/2008.....	111
Tabela 41 Identifikacija opasnosti gasnog ulja.....	113
Tabela 42 Modelovani događaji - rezime	126
Tabela 43 Kriterijumi za procenu verovatnoće nastanka udesa	128
Tabela 44 Učestalost (frekvencija) događaja.....	129
Tabela 45 Kriterijumi za procenu mogućih posledica.....	130
Tabela 46 Kriterijumi rizika na osnovu verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica	131
Tabela 47 Procena rizika	131

Projektni zadatak

Za potrebe Nosioca projekta JAVNO PREDUZEĆE "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD, UPRAVA JP EPS, Balkanska 13, 11000 Beograd, potrebno je izraditi Studiju o proceni uticaja stanja na životnu sredinu projekta " Studija o proceni uticaja na životnu sredinu Projekta

"IZGRADNJA POMOĆNE KOTLARNICE NA TE KOLUBARA, FAZA I SA DVA VRELOVODNA KOTLA NA CNG" na kat. parc. br. 544, 545/1, 546/1, i 553 sve K.O. Veliki Crljeni, u okviru kompleksa termoelektrane „Kolubara“, u mestu Veliki Crljeni, opština Lazarevac-Beograd.

Ovom studijom utvrditi eventualne neposredne i posredne negativne uticaje predmetnog Projekta na kvalitet životne sredine okruženja i naložiti mere i uslove za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na ekosistem i zdravlje ljudi.

Na studiju o proceni uticaja na životnu sredinu potrebno je dobiti saglasnost od strane Ministarstva zaštite životne sredine.

Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu uraditi prema važećoj zakonskoj regulativi.

maj 2021. godine

za Nosioca projekta
JP EPS

Uvod

Obaveza izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu utvrđena je članom 36 *Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - drugi zakon, 72/2009 - drugi zakon, 43/2011 - Odluka US RS, 14/2016 (čl. 33-35. nisu u prečišćenom tekstu) i 76/2018.)* kojim je definisano da se procena uticaja projekta na životnu sredinu vrši se za projekte koji se planiraju i realizuju u prostoru, uključujući promene tehnologije, rekonstrukciju, proširenje kapaciteta ili prestanak rada koji mogu dovesti do značajnog zagađivanja životne sredine ili predstavljaju rizik po zdravlje ljudi. Procena uticaja vrši se za projekte iz oblasti industrije, rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, poljoprivrede, šumarstva, vodoprivrede, upravljanja otpadom i komunalnih delatnosti, kao i za projekte koji se planiraju na zaštićenom prirodnom dobru i u zaštićenoj okolini nepokretnog kulturnog dobra. Procena uticaja projekta na životnu sredinu je sastavni deo tehničke dokumentacije bez koje se ne može pristupiti izvođenju projekta i vrši se u skladu sa postupkom propisanim posebnim zakonom. Posebni zakon koji detaljnije definiše postupak procene uticaja je *Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)* sa svojim podzakonskim aktima.

Cilj izrade Studije jeste, utvrđivanje eventualnih neposrednih i posrednih negativnih uticaja predmetnog Projekta na kvalitet životne sredine okruženja, kao i naganje mera i uslova za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na ekosistem i zdravlje ljudi.

U sklopu izrade tehničke dokumentacije sa ciljem dobijanja građevinske dozvole za izgradnju pomoćne kotlarnice na TE Kolubara A, nosilac projekta se obratio nadležnom organu (Ministarstvu zaštite životne sredine) zahtevom za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu. Nakon razmatranja zahteva Rešenjem broj 353-02-2619/2020-03 od 12.02.2021. godine Ministarstvo je utvrdilo da je potrebna izrada studije i istovremeno je odredilo obim i sadržaj studije. Predmetnim rešenjem naloženo je da studija mora biti izrađena na način regulisan članom 17. *Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, 135/04 i 36/09)* i *Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“ br. 69/05)*. Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u studiji izraditi kao poseban separat studije koji sadrži ključne izvode i podatke iz svih poglavlja studije napisane jednostavnim netehničkim jezikom, sa merama zaštite životne sredine i programom praćenja uticaja na životnu sredinu, koji se navode u integralnom tekstu studije

Mere zaštite životne sredine i monitoring, predviđeni Studijom, po dobijanju saglasnosti nadležnog organa, predstavljaju uslove koji se moraju ispoštovati pri izradi tehničke dokumentacije i realizovati tokom gradnje i funkcionisanja Projekta.

.

1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA I IZVOĐAČU

1.1 Podaci o nosiocu projekta

Naziv	JAVNO PREDUZEĆE "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD UPRAVA JP EPS
Adresa	Balkanska 13, 11000 Beograd-Stari Grad
Telefon	011/ 395 8208
PIB	103920327
Šifra delatnosti	35.14 – trgovina električnom energijom
Kontakt	nevenka.milicevic@eps.rs; suncica.jovanovic@eps.rs
E-mail	eps@eps.rs
Direktor	Milorad Grčić, v.d. direktora

1.2 Podaci o izvođaču

Naziv (pružalac usluge)	DUO BACCO d.o.o.
Matični broj	20890487
PIB	107887580
Šifra delatnosti	7112 – Inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Adresa sedišta	Brankova 23, 11000 Beograd-Savski Venac
Broj telefona	+381 11 4087 113, +381 64 64 14 826
E-pošta	office@duobacco.rs
Web	www.duobacco.rs

Naziv (član grupe ponuđača)	4ENG doxa d.o.o.
Matični broj	21554260
PIB	111857733
Šifra delatnosti	7112 – Inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Adresa sedišta	Vlčetina 3, 11120 Beograd-Palilula
Broj telefona	+381 63 1069-961
E-pošta	4engsr@gmail.com
Web	www.4eng.rs

Naziv (član grupe ponuđača)	INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE GREEN AND NATURALE ENVIRONMENT
Matični broj	65527936
PIB	111596905
Šifra delatnosti	7112 – Inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Adresa sedišta	Stjepana Filipovića 30, 11000 Beograd-Savski Venac
Broj telefona	+381 60 8322200
E-pošta	dragoslav.budimirovic@gmail.com; gane@gane.rs
Web	www.gane.rs

1.2.1 Rešenje o obrazovanju multidisciplinarnog tima



Brankova 23, 11000 Beograd
Tel: +381 11 4087 113
PIB 107887580
M.B. 20890487
E-mail: office@duobacco.rs
www.duobacco.rs



Na osnovu člana 19. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 135/2004, 36/2009) donosim sledeće

Rešenje

o obrazovanju multidisciplinarnog tima za realizaciju Projekta:

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA "IZGRADNJE POMOĆNE KOTLARNICE NA TE KOLUBARA A"

u sledećem sastavu:

- Doc. dr Dragoslav Budimirović, dipl. inž. tehnol. – rukovodilac projekta
- Vladislav Stanković, dipl. inž. maš. - član tima
- Zoran Mitrović, dipl. inž. građ. - član tima
- Miroslav Ostojić, dipl. inž. maš. - član tima
- Marko Miladinović, dipl. inž. maš. - član tima
- Sanja Šarčević, master inženjer zaštite životne sredine - član tima
- Maša Budimirović, student Građevinskog fakulteta u Beogradu - član tima

Zadatak tima je da izradi Projekat u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - drugi zakon, 72/2009 - drugi zakon, 43/2011 - Odluka US RS, 14/2016 (čl. 33-35. nisu u prečišćenom tekstu) i 76/2018), Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/04 i 36/09), Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 69/05) i Rešenjem Ministarstva zaštite životne sredine o utvrđivanju potrebe procene uticaja na životnu sredinu kojim je istovremeno određen i obim i sadržaj studije o proceni uticaja na životnu sredinu Projekta STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA "IZGRADNJE POMOĆNE KOTLARNICE NA TE KOLUBARA A" na kat. parc. br. 544, 545/1, 546/1 i 553, KO Veliki Crljeni, na teritoriji GO Lazarevac, na području grada Beograda, broj 353-2-2619/2020-03 od 12.02.2021. godine.

Direktor

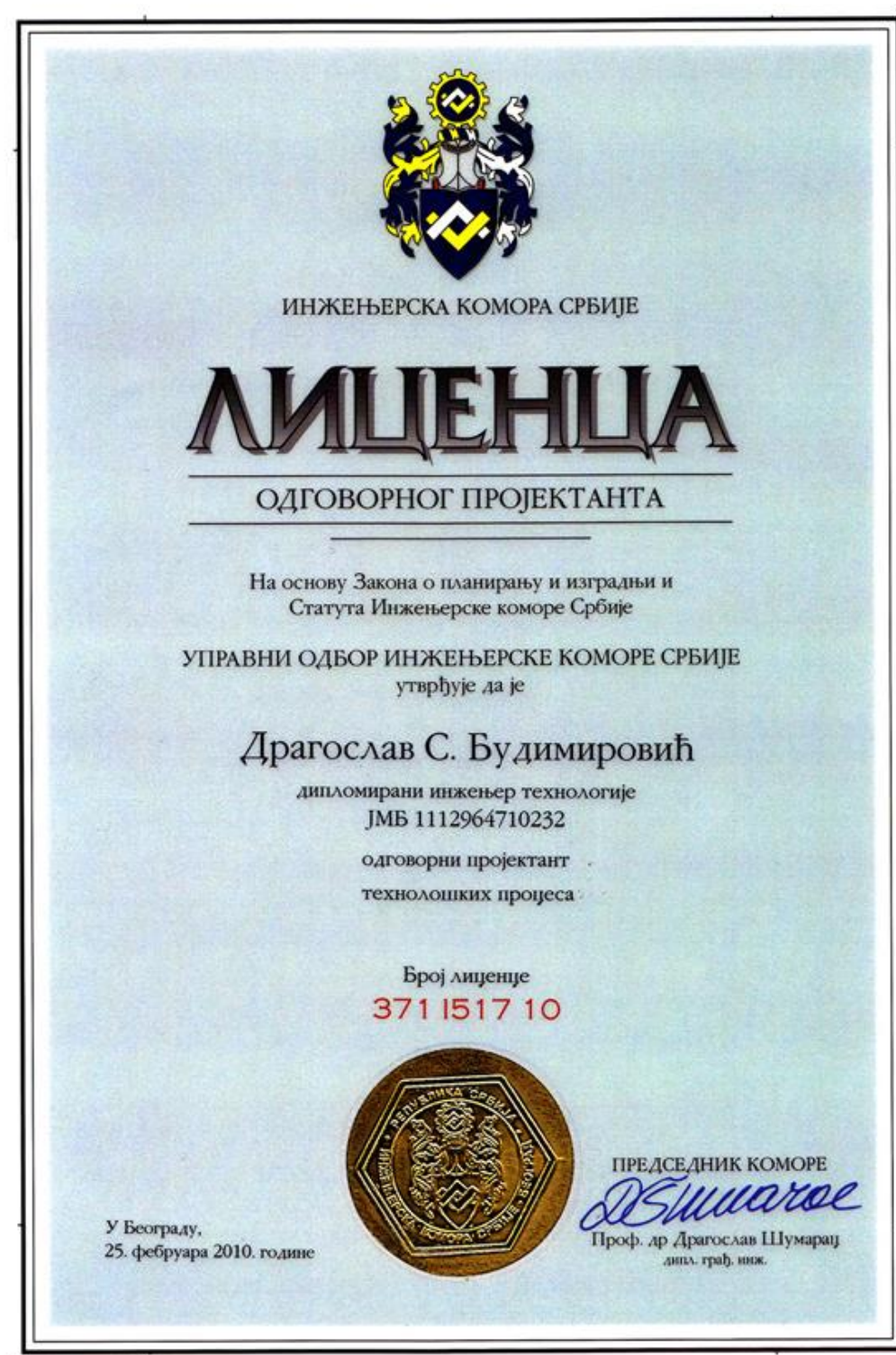
DUO BACCO d.o.o.



Miroslav Ostojić



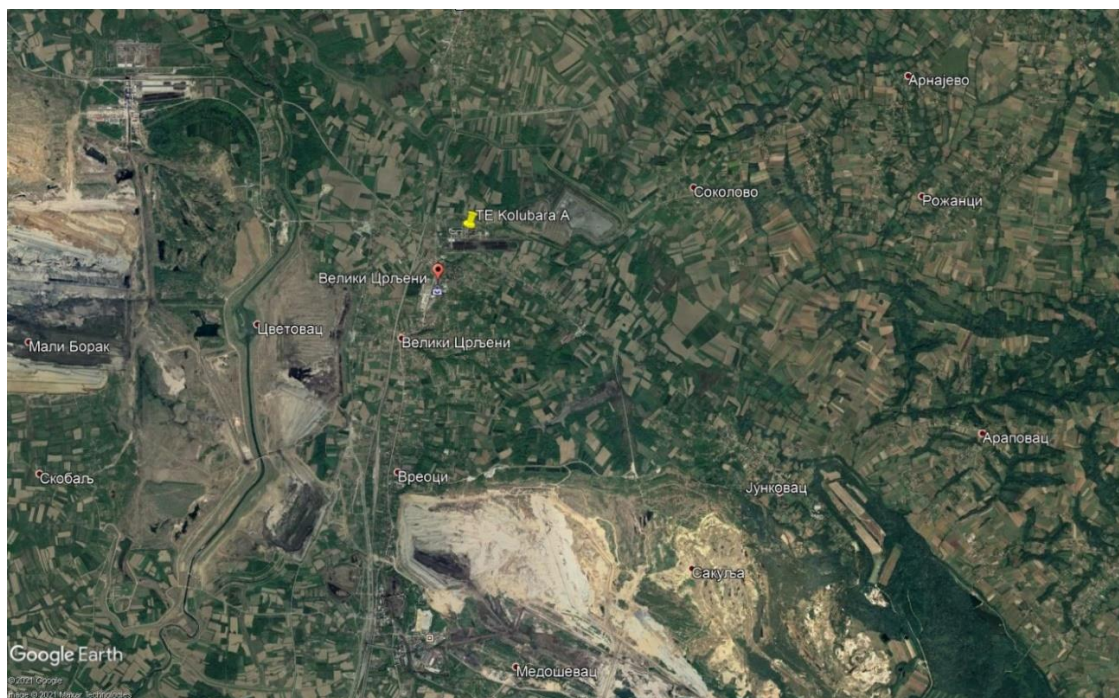
1.2.2 Dokaz o kvalifikaciji lica za izradu studije



2 OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA REALIZACIJA PROJEKTA

2.1 Makrolokacija i mikrolokacija

Projekat se izvodi na makrolokaciji opština Lazarevac, grad Beograd koja je površine 389 kvadratna kilometra u srednjem toku reke Koluba. Zapadni susedi su opštine Lajkovac i Ub, a istočni Arandjelovac, na severozapadnoj i severnoj strani je opština Obrenovac, na severoistoku opštine Barajevo i Sopot a na jugu Ljig. Od Beograda Lazarevac je udaljen 55 kilometara. Teritorijom opštine prolazi ibarska magistrala i železnička pruga Beograd-Bar, saobraćajnu mrežu dopunjuje magistralni put prema Arandjelovcu, Valjevu i Obrenovcu, kao i nekoliko regionalnih puteva. U blizini Velikih Crljena nalaze se mesta Stepojevac, Vreoci i Junkovac.



a)



b)

Slika 1 Makrolokacija (N: 44.480560°, E: 20.294181°)
a) veća razmera, b) manja razmera

Glavni pogonski objekat je predviđen da se izgradi na parcelama KP 544, 545/1, 546/1, i 553 sve K.O. Veliki Crljeni, u okviru kompleksa termoelektrane „Kolubara“, u mestu Veliki Crljeni, opština Lazarevac-Beograd.



a)



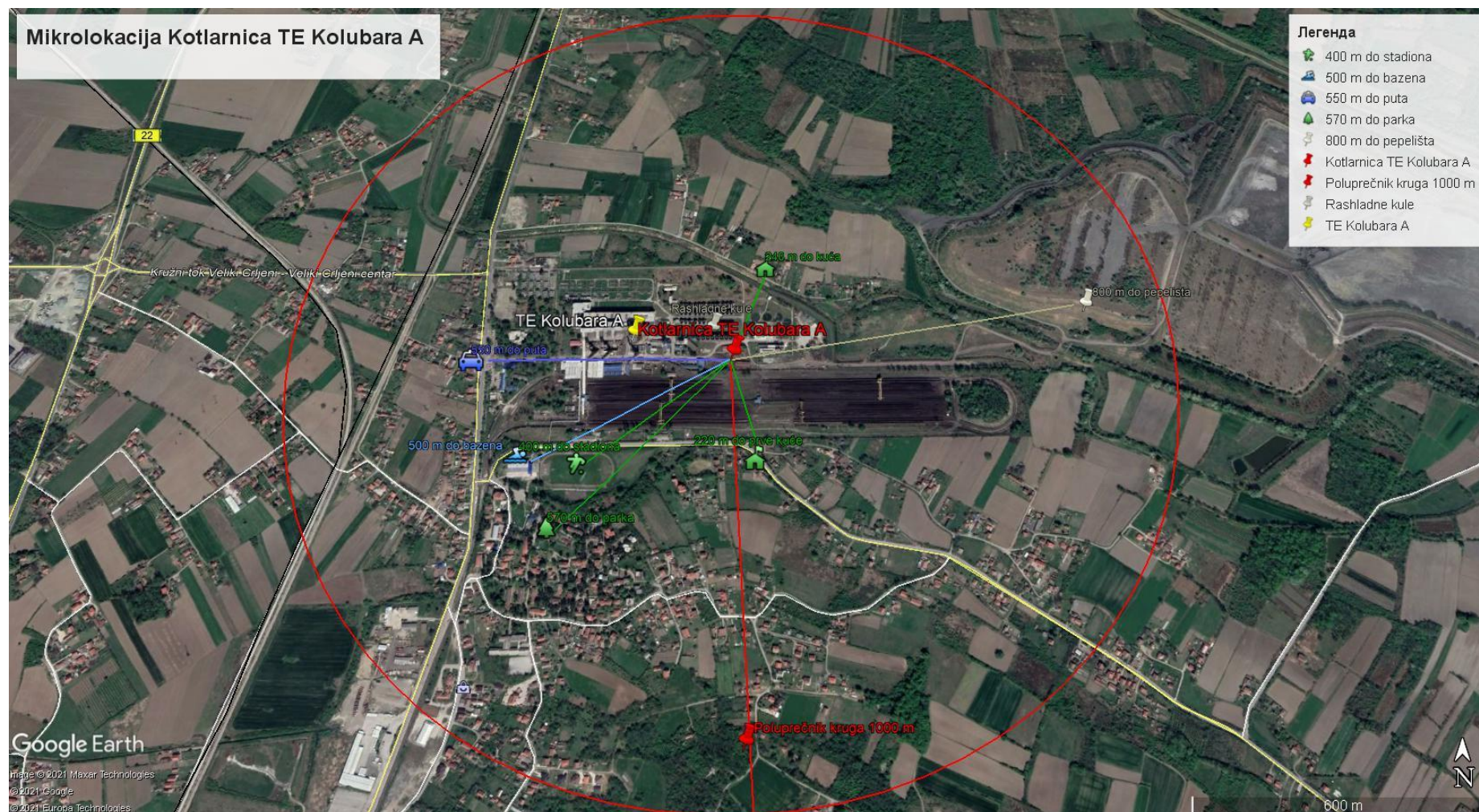
b)

Slika 2 Mikrolokacija (N:44.480219°, E: 20.297018°),
a) veća razmera, b) manja razmera



Slika 3 Mikrolokacija sa brojevima katastarskih parcela (N:44.480219°, E: 20.297018°)

Mikrolokacija projekta je središte postojećeg pogona termoelektrane koja je smeštena u severnom delu naselja Veliki Crljeni koje je omeđeno tokovima reka Turija i Peštan. Glavni pogonki objekat je smešten u središtu kompleksa postojeće termoelektrane, prekoputa rashladnih tornjeva. Zapadno pored kotlarnice se nalaze zgrade hemijske pripreme vode HPV1 i HPV2, i bazeni za mehaničko i hemijsko taloženje nečistoća iz vode, na oko 280 metara se nalazi granica kompleksa sa portirnicom i glavnim ulazom. Severno od kotlarnice se nalazi granica kompleksa termoelektrane i kanal za prikupljanje atmosferskih voda, na oko 30 metara od najbliže granice kompleksa. Južno od kotlarnice se nalazi otvoreno skladište uglja i interna saobraćajnica. Istočno, od lokacije na kojoj je predviđena izgradnja kotlarnice nalazi se prazan prostor i zatim deponija otpadnog pepela i šljake na rastojanju od oko 800 m. Najbliže kuće se nalaze južno na rastojanju od 220 m i severno na rastojanju od 240 m. Zapadno je regionalni put na rastojanju od 550 m. Jugozapadno se nalazi stadion na rastojanju od 400 m, bazen na rastojanju od 500 m i park na rastojanju od 570 m. Severno se nalaze rashladne kule. Na sledećoj slici je prikazana mikrolokacija sa rastojanjima do najvažnijih objekata:



Slika 4 Mikrolokacija Kotlarnica TE Kolubara A sa rastojanjima do najvažnijih objekata

U okviru postojećeg kompleksa nalazi se pet termo blokova za proizvodnju električne energije sa pratećim objektima, infrastrukturu i deponijom pepela i šljake. Termoelektrana je povezana sa svim većim centrima u zemlji preko kolskih i železničkih saobraćajnica. U njoj okolini se nalaze sledeći značajni tranzitni pravci: železnička pruga normalnog koloseka Budimpešta-Beograd-Bar, i magistralni putevi Beograd-Obrenovac-Šabac i Beograd-Obrenovac-Valjevo. Moguća su dva prilaza kotlarnici, pored portirnice glavnog ulaza u ulici 3. Oktobra i putem interne saobraćajnice sa južne strane pred deponije uglja.

2.2 Potrebna površina zemljišta

Nema novog zauzeća zemljišnih površina van već postojećeg pogona termoelektrane. U okviru kompleksa zemljište je delimično iskorišćeno ali ima dovoljno mesta za izgradnju kotlarnice, uz rušenje dva postojeća montažna objekta na delu predviđenih parcela.

Na prostoru predviđenom za gradnju nalazi se saobraćajnica koja se rekonstruiše prema zadatom planu i u skladu sa važećim propisima i pravilima struke. Postojeći montažni objekti (Objekat 1 i 2) se ruše, demontiraju i njihovi elementi se odnose na deponiju ili na predviđeno mesto odobreno od strane Investitora. Teren je blago nagnut do ravan, pogodan za radove i manipulaciju potrebne mehanizacije. Na predmetnoj lokaciji su prisutni svi infrastrukturni priključci i interna saobraćajnica.

Glavni pogonski objekat je predviđen da se izgradi na parcelama KP 553, 544 i 545/1, sve u okviru kompleksa termoelektrane „Kolubara“. Glavni pogonski objekat je gabarita 47.1 m x 17.5 m (površina je 825 m²), sa krovom na dve vode visine 11.8 m. Sastoji se iz dva odeljena prostora, mašinske hale u kojoj su postavljeni kotlovi i ostala oprema i prostorija za smeštaj posade.

Pregled površina: pogonski deo, operativni deo, kompresorska stanica i kotlovi za grejanje gasa:

Pogonski deo

br.	Namena prostorija	P, m ²
1.1	Pogonski deo	794.7
Ukupno:		794.7

Operativni deo

br.	Namena prostorija	P, m ²
2.1	Komunikacija	30.76
2.2	Kuhinja	20.77
2.3	Mokri čvor	9.72
2.4	Garderoba	12.85
2.5	Tuševi	5.64
2.6	Kancelarija šefa	24
2.7	Termo komanda	32.58
2.8	Elektro ormani	17.57
2.9	Servr sala	13.51
2.10	Radionica	16.16
Ukupno:		183.56

Kompresorska stanica

br.	Namena prostorija	P, m ²
3.1	Kompresorska stanica	9
Ukupno:		9

Kotlovi za grejanje gasa

br.	Namena prostorija	P, m ²
4.1	Kotlovi za grejanje gasa	8.75
Ukupno:		8.75

Sve ukupno neto:	996.01
BRGP:	1061.37

Površina pod objektima:

Objekat	Površina, m ²
BRGP dela objekta:	2079
ukupna BRGP nadzemno:	2079
ukupna BRUTO izgrađena površina:	2079
ukupna NETO površina:	1954
površina prizemlja:	1954
površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	1954

Ukupna površina delova parcela na kojima se planira realizacija projekta iznosi cca 7000 m².

2.3 Podaci o izvoristu vodosnabdevanja

Naselje Veliki Crljeni i termoelektrana Kolubara pijaćom vodom se snabdeva sa izvorista za vodosnabdevanje Veliki Crljeni. Na izvoristu je izgrađeno 8 bunara u periodu 1983 – 2000. godine, a dubine su 66 do 81 m. Pojedinačni kapacitet bunara kreće se od 2 do 5 l/s. Bunari zahvataju podinsku izdan. Procenjene maksimalne dnevne potrebe u vodi iznose (za 2020. god.) oko 40 l/s. Današnje potrebe kreću se oko 30-tak. l/s. Problem ovog vodovodnog sistema pre svega predstavljaju povećani gubici iz mreže, što je potrebno sanirati. Postrojenje za preradu vode radi od 1987.god. sa projektovanim kapacitetom od 40 l/s.

2.4 Klimatske karakteristike sa meteorološkim pokazateljima

Područje opštine Lazarevca pripada srednjeevropskoj klimatskoj zoni i ima umereno kontinentalnu klimu.

U Lazarevcu ne postoji glavna meteorološka stanica. Najbliža glavna meteorološka stanica se nalazi u Beogradu-Vračar, Pasterova bb. Međutim, postoje meteorološke stanice u Zeokama i Kaleniću koje su postavljene za potrebe površinskih kopova uglja. Prema podacima sa tih stanica na posmatranom području ima tridesetak dana u godini sa srednjom dnevnom temperaturom ispod nule. Srednje dnevne temperatura vazduha su: u toku zime - 1,7 Celzijusovih stepeni; tokom proleća - 10,1 stepen, leti 19,5 stepeni i tokom jeseni - 10,6 stepeni.

Srednja mesečna temperatura vazduha najniža je u januaru - pola stepena iznad nule, a najviša u julu i avgustu kada u proseku dostiže 19,8 stepeni. Apsolutna minimalna temperatura od minus 28,5 stepeni registrovana je na mernoj stanici Tamnava u januaru, a maksimalna u avgustu 1998. godine kada se živa u termometru popela do 39. podeoka.

Na ovom području godišnje pada oko 750 milimetara vodenog taloga, najviše u junu a najmanje u zimskim mesecima. Sa 910 milimetara padavina, rekorder je 1977. godina, dok je vodeni talog 1983. iznosio samo 539 milimetara. Godišnja osunčenost kreće se između 1.900 i 2.300 sati. U kasnu jesen i zimi duvaju severozapadni i istočni vetrovi, početkom proleća jugo, a u sparnim letnjim danima osveženja ali i nepogode može da donese zapadnjak koji stiže iz Posavine. Brzine vetra se kreću od 0,1-6,5 m/s.

Meteorološki podaci sa portala <http://www.meteomanz.com/>

Meteomanz.com provides observed meteorological data from worldwide locations obtained from SYNOP and BUFR messages issued by official weather stations, as well as forecast meteorological data based on global models GFS and ECMWF.

Tabela 1 Meteorološka stanica: BEOGRAD-VRAČAR – WMO index¹ = 13274, Lokacija: N: 44.798725, E: 20.464779, 132 mnv., Period: Januar 2020 - Decembar 2020

Month Δ	T (°C)	T. max med. (°C)	T. min med. (°C)	T. max abs. (°C)	T. min abs. (°C)	Prec. (mm)	Days 1 mm	Days 0.1 mm	Dias snow	Days storm	Dias fog	Dias frost	F-TM	F-Tm	FR
JANUARY 2020	2.4	5.7	-1.0	15.6	-4.5	24.1	6	6	7	0	12	twenty-one	97%	98%	100%
FEBRUARY 2020	8.1	12.1	4.1	20.7	-2.1	55.9	8	12	1	0	0	3	100%	91%	100%
MARCH 2020	9.4	13.6	5.2	25.5	-2.4	48.0	6	9	3	0	0	3	97%	97%	100%
APRIL 2020	14.2	20.6	7.9	27.5	0.8	8.9	two	5	0	1	0	0	100%	98%	100%
MAY 2020	16.8	21.5	12.1	28.4	7.3	70.9	9	16	0	4	1	0	100%	95%	96%
JUNE 2020	21.3	25.9	16.6	34.0	8.9	158.5	13	fifteen	0	9	0	0	100%	98%	100%
JULY 2020	23.5	28.6	18.3	34.8	13.3	37.6	7	eleven	0	4	0	0	100%	94%	100%
AUGUST 2020	25.3	30.7	19.8	36.2	15.9	89.6	9	12	0	eleven	0	0	100%	98%	100%
SEPTEMBER 2020	21.8	27.2	16.5	31.8	10.4	26.0	4	5	0	3	0	0	100%	97%	100%
OCTOBER 2020	14.9	19.1	10.7	29.5	4.4	89.4	8	14	0	1	two	0	100%	97%	100%
NOVEMBER 2020	7.8	10.2	5.4	19.9	-1.1	12.5	4	5	1	0	12	two	93%	95%	100%
DECEMBER 2020	5.9	8.3	3.6	16.5	-2.1	35.1	7	12	0	0	4	two	95%	84%	100%
PERIOD SUMMARY	14.3	18.6	9.9	36.2	-4.5	656.5	83	122	12	33	31	31	99%	95%	100%

Izvor: <http://www.meteomanz.com/>

Kolone F-TM, F-Tm i FR (poslednje tri kolone) prikazuju indekse pouzdanosti za tipove podataka „maksimalna temperatura“ (indeks F-TM), „minimalna temperatura“ (indeks F-Tm) i „padavine“ (indeks FR)

Tabela 2 Meteorološka stanica: BEOGRAD-VRAČAR – WMO index = 13274, Lokacija: N: 44.798725, E: 20.464779, 132 mnv., Period: 2000 – 2020

Year Δ	T (°C)	T. max ave. (°C)	T. min ave. (°C)	T. max abs. (°C)	T. min abs. (°C)	Prec. (mm)	Days 1 mm	Days 0.1 mm	Days snow	Days storm	Days fog	Days frost	F-TM	F-Tm	F-R
2000	14.6	19.3	9.8	40.5	-14.5	361	60	98	25	22	18	48	93%	91%	91%
2001	13	17.2	8.8	37.8	-12.8	1588.7	100	150	40	30	23	56	96%	91%	96%
2002	14	18.4	9.6	37.4	-13.5	1491.6	83	134	29	40	15	43	94%	92%	91%
2003	13.1	17.6	8.6	38.4	-14.3	1436.5	80	119	43	34	36	78	94%	93%	93%
2004	12.7	16.7	8.6	38.5	-11.5	750.3	106	163	55	36	28	57	93%	90%	90%
2005	12.1	16	8.1	35.9	-14.7	803.3	105	152	51	29	48	67	96%	93%	96%
2006	13	17.2	8.9	35.9	-12.7	744.2	95	136	42	29	31	65	98%	94%	97%
2007	14.1	18.4	9.8	43.6	-5.1	783.7	87	132	25	32	23	32	92%	91%	89%
2008	14.3	18.6	9.9	38.3	-8.3	578.7	83	128	20	34	13	34	98%	94%	98%
2009	13.9	18.2	9.7	36.3	-11.4	818.5	103	157	39	45	32	44	96%	94%	98%
2010	13.4	17.4	9.3	38.4	-9.6	847.1	115	157	45	35	9	60	98%	92%	97%
2011	13.4	17.7	9.1	39.3	-9.9	495	69	108	28	25	43	68	96%	93%	98%
2012	14.1	18.7	9.5	39.9	-15.5	547.6	81	125	40	20	25	53	98%	93%	99%
2013	13.9	18.2	9.7	39.1	-4.5	601.1	91	144	31	28	30	48	99%	96%	100%
2014	14.4	18.4	10.3	34.8	-11.1	1094.8	101	144	7	36	17	19	99%	95%	100%
2015	14.3	18.5	10.1	37.6	-12.7	684.1	88	126	21	28	36	29	99%	95%	99%
2016	13.8	18	9.5	36	-11.5	754.1	96	137	33	33	22	46	98%	92%	99%
2017	14.1	18.8	9.5	39.8	-14.6	488.9	86	129	35	42	18	54	96%	92%	100%
2018	14.8	19.1	10.5	34.7	-9.7	603.6	91	136	39	42	15	43	97%	92%	100%
2019	15	19.6	10.5	37.5	-7.8	715.8	94	140	27	43	27	29	98%	93%	100%
2020	14.3	18.6	9.9	36.2	-4.5	656.5	83	122	12	33	31	31	99%	95%	100%
Average	13.8	18.1	9.5	37.9	-11.0	802.1	90.3	135.1	32.7	33.1	25.7	47.8			

Izvor: <http://www.meteomanz.com/>

Kolone F-TM, F-Tm i FR (poslednje tri kolone) prikazuju indekse pouzdanosti za tipove podataka „maksimalna temperatura“ (indeks F-TM), „minimalna temperatura“ (indeks F-Tm) i „padavine“ (indeks FR)

¹ It is a 5-digit numeric code identifying every meteorological station registered by the World Meteorological Organization (WMO). Usually the first two digits identify the state and the other three are numbering the stations from north to south. There are currently about 13,000 weather stations recorded.

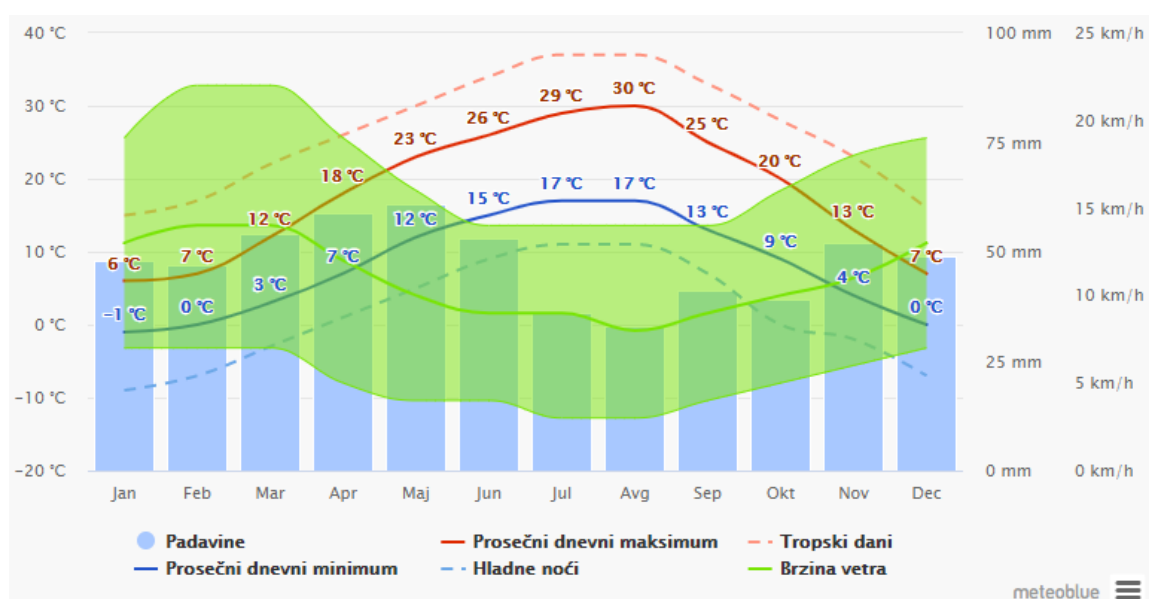
Podaci sa portala meteoblue za mesto Velki Crljeni²

O portalu:

Meteoblue klimatski dijagrami su bazirani na 30 godišnjim časovnim meteorološkim modelima koji su dostupni za bilo koje mesto na Zemlji. Oni daju dobru naznaku tipičnih klimatskih šablona i očekivanih uslova (temperatura, padavine, svetlosti i vetra). Simulirani vremenski podaci imaju prostornu rezoluciju od oko 30 km i moguće je da ne prikazuju sva lokalna vremenska dejstva, kao što su grmljavina, lokalni vetrovi, ili tornado.

Od 2007, meteoblue vrši arhiviranje modela meteoroloških podataka. U 2014. smo počeli da obračunavamo meteorološke modele sa istorijskim podacima od 1985. na dalje, stvarajući neprekidnu 30-godišnju globalnu istoriju sa vremenskim podacima po satu. Klimatski dijagrami su prvi simulirani klimatski zbirni podaci koji su dostupni javno na internetu. Naš vremenski istorijat pokriva bilo koje mesto na svetu u bilo koje vreme bez obzira na dostupnost meteoroloških stanica.

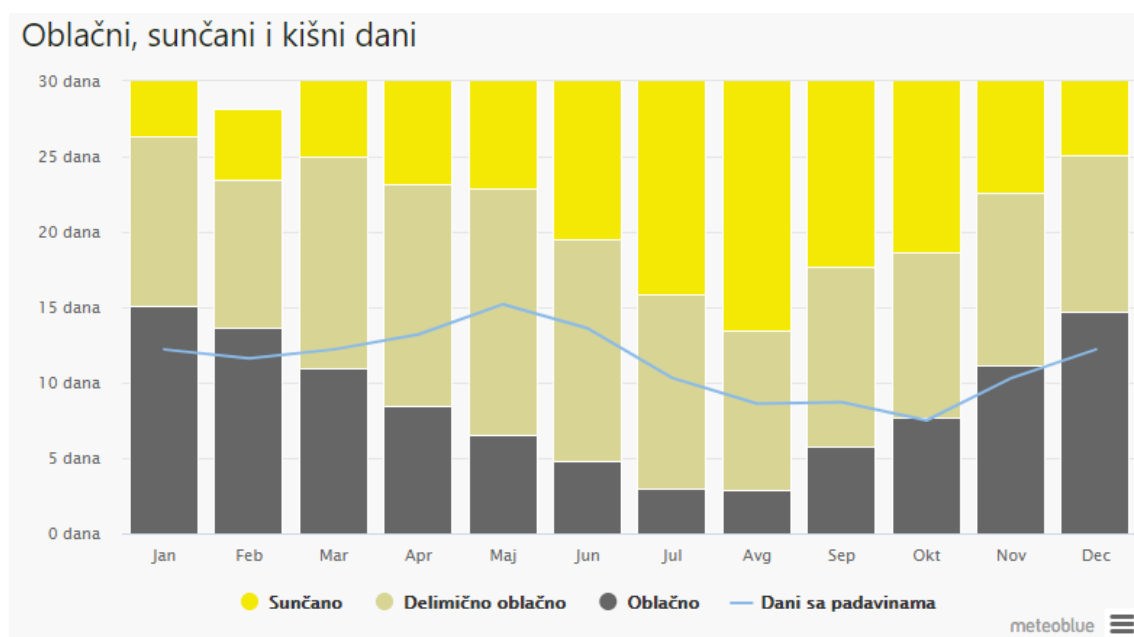
Podaci su izvedeni iz našeg globalnog NEMS meteorološkog modela u 30km rezoluciji koji ne može da proizvede detaljne lokalne meteorološke efekte, kao što su urbane vruće zone, strujanje hladnog vazduha, grmljavine ili tornado. Za lokacije i fenomene koji zahtevaju veoma veliku tačnost (kao što su proizvodnja struje, osiguranje, i sl.), pružamo simulacije sa visokom rezolucijom sa podacima na svaki sat.



Slika 5 Prosečne temperature i padavine i brzina vetra

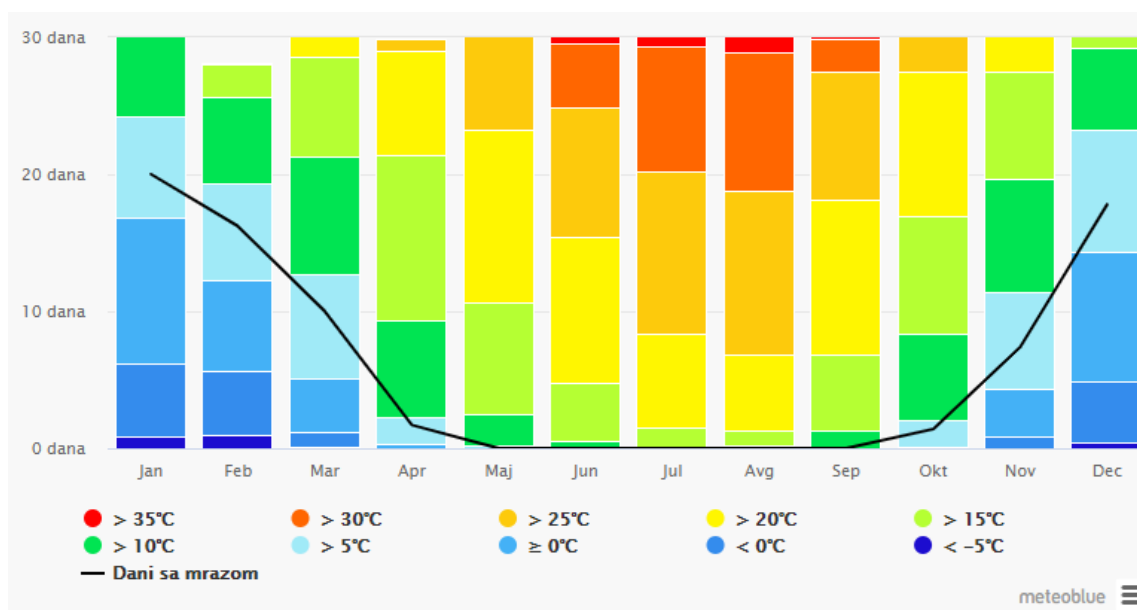
"Prosečni dnevni maksimum" (puna crvena linija) prikazuje prosečnu dnevnu vrednost svakog meseca za mesto Veliki Crljeni (Slika 5). Isto tako, "prosečni dnevni minimum" (puna plava linija) prikazuje prosečnu dnevnu minimalnu temperaturu. Tropski dani ili ledene noći (isprekidana crvena i plava linija) prikazuju srednju vrednost najtoplijeg dana i najhladnije noći svakog meseca u poslednjih 30 godina. Zelena oblast na grafikonu prikazuje maksimalne, minimalne i srednje brzine vetra. Plavi stubići prikazuju padavine. Mesečne vrednosti padavina preko 150 mm su uglavnom vlažne, a ispod 30 mm uglavnom suve. Simulirane vrednosti padavina u tropskim regionima i kompleksnim terenima teže da budu niže od lokalnih merenja.

² https://www.meteoblue.com/sr/vreme/historyclimate/climatemodelled/veliki-crljeni_%d0%a1%d1%80%d0%b1%d0%b8%d1%98%d0%b0_784592



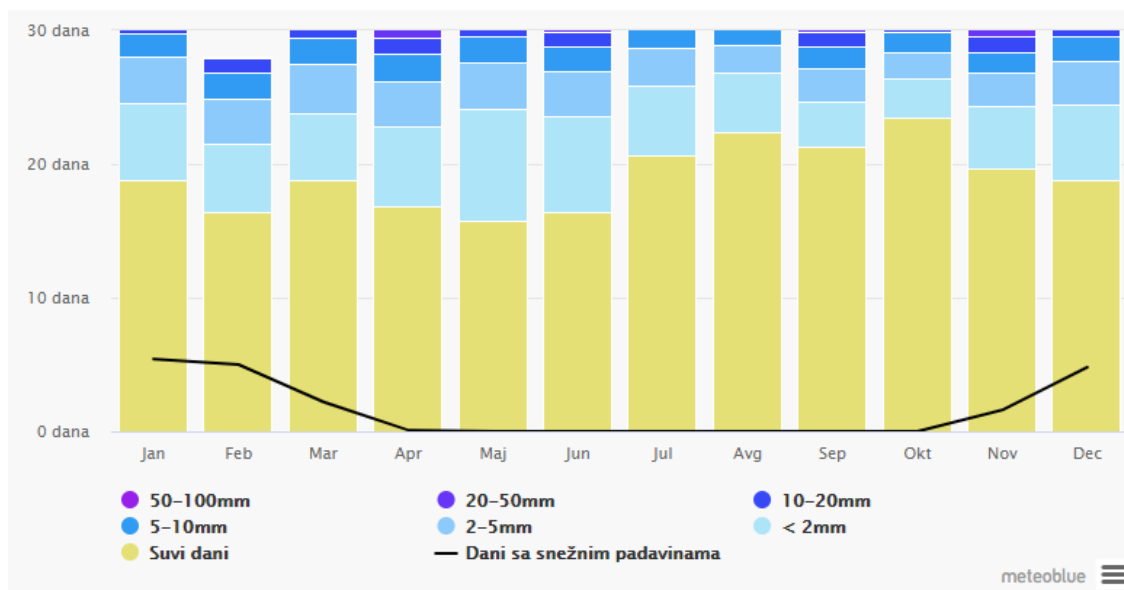
Slika 6 Oblačni, sunčani i kišni dani

Ovaj dijagram (Slika 6) prikazuje mesečne vrednosti sunčanih, delimično oblačnih, oblačnih i kišnih dana. Dani sa oblačnošću manjom od 20% se smatraju sunčanim, od 20-80% kao delimično oblačni, a sa oblačnošću većom od 80% kao oblačni.



Slika 7 Maksimalne temperature

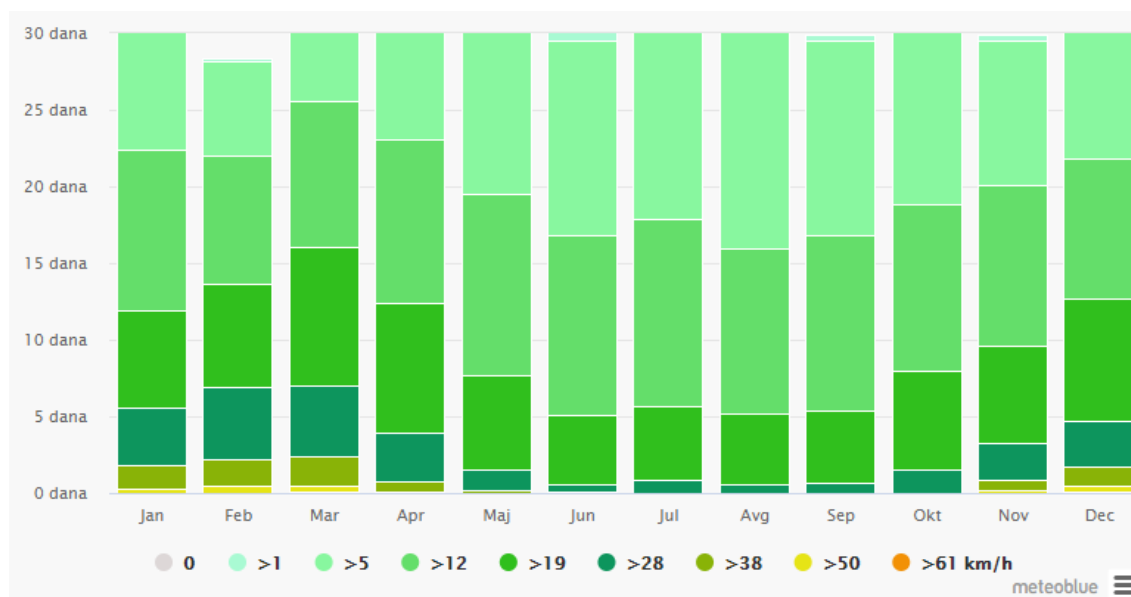
Dijagram maksimalne temperature za Straža (Slika 7) prikazuje koliko dana u mesecu dostigne određene temperature.



Slika 8 Količina padavina

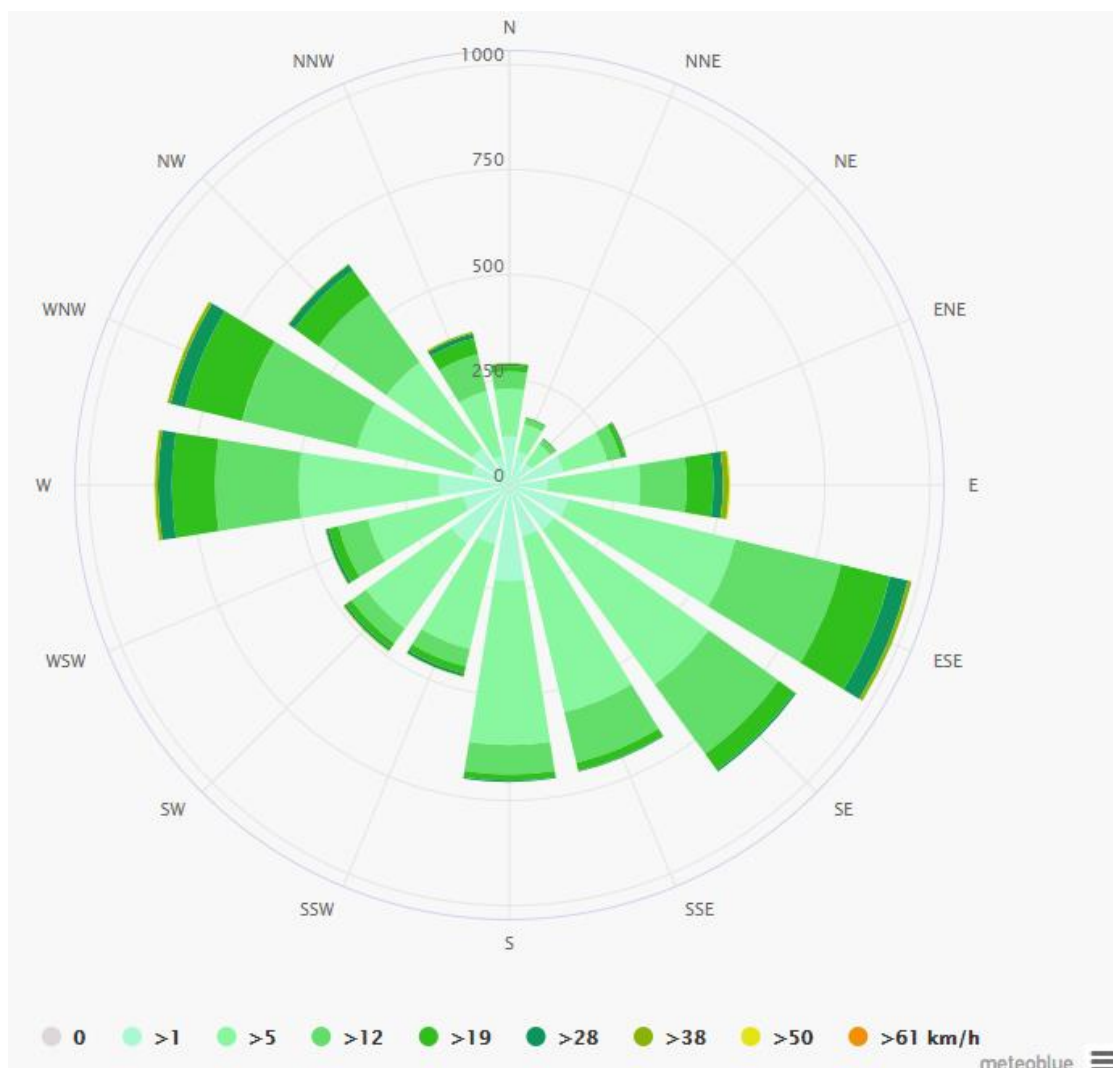
Dijagram količine padavina za Velike Crljene (Slika 8) prikazuje koliko dana u mesecu su određene vrednosti padavina dostignute. U tropskim i monsunskim klimama količina može biti potcenjena.

Dijagram (Slika 9) prikazuje za koliko dana u toku jednog meseca je moguće očekivati da se određene brzine vetra dostignu.



Slika 9 Brzina vetra po mesecima

Ruža vetrova za Velike Crljene (Slika 10) prikazuje koliko sati u godini vetar duva iz pojedinih pravaca.



Slika 10 Ruža vetrova

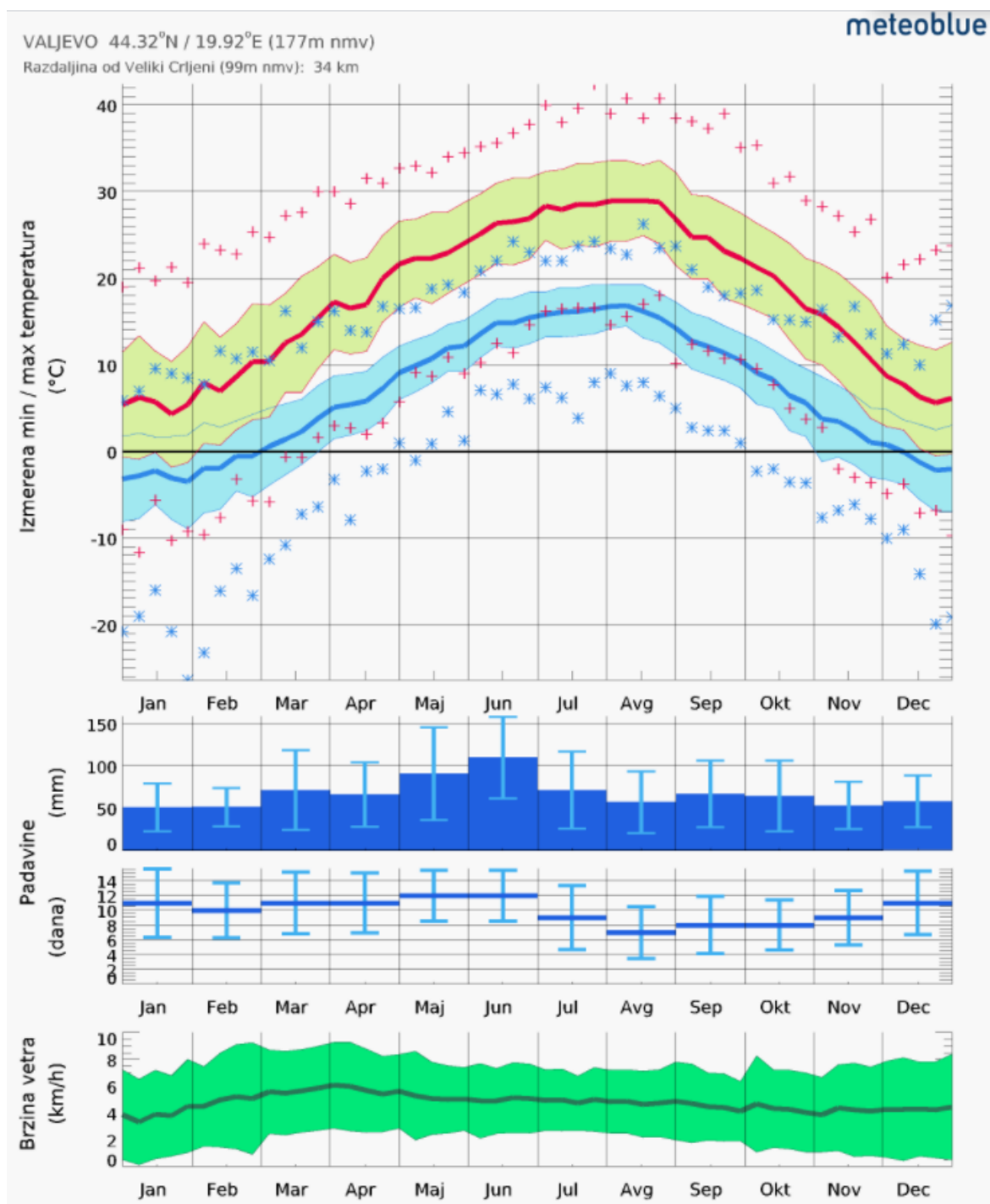
Prvi dijagram na sledećoj slici (Slika 11) prikazuje prosečne, maksimalne (crvene) i minimalne (plave) temperature. Ekstremne vrednosti su predstavljene znakovima + i *. Dve trećine posmatranih temperatura leže u obojenom temperaturnom opsegu.

Drugi dijagram prikazuje količinu padavina (u mm) i raspon mesečnih sredina u dve trećine godina.

Treći dijagram prikazuje broj dana u mesecu sa padavinama i dve trećinske varijacije u rešetkama.

Poslednji dijagram prikazuje uočenu dnevnu srednju brzinu vetra i dve trećine raspona nedeljnih sredina.

Merenja uključuju najmanje 10 godina.



Slika 11 Izmerene vrednosti sa stanice u Valjevu (N:44.32 E: 19.92, 177 mnv). Udaljenost od Velikih Crljenja je 34 km.

2.5 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije

Kolubarski region je poznat po velikim nalazištima uglja-lignita. Po veličini rezervi, u Srbiji, nalazi se na drugom mestu, iza kosovskih rezervi, ali po intezitetu eksploatacije, na prvom mestu.

Nekada područje bogato šumama, usled intezivne poljoprivrede, kao potreba zauzimanja prostora za potrebe vađenja uglja i proizvodnje elektro-energije, površine šuma su znatno redukovane i svedena na manje površine, obično na strminama, ili manje pristupačnim terenima.

Prostor je ispresecan tokovima Turije, Peštana i Onjega, koji se ulivaju u Kolubaru. Ceo prostor je oivičen planinama: Rudnik, Kosmaj, venčac i Bukulja. Uz vodotoke i njihove pritoke, smeštena su brojna mala jezera, kao što su Očaga, Stara Očaga, jezero u Rudovcima, kao i veštačka jezera između Vreoca i Rudovaca.

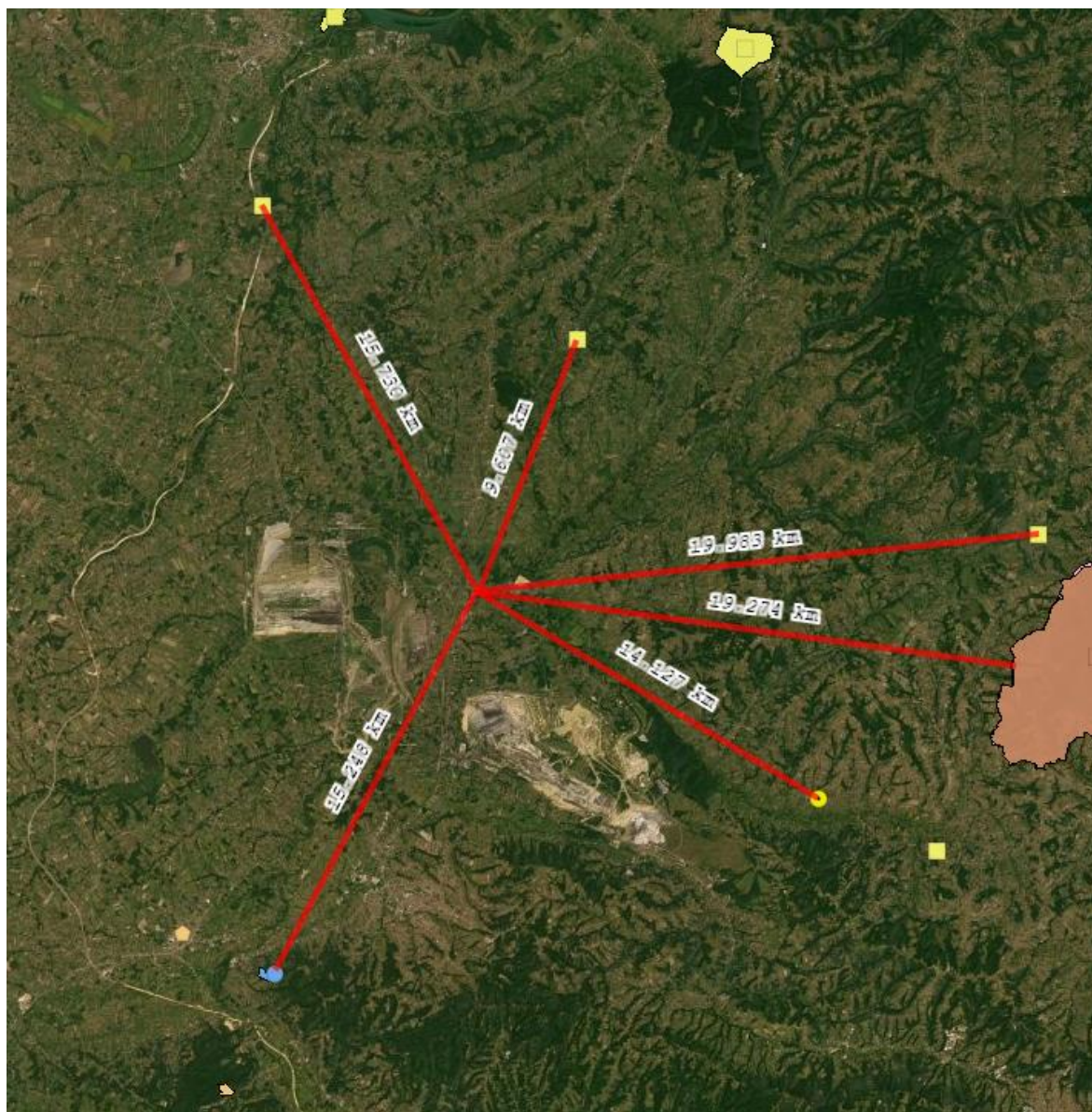
Neke od vrsta biljaka koje se mogu naći u ovim krajevima su: divlja jagoda, podbel, rastavić, vodena trava, ljubičica, maslačak, žalfija, mlečika, bokvica, remnik, zuka, palamida, petrovac, mišje uvo, kukurek, kopriva, razne vrste mahovine, bršljan, pavit, medveđe grožđe, orlovi nokti, šipurak, kalina, kupina, glog, dren, zova, bagrem, orah, leska, šljiva, grab, divlja trešnja, klen, vrba, cer, jasen, granica, hrast, bukva.

Najvažniji predstavnici životinjskog sveta su: gavran, siva vrana, čavka, svraka, velika senica, kos, kukavica, detlić, mišar, divlji golub, grlica, poljska jarebica, prepelica, fazan, zec, šumski miš, sivi pacov, evropska krtica, jež, rovčica (više vrsta), jazavac, lisica, srna, a nisu retke čak ni divlje svinje.

U vodenim sredinama, posebno u rekama i kanalima, žive predstavnici nizijskih riba, mada je riblji fond dosta proređen i od kojih su mnoge na granici egzistencije zbog znatnog zagađenja voda. Od najpoznatijih ribljih vrsta, prisutne su: šaran, štika, som, deverika, kao i razne vrste bele ribe.

Zaštićena prirodna dobra upisuju se u registar zaštićenih prirodnih dobara. Registar zaštićenih prirodnih dobara predstavlja elektronsku bazu podataka o zaštićenim područjima, područjima pod prethodnom zaštitom, zaštićenim vrstama i pokretnim zaštićenim prirodnim dokumentima i vodi se kao centralni i pokrajinski. Zavod za zaštitu prirode Srbije vodi Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara (*Pravilnik o načinu i sadržaju vođenja registra zaštićenih prirodnih dobara*, „Službeni glasnik RS“, br. 81/2010.) kontinuirano od svog osnivanja. Uvidom u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara Srbije konstatovano je da na lokaciji kao ni u bližoj okolini nema zaštićenih prirodnih dobara. Na sajtu Zavoda za zaštitu prirode Srbije postoji Karta zaštićenih područja Srbije na sledećoj adresi: <https://cloud.gdi.net/visios/zzps>. Na sledećoj slici prikazana su rastojanja najbližih

zaštićenih prirodnih dobara od lokacije planiranog projekta. Može se videti da se najbliže dobro nalazi na rastojanju od skoro 10 km: Tri hrasta luznjaka – Bare, Godina zaštite: 2006, Tip dobra: Spomenik prirode.



Slika 12 Zaštićena prirodna dobra Srbije – udaljenost od lokacije projekta
(<https://cloud.gdi.net/visios/zzps>)

U blizini projekta ne postoje močvare, priobalne zone, planinske i šumske oblasti, posebno zaštićena područja.

Prema uslovima Zavoda za zaštitu prirode (Rešenje 03 br. 020-305/4 od 24.02.2020.) područje na kojem se planira izgradnja kotlarnice ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže.

3 OPIS PROJEKTA

3.1 Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

U okviru prethodnih radova na realizaciji predmetnog projekta izrađen je Projekat za građevinsku dozvolu izrade tehničke dokumentacije za potrebe dobijanja građevinske dozvole za izgradnju kotlarnice TE Kolubara i projekat za izvođenje, Konzorcijum (Institut „MIHAJLOPUPIN“-Projekt INŽENJERING, d.o.o., Beograd, DUO BACCO, d.o.o, Beograd, Univerzitet u Beogradu-Mašinski fakultet, Beograd), 2020. g. i ishodovano Rešenje o potrebi i o određivanju obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje kotlarnice TE „Kolubara“, br. 353-02-2619/2020-03 od 12.02.2021. g.

Na predmetnoj lokaciji se nalaze postojeći montažni objekti (Objekat 1 i 2) koji se ruše ili demontiraju. Otpad koji nastane se odnosi na deponiju ili predaje ovlašćenom operateru u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Na prostoru namenjenom za gradnju nalazi se saobraćajnica koja se rekonstruiše prema izrađenom projektu saobraćajnih površina.

Strategijom razvoja Javnog Preduzeća "Elektroprivreda Srbije", Beograd predviđeno je postepeno gašenje termoelektrane TE "Kolubara". Ovaj proces treba da se odvija fazno, najpre povlačenjem iz upotrebe turboagregata A1, A2 i A4 kao i pratećih kotlova K1, K2 i K5, dok će agregat A3 sa kotlovima K3 i K4 zbog potreba prenosne mreže ostati u upotrebi do 2021. godine. Najnoviji blok u okviru elektrane A5 snage 110 MW po tom planu treba da ostane u upotrebi do 2024. godine.

U prelaznom periodu do konačnog gašenja elektrane potrebno je obezbediti sve energetske funkcije, koje pored proizvodnje električne energije, obuhvataju i obezbeđenje tehnološke pare za startovanje bloka A5, kao i proizvodnju toplote za grejanje pojedinih objekata, kako u krugu TE, tako i van njega, pa je u tom cilju pristupljeno projektovanju i izgradnji zasebne samostalne kotlarnice u okviru kompleksa TE "Kolubara".

Nakon gašenja proizvodnje električne energije u TE "Kolubara", nova samostalna kotlarnica KO "Kolubara" treba da nastavi sa proizvodnjom toplote za grejanje postojećih potrošača, kao i da obezbedi mogućnost priključenja novih na osnovu plana proširenja grejne

zone koji je Investitoru predala lokalna samouprava. Ovim planom je predviđeno postepeno proširenje, priključivanjem okolnih naselja na toplo - dalekovodnu mrežu.

Na osnovu svega prethodnog potrebno je izgraditi novi objekat za smeštaj vrelovodnih kotlova sa svom pratećom opremom, parnog kotla za potrebe startovanja Bloka A5 dok on bude u radu, kao i sve potrebne prateće opreme za proizvodnju toplotne energije, njenu predaju toplo - dalekovodnom sistemu i bezbedno dopremanje i smeštaj energenata potrebnih za njenu proizvodnju.

U skladu sa navedenim, nosilac projekta je pribavio lokacijske uslove i druge uslove nadležnih organa i izradio tehničku dokumentaciju koja se odnosi na plan izgradnje kotlarnice sa vrelovodnim kotlovima ukupnog toplotnog kapaciteta 3 x 10,5 MW i parnog kotla toplotnog kapaciteta 12,5 MW za korišćeno osnovno gorivo prirodni gas, i rezervno tečno gorivo gasno ulje..

Međutim, naknadno je doneta odluka da se projekat gradi fazno. Prva faza se odnosi na izgradnju samo dva vrelovodna kotla, svaki ulazne toplotne snage 10,5 MW, pošto dva vrelovodna kotla zadovoljavaju širenje grejnog područja u naselju Veliki Crljeni. Naknadna odluka o postavljanju trećeg vrelovodnog kotla će biti doneta u narednih deset godina u slučaju većeg širenja grejnog područja na druge mesne zajednice (Vreoci i Stepojevac). Parni kotao iz tehničke dokumentacije je prema novom planu nepotreban jer je naknadno odlučeno da termoeenergetski blok A5 trajno prestane sa radom kada i drugi termoeenergetski blokovi koji ga trenutno snabdevaju potrebnom parom za pokretanje iz stanja privremenog mirovanja

3.2 Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike

Prva faza projekta se odnosi na izgradnju dva vrelovodna kotla ukupne ulazne toplotne snage 21 MW, za isporuku toplotne energije domaćinstvima u naselju Kolubara i sportskog centra Kolubara i škola. Kotlarnica treba da preuzme snabdevanje koje trenutno vrše blokovi termoelektrane koji trajno prestaju sa radom najkasnije u roku do 31.12.2023. godine prema odredbama iz Zakona o zaštiti vazduha, u vezi postrojenja sa ograničenim vekom trajanja i Nacionalnog plana za smanjenje emisija ("Službeni glasnik RS", broj 10 od 6. februara 2020.godine). Projektom se obezbeđuje održavanje toplifikacije naselja Veliki Crljeni i buduće širenje toplifikacione zone na celo naselje. Prva faza projekta se odnosi na izgradnju samo dva vrelovodna kotla snage 10,5 MW (ukupno 21 MW), bez trećeg vrelovodnog kotla snage 10,5 megavati i bez parnog kotla snage 12,5 megavata iz lokacijskih uslova i tehnike dokumentacije za građevinsku dozvolu.

Pristupa se izgradnji zasebne samostalne kotlarnice u okviru kompleksa TE "Kolubara", faza I ulaznog toplotnog kapaciteta od 21 megavata za potrošnju u kompleksu TE "Kolubara" (upravna zgrada, komandna zgrada, magacini, radionice i barake) čija

potrošnja iznosi $Q_1=4.0$ MW i za javno snabdevanje grejnog područja koje čine domaćinstva u naselju Veliki Crljeni, sportski centar i škola, čija potrošnja trenutno iznosi $Q_2=6.5$ MW a preostali deo se odnosi na proširenje grejne zone.

Potrebno je izgraditi novi objekat za smeštaj vrelovodnih kotlova sa svom pratećom opremom, kao i sve potrebne prateće opreme za proizvodnju toplotne energije, njenu predaju toplo - dalekovodnom sistemu i bezbedno dopremanje i smeštaj energenata potrebnih za njenu proizvodnju.

Glavni pogonski objekat je predviđen da se izgradi na parcelama KP 544, 545/1, 546/1, i 553 sve K.O. Veliki Crljeni, u okviru kompleksa termoelektrane „Kolubara“. Glavni pogonski objekat je gabarita 47.1 m x 17.5 m, sa krovom na dve vode visine 11.8 m. Sastoji se iz dva odeljena prostora, mašinske hale u kojoj su postavljeni kotlovi i ostala oprema i prostorija za smeštaj posade.

Izbor energenta je izvršen na osnovu prethodno urađene "Analize investicije izgradnje kotlarnice u TE Kolubara", u kojoj je urađena uporedna analiza tehničke izvodljivosti i investicione isplativosti izgradnje KO "Kolubara" u zavisnosti od različitih energenata. Osnovno gorivo za korišćenje je komprimovani prirodni gas (engl. compressed natural gas - CNG), dok je kao rezervno gorivo namenjeno tečno gorivo, tačnije gasno ulje. U narednom periodu predviđeno je da se komprimovani prirodni gas zameni prirodnim gasom iz distributivnog gasovoda kada se steknu uslovi (izgradnja magistralnog gasovoda do lokacije termoelektrane). Usled toga je potrebno da se instalacija CNG i prirodnog gasa dimenzioniše na maksimalni budući toplotni konzum od 30 megavata na osnovu budućeg planskog desetogodišnjeg proširenja toplotnog konzuma na konačnih 30 MW, od čega 4.0 MW za grejanje potrošača u krugu TE i konačnih 26 MW za grejanje potrošača u Velikim Crljenima, Stepovjcu i ostalim okolnim naseljima predviđenim za priključenje na mrežu.

Predviđeno je da se nova kotlarnica nalazi u krugu kompleksa postojeće termoelektrane TE Kolubara, Veliki Crljeni na slobodnoj zelenoj površini delimično prekrivenoj montažnim pomoćnim objektima, koji su predviđeni za rušenje. Nov kompleks za proizvodnju toplotne energije će se sastojati od sledećeg:

- elektrorazvodnog postrojenja sa trafo stanicom i razvodnih ormana,
- vrelovodnih kotlova ukupnog kapaciteta 2 x 10,5 MW,
- pumpno kotlovskog kruga,
- pumpnog sistema predviđenog za toplovodnu mrežu,
- razmenjivačke stanice kapaciteta 6 x 5.25 MW,
- sistema za održavanje pritiska u (primarnom) kotlovskom krugu,
- sistema za održavanje pritiska u (sekundarnom) mrežnom krugu,
- baterija za azot,
- mernoregulacione stanice za komprimovani prirodni gas sa razvodom gasa,

- ukopanih rezervoara rezervnog goriva sa pretakačkom stanicom,
- kompresorske stanice.

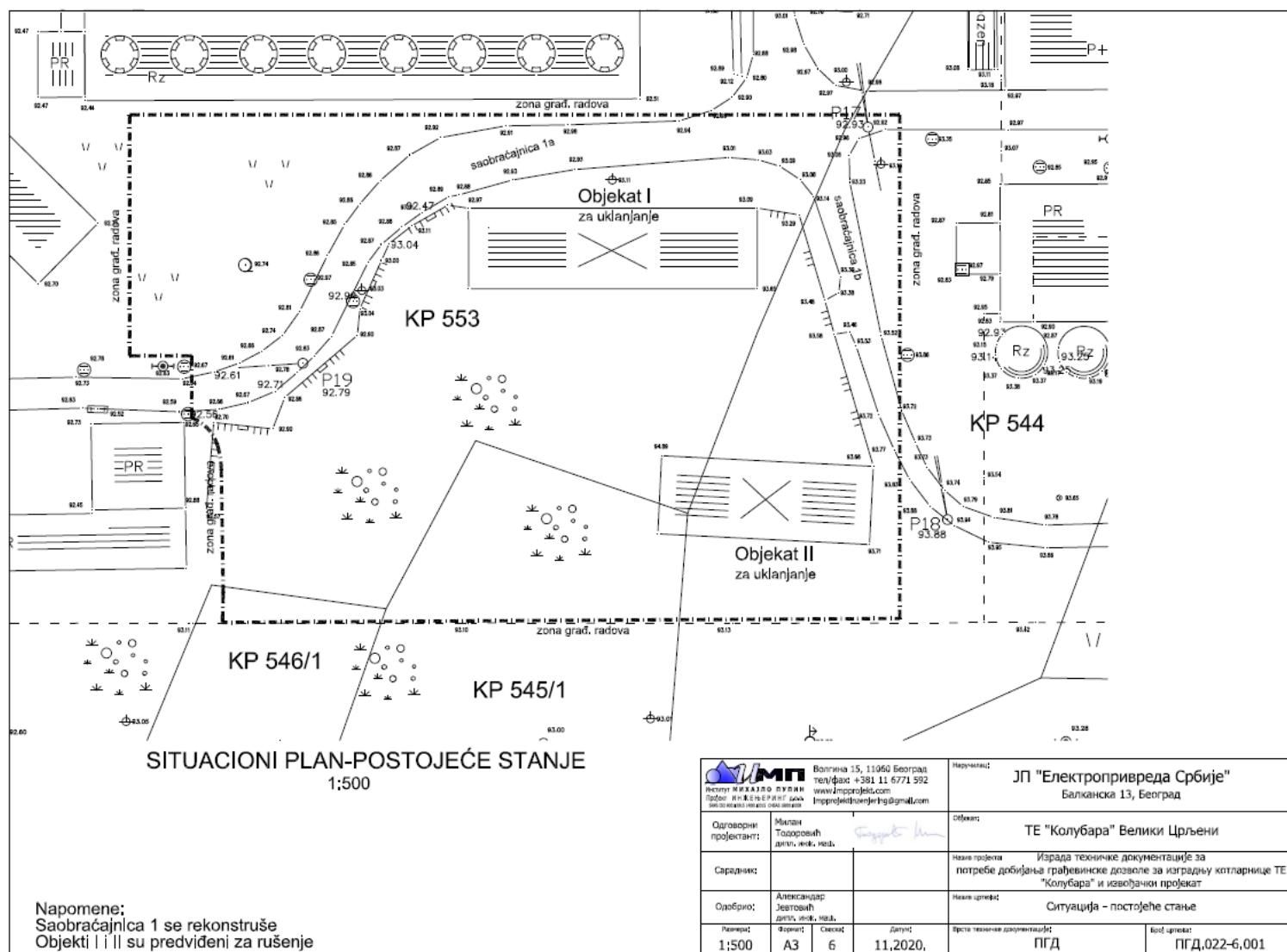
Kompleks kotlarnice se sastoji od sledećih objekata:

- Glavni pogonski objekat,
- Aneks za fasadne kotlove za grejanje CNG,
- Dimnjački sistem vrelovodnih kotlova sa zajedničkim temeljom i nosećom konstrukcijom,
- Podzemni rezervoari za pomoćno (rezervno) gorivo – gasno ulje,
- Trafo stanica.

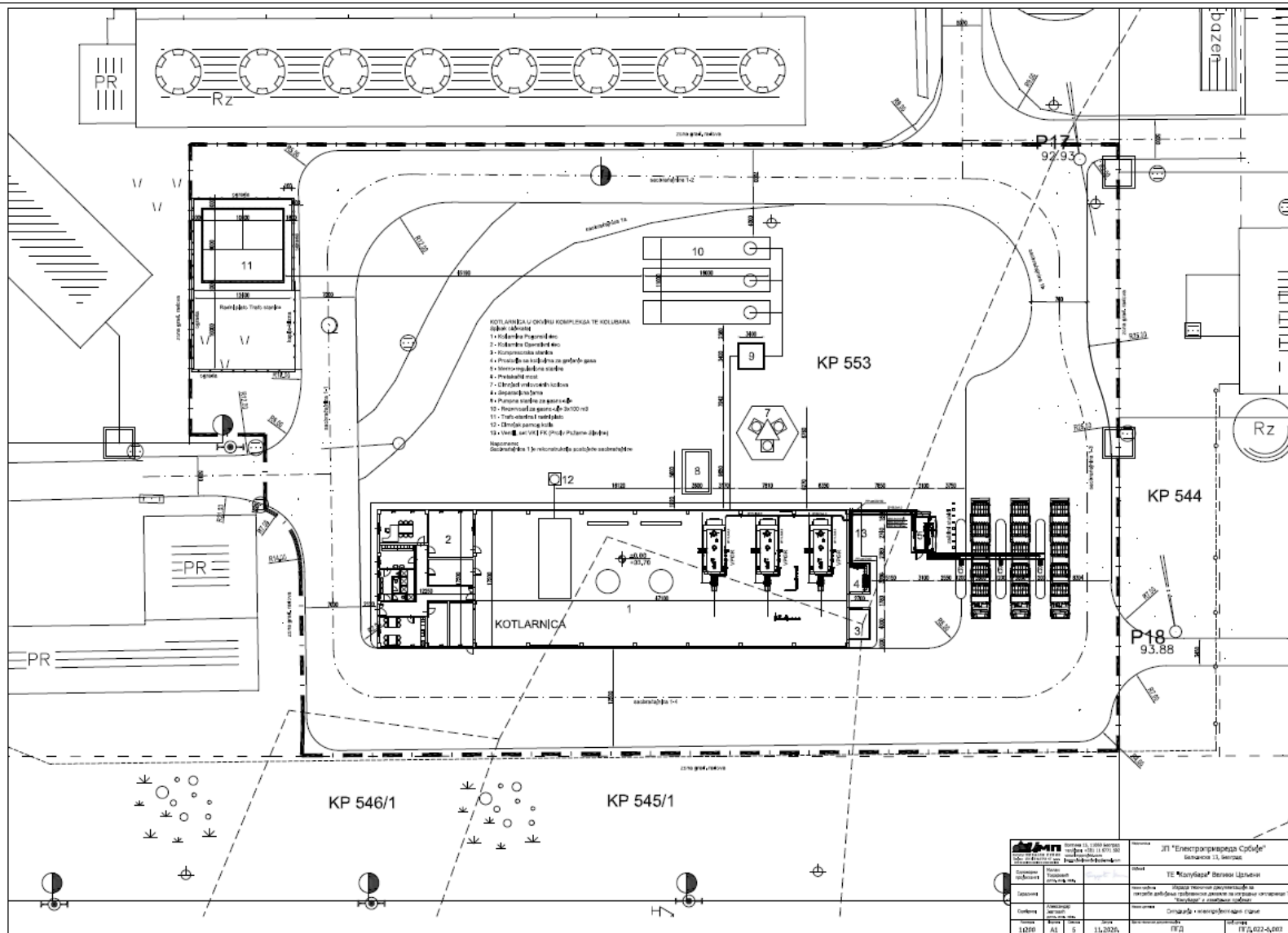
Predviđena su dva vrelovodna kotla proizvođača Bossh, svaki ulazne toplotne snage 10,5 MW, ukupno 21MW. Vrelovodni kotlovi su predviđeni za rad sa konstantnim protokom kroz kotao i konstantnom izlaznom temperaturom. Zahtevana vrednost izlazne temperature vode iz kotla je 150°C kad kotao radi na prirodni gas. Minimalna ulazna temperatura je 110°C za maksimalnu izlaznu temperaturu iz kotla. Minimalna temperatura na ulazu u kotao je 70°C. Napojnom vodom vrelovodni kotlovi se snabdevaju iz postojećeg objekta sa opremom za hemijsku pripremu vode (HPV). Transport napojne vode vrši se preko cevovoda i pretočne pumpe koja će se nalaziti u zgradi kotlarnice i moći će se puniti direktno kako kotlovski, tako i mrežni krug i posude oba sistema za održavanje pritiska (diktir sistemi). Vrelovodni kotlovi za sagorevanje goriva će koristiti po jedan kombinovani gorionik na gas i lož ulje. Cirkulacija vode u sistemu daljinskog grejanja kroz novu toplanu i kroz distributivnu mrežu ostvaruje se pomoću 3 cirkulacione mrežne pumpe (2 radne i 1 rezervna) snage 22kW, statički pritisak u primarnom (kotlovskom) krugu i sekundarnom mrežnom krugu održava se sa po dve „diktir“ (ukupno četiri diktir pumpi). Predviđena su sva potrebna merenja pritiska, temperature i protoka neophodna za uspešno upravljanje krugovima magistrala.

Snabdevanje gasom će se vršiti putem pokretnih jedinica za snabdevanje komprimovanim prirodnim gasom (CNG), odnosno posebno pripremljenim kamionima sa platformom modifikovanom da može da primi baterije boca sa posebnim priključcima. Boce se pune na pritisak između 200 i 250 bar, u zavisnosti od kompresorske stanice za punjenje boca (punionice). Predviđeno je da postoje tri paralelna pretakačka mesta što omogućuje neprekidni rad i jednostavno kretanje trejlara (kamiona) sa baterijama boca. Pretakanje gasa iz baterija boca na trejleru će se obavljati na posebno za to namenjenom mestu istočno od mašinske hale, koje je izabrano tako da omogućava stalno kretanje kamiona sa trejlerima unapred. Pretakački mostovi će se postaviti tako da se omogući bezbedno i nesmetano priključivanje trejlara i njihovo kretanje. Merno regulaciona stanica (MRS) je predviđena da izvrši dvostepenu redukciju CNG sa 200 na relativnom pritisku 6 bar i zatim sa 6 na relativnom pritisku 1 bar koji se dalje razvodi do kotlova.

Tri sezonska rezervoara zamenskog tečnog goriva (gasno ulje) se pune iz autocisterne, preko pretakačkog šahta. Gorivo se iz autocisterne sliva slobodnim padom do sezonskog rezervoara, a da bi se proces pretovara gasnog ulja ubrzao prilikom nabavke goriva potrebne su cisterne sa pretovarnom pumpom.



Slika 13 Situacija – postojeće stanje



Slika 14 Situacija - novoprojektovano stanje

Tabela 3 Opšti podaci o objektu i lokaciji

Tip objekta:	Termoelektrana	
Vrsta radova:	Izgradnja	
Kategorija objekta:	V i G	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	47.05%	125103 - V: Industrijske zgrade
	8.0%	125212 - G: Rezervoari za naftu i gas
	34.05%	221420 - G: Transformatorske stanice i podstanice
	2.9%	230400 - G: Objekti u industriji – dimnjak
	8.0 %	222100 - G: Lokalni nadzemni cevovod za distribuciju gasa - merno regulaciona stanica za redukciju pritiska i merenje utroška prirodnog gasa
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Plan generalne regulacije za objekte TE "Kolubara" u Velikim Crljenima, Opština Lazarevac, (Sl. list grada Beograda br. 25/14)	
Mesto:	Veliki Crljeni, Lazarevac	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	Deo K.P: 544, 545/1, 546/1, i 553 sve K.O.: Veliki Crljeni, Lazarevac	
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	Objekat se ne priključuje na javnu infrastrukturu	
Broj katastarske parcele/ spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Objekat se ne priključuje na javnu saobraćajnicu	
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:		
Priključak na električnu mrežu	Interni	
priključak na sistem upravljanja	Interni	

PROCENJENA VREDNOST INVESTICIJE PO SVESKAMA, dinara	
Arhitektura	
Projekat konstrukcije	59.284.154
Proj. Saobraćajnica	11.315.170
Proj. Kolovoznih konst.	
Proj. Hidro. teh. inst.	335.293
Proj. Elek. energ. inst.	10.226.050
Proj. Inst. MRU:	45.000.000
Proj. Telekomunikacionih i signalnih instalacija:	2.005.920
Proj. dojava požara:	2.032.350
Maš. instalacije:	451.337.192,26
PROCENJENA VREDNOST INVESTICIJE UKUPNO	581.536.129,26

3.3 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i dr.

Za rad kotlarnice neophodni su određeni energenti i resursi:

- električna energija za rad kotlova i pripadajuće opreme,
- gasovito i tečno gorivo kao energent za rad kotlova,
- kotlovska napojna voda (za grejanje i u kružnom grejnom sistemu),
- sanitarna voda i električna energija za potrebe posade-zaposlenih.

Napajanje električnom energijom za potrebe projekta će se obezbediti iz novoprojektovane transformatorske stanice sa niskonaponskih izvoda 0.4 kV podzemnim kablovima. Kapacitet transformatorske stanice je 2x1500 kW (kVA).

Ukupna instalirana snaga objekta je: $\Sigma P_i = 1032 \text{ kW}$.

Ukupna jednovremena snaga objekta je: $\Sigma P_j = 900 \text{ kW}$.

Za potrebe rezervnog napajanja koristiće se dizel agregat. Predviđen je zatvoreni dizel agregat koji se postavlja van objekta na poziciji prikazanoj na situacionom planu. Agregat u kućištu ima ugrađeni rezervoar goriva koji obezbeđuje autonomiju rada od 8 sati pri 100% opterećenja. U prostoriji za elektro ormame postavlja se razvodni orman RO-DA u kojem je ugrađena by-pass preklopka koja u slučaju havarije ili servisa agregata omogućava napajanje prioriternih potrošača mrežnim naponom. Kapacitet dizel agregata od 250 kW je odabran tako da pokriva prioritne mašinske potrošače kao i rasvetu i deo utičnica u objektu.

Kao osnovno pogonsko gorivo za kotlove u KO „Kolubara“ koristi se prirodni zemni gas. Kao rezervno gorivo je predviđeno da se koristi gasno ulje.

Sastav i karakteristike prirodnog gasa koji se koristi su sledeće:

Tabela 4 Prosečan volumetrijski sastav gasa

metan CH ₄	95%
etan C ₂ H ₆	1,53%
ostali ugljovodonici C _n H _m	0,56%
viši ugljovodonici C _n H _m	0,02%
ugljen dioksid CO ₂	0,98%
azot N ₂	1,1%

Tabela 5 Fizičke karakteristike gasa

donja toplotna moć:	H _d = 33.340 kJ/Nm ³
gustina gasa na standardnim uslovima (t=15°C; p=1,0 bar)	ρ = 0,72 kg/m ³
relativna gustina prema vazduhu:	0,56
vrednost granice zapaljivosti u vazduhu (zapreminski %):	4 ÷ 16 %
maksimalna brzina paljenja:	0,35 m/s
temperatura paljenja u vazduhu:	T = 943 K (670 °C)
temperatura sagorevanja kod faktora viška vazduha λ = 1	T = 2273 K (2000 °C)
molarna masa prirodnog gasa	M = 16,6 kg/mol
koeficijent adijabate	k = 1,30

Tabela 6 Gasno ulje ekstra lako EVRO EL - karakteristike³

Karakteristika	Jedinice	Granične vrednosti	Metoda ispitivanja
		EVRO EL	
Gustina na 15°C, najviše	kg/m ³	915,0	SRPS EN ISO 3675 SRPS ISO 12185
Sadržaj sumpora, ²⁾ najviše	% (m/m)	0,10	SRPS EN ISO 8754 SRPS EN ISO 14596 SRPS EN 24260

³ Pravilnika o tehničkim i drugim zahtevima za tečna goriva naftnog porekla ("Službeni glasnik RS", broj 150 od 14. decembra 2020.)

Tačka paljenja, najmanje	°C	55	SRPS EN ISO 2719
Viskoznost na 20°C	mm ² /s	2,5 – 6,0	SRPS ISO 3104/SRPS B.H8.131 (ASTM D445) ¹⁾
Viskoznost na drugoj temperaturi ³⁾	mm ² /s	upisuje se	SRPS ISO 3104/SRPS B.H8.131 (ASTM D445) 1)
Tačka tečenja, najviše	°C	-12/0 ⁴⁾	SRPS ISO 3016
Destilacija			
% (V/V) predestilisano na 250 °C, manje od	% (V/V)	65	SRPS EN ISO 3405
% (V/V) predestilisano na 350 °C, najmanje	% (V/V)	85	
95% (V/V) predestilisano na	°C	upisuje se	
Destilacija 90% (V/V) predestilisano na najviše	°C	370	SRPS EN ISO 3405
Boja		oranž	Vizuelno
Indikator (Solvent Yellow 124), najmanje	mg/L	8	SRPS B.H8.065
Voda i talog, najviše	% (V/V)	0,15	SRPS ISO 3734
Pepeo, najviše	% (m/m)	0,02	SRPS EN ISO 6245
Ugljenični ostatak (na 10% ostatka destilacije), najviše	% (m/m)	0,30	SRPS ISO 6615 SRPS ISO 10370
Donja toplotna vrednost, najmanje	MJ/kg	42,00	SRPS B.H8.129 (ASTM D4868) 1) računski prema formuli iz Napomene1
1) ASTM standard identičan srpskom standardu 2) U slučajevima neslaganja u pogledu sadržaja sumpora mora se koristiti SRPS EN ISO 14596 3) Navodi se u Izveštaju o ispitivanju 4) Zimski kvalitet (1. septembar – 31. mart) / letnji period (1. april – 31. avgust)			
Napomena 1: $H_U = 52,92 - \frac{11,93 \times D_{15}}{1000} - 0,29 \times \omega(S)$ Gde je: D15 – gustina na 15°C u kg/m³, ω(S) – sadržaj sumpora u % (m/m), H_U – donja toplotna vrednost u MJ/kg.			

Voda se koristi u tehnološkom postupku, sanitarnim uređajima i za gašenje požara.

Snabdevanje vodom je predviđeno preko postojećeg vodozahvata. Postojeća termoelektrana se snabdeva sanitarnom vodom iz izvorišta koje se nalazi uz regionalni put ka Lazarevcu, južno od termoelektrane, a sirova tehnološka voda iz vodozahvata sa crpnom stanicom na reci Kolubara udaljena dva kilometra zapadno od termoelektrane. Izvorište se sastoji od osam bušenih bunara i postrojenja za pripremu vode sa crpnom stanicom. Od ovih osam bunara trenutno je za potrebe termoelektrane aktivno četiri, ukupnog kapaciteta oko 35 l/h.

Napojnom vodom vrelovodni kotlovi se snabdevaju iz susednog postojećeg objekta, gde se vrši priprema HPV za parne kotlove koji pokreću turbine u proizvodnom delu termoelektrane „Kolubara“. Transport napojne vode vrši se preko cevovoda i pretočne pumpe koja će se nalaziti u zgradi toplane i moći će se puniti direktno kako kotlovski, tako i mrežni krug i posude oba sistema za održavanje pritiska (diktir sistemi). U projektu mašinskih instalacija navodi se da masa jednog vrelovodnog kotla bez ispune iznosi 26.200 kg, dok je sa ispunom vode 39.700 kg. Znači da je masa vode 13.500 kg.

Potrebna količina vode za posadu i funkcije postrojenja iznosi 0.71 l/s prema projektu hidrotehničkih instalacija.

Za zaštitu objekta od požara neophodno je obezbediti protok vode od 20 l/s, od čega iz unutrašnje hidrantske mreže 5 l/s.

3.4 Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama uključujući emisije u vazduh, ispuštanje u površinske i podzemne vodne recipijente, odlaganje na zemljište, buku, vibracije, toplotu, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća) i dr.

Emisije u vazduh tokom prethodnih radova

Tokom izvođenja prethodnih radova i tokom izgradnje objekta koristiće se različite građevinske mašine i mehanizacija sa motorima na dizel gorivo. Usled rada motora dolazi do emisija izduvnih gasova koji sadrže ugljen monoksid, azotove okside, nesagorele ugljovodonike, čvrste čestice (PM) i dr. Takođe, povremeno može doći i do emisije prašine sa gradilišta što najviše zavisi od trenutnih meteoroloških prilika. U svakom slučaju radi se o kratkotrajnom, privremenom i lokalnom uticaju.

Za preciznu procenu emisija izduvnih gasova potrebno je imati podatke o broju i vrsti angažovanih mašina, vremenu rada i potrošnji goriva. Onda se na osnovu specifičnih emisionih faktora mogu izračunati količine emitovanih zagađujućih materija koje nastaju sagorevanjem dizel goriva. Tabela 7 prikazuje vreme angažovanja mašina i potrošnju dizel goriva:

Tabela 7 Vreme angažovanja mašina i potrošnja dizel goriva

Prevozno sredstvo	Vreme angažovanja (nedelje)	Potrošnja dizel goriva (kg)
Mobilni kran	5	625
Podizna dizalica na mehanizovani pogon	26	6.864
Kamion	26	1.820
Mikser za beton	7	1.960
Pumpa za beton	7	1.260
Valjak za puteve	3	165
Finišer za asfalt	3	300
Kamion za asfalt	3	420
Bager	2	138
Grejder	2	220
Utovarivač	2	200

Ukupna potrošnja dizel goriva iznosi 13,9 tona.

Tabela 8 prikazuje emisione faktore zagađujućih materija poreklom od dizel pogonskog goriva za „ostale mobilne izvore i mašine“ izražene u gramima po kilogramu goriva:

Tabela 8 Emisioni faktori zagađujućih materija poreklom od dizel pogonskog goriva (Bulk emission factors for 'Other Mobile Sources and Machinery', part 1: Diesel engines) ⁴

Diesel Engines [g/kg fuel]	NO _x	NM-VOC	CH ₄	CO	NH ₃	N ₂ O	PM	PM _{2.5} *
Agriculture	50.3	7.27	0.17	16.0	0.007	1.29	3.93 ⁴	3.70
Forestry	50.3	6.50	0.17	14.5	0.007	1.32	2.42 ⁴	2.27
Industry	48.8	7.08	0.17	15.8	0.007	1.30	2.29 ⁴	2.15
Household	48.2	10.4	0.17	22.9	0.007	1.23	7.65	6.89
Railways	39.6	4.65	0.18	10.7	0.007	1.24	5.14	4.83 ⁵
Inland waterways	42.5	4.72	0.18	10.9	0.007	1.29	4.12	3.87 ⁵

*The PM_{2.5} figure comes from expert view and reflects the replacement of older equipment by new. This estimate is for 2005 and applicable for non-EU countries.

Na osnovu ukupne potrošnje dizel goriva, koristeći emisione faktore iz prethodne tabele za kategoriju industrija, se dobijaju izračunate vrednosti emisije zagađujućih materija:

⁴ European Environment Agency: Emission Inventory Guidebook: Other mobile sources and machinery, <https://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5/page002.html>

Tabela 9 Emisije zagađujućih materija tokom izvođenja prethodnih radova i izgradnje objekta nastalih sagorevanjem dizel goriva

Zagađujuća materija	NO _x	NM-VOC	CH ₄	CO	NH ₃	N ₂ O	PM	PM _{2.5}
Emisioni faktor, g/kg	48,80	7,08	0,17	15,80	0,01	1,30	2,29	2,15
Potrošnja goriva, kg	13.972	13.972	13.972	13.972	13.972	13.972	13.972	13.972
Emisija zagađujuće materije, kg	681,81	98,92	2,38	220,75	0,10	18,16	31,99	30,04

Emisije u vazduh tokom redovnog rada

Tokom redovnog rada kotlarnice dolaziće do emisije u vazduh iz dimnjaka dva vrelovodna kotla kao posledica sagorevanja pogonskog goriva. Svaki vrelovodni kotao ima svoj dimnjak. Kao osnovno pogonsko gorivo koristi se prirodni gas, a kao rezervno gorivo se koristi gasno ulje. Zagađujuće materije koje se emituju su NO_x i CO. Sumpor dioksid se može javiti samo u slučaju upotrebe gasnog ulja. Pored toga dolazi do emisije gasova staklene bašte bez obzira na vrstu goriva koje se korist: CO₂, CH₄ i N₂O.

Prema Uredbi o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 6/2016 i 67/2021), vrelovodni kotlovi 2 x 10,5 MW kod kojih je temperatura vode u kotlu viša od 110 °C a niža od 210 °C, svrstavaju se u nova srednja postrojenja za sagorevanje. Granične vrednosti emisije (GVE) date su u Prilogu 2, B), deo II i III Uredbe i prikazane su u sledećoj tabeli:

Tabela 10 Granične vrednosti emisije (GVE) za prirodni gas i gasno ulje

GVE, mg/Nm ³	NO _x	CO	SO ₂	Praškaste materije
Prirodni gas	110	80	10	5
Gasno ulje	200	80	850	50

Tabela 11 Parametri dimnih gasova iz tehničke dokumentacije

Parametar	Jedinica	Vrednost
Norm. zapreminski protok goriva (gas)	m ³ /h	1.185
Maseni protok goriva (ulje)	kg/h	970
Norm. zapreminski protok vlažnih dimnih gasova (gas)	m ³ /h	13.305
Norm. zapreminski protok vlažnog dimnog gasa (ulje)	m ³ /h	13.120
Maseni protok vlažnog dimnog gasa (gas)	kg/h	16.519
Maseni protok vlažnih dimnih gasova (ulje)	kg/h	16.949
Temperatura dimnih gasova ca. (gas)	°C	147
Temperatura dimnih gasova (ulje)	°C	145
dop. NO _x -emisija (gas)	mg/Nm ³	110
dop. emisija NO _x (ulje)	mg/Nm ³	200

Proračun sastava dimnih gasova nije dat u tehničkoj dokumentaciji. Zbog toga je procena emisija izračunata na osnovu emisionih faktora prema metodologiji *Uputstva za proračun količina emitovanih zagađujućih materija u vazduh iz termoenergetskih postrojenja i uređaja, Republika Srbija, Ministarstvo energetike, razvoja i životne sredine Agencija za zaštitu životne sredine, Beograd, mart 2013. godine* koje je izrađeno na bazi relevantnih dokumenata Evropske unije *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009*⁵. Nakon 2009. godine bilo je još 3 revizije dokumenta: 2013, 2016. i 2019. godine.

Emisioni faktori predstavljaju reprezentativne vrednosti faktora proporcionalnosti kojima se dovode u vezu emisije zagađujućih materija u vazduh sa sagorevanjem goriva koje je uzrok te emisije. U ovoj metodologiji oni su faktori proporcionalnosti energetske vrednosti (oslobođene toplote) potrošenog goriva i odgovarajuće mase zagađujućih materija ispuštenih u vazduh. Ovi faktori olakšavaju proračun emisija iz različitih izvora zagađenja vazduha, a u nekim slučajevima predstavljaju jedini praktičan način proračuna. U većini slučajeva, emisioni faktori su prosek svih raspoloživih podataka potrebnog kvaliteta, i uopšte predstavljaju dugoročni prosek za uređaje iste kategorije. Ovaj pristup se najčešće koristi u pripremi inventara emisija za potrebe izveštavanja prema različitim konvencijama.

Emisioni faktor zagađujuće materije je izražen u jedinicama mase zagađujuće materije po jedinici energije (toplote) oslobođene sagorevanjem goriva, odnosno u g/GJ ili

⁵ European Monitoring and Evaluation Programme - EMEP/ European Environment Agency - EEA - air pollutant emission inventory guidebook, Technical report No. 9/2009, European Environment Agency, 2009.

mg/GJ ili $\mu\text{g}/\text{GJ}$. Za proračun emisija na bazi emisionih faktora neophodno je poznavati potrošnju goriva i donju toplotnu moć goriva.

U nastavku su dati rezultati proračuna na bazi *Uputstva za proračun količina emitovanih zagađujućih materija u vazduh iz termoenergetskih postrojenja i uređaja, Republika Srbija, Ministarstvo energetike, razvoja i životne sredine Agencija za zaštitu životne sredine, Beograd, mart 2013. godine.*

Veličina	Jedinica	Vrednost
Donja toplotna moć prirodnog gasa	kJ/Nm^3	33.340,00
	GJ/Nm^3	0,0333400
Potrošnja goriva za jedan kotao	Nm^3/h	1.245,90
Dobijena energija po jedinici vremena	kJ/h	41.538.306,00
	GJ/h	41,54
Emisioni faktor za NO_x	g/GJ	70,00
Emisija NO_x	g/h	2.907,68
	g/s	0,81
Emisioni faktor za CO	g/GJ	20,00
Emisija CO	g/h	830,77
	g/s	0,23

Veličina	Jedinica	Vrednost
Donja toplotna moć gasnog ulja	kJ/kg	42.000,00
	GJ/kg	0,0420000
Potrošnja goriva za jedan kotao	kg/h	1.000,00
Dobijena energija po jedinici vremena	kJ/h	42.000.000,00
	GJ/h	42,00
Emisioni faktor za NO_x	g/GJ	1.450,00
Emisija NO_x	g/h	60.900,00
	g/s	16,92
Emisioni faktor za CO	g/GJ	385,00
Emisija CO	g/h	16.170,00
	g/s	4,49
Emisioni faktor za SO_2	g/GJ	46,00
Emisija SO_2	g/h	1.932,00
	g/s	0,54

Emisije gasova, g/s	NO_x	CO	SO_2
Prirodni gas	0,81	0,23	-
Gasno ulje	16,92	4,49	0,54

Emisije gasova staklene bašte CO₂, CH₄ i N₂O tokom redovnog rada kotlarnice

Veličina	Jedinica	Vrednost
Donja toplotna moć prirodnog gasa	kJ/Nm ³	33.340,00
	GJ/Nm ³	0,0333400
Potrošnja goriva za jedan kotao	Nm ³ /h	1.245,90
Dobijena energija po jedinici vremena	kJ/h	41.538.306,00
	GJ/h	41,54
Emisioni faktor za CO ₂	g/GJ	56.100,00
Emisija CO ₂	g/h	2.330.298,97
	g/s	647,31
	t/god	20.413,42
Emisioni faktor za CH ₄	g/GJ	5.000,00
Emisija CH ₄	g/h	207.691,53
	g/s	57,69
	t/god	1.819,38
Emisioni faktor za N ₂ O	g/GJ	100,00
Emisija N ₂ O	g/h	4.153,83
	g/s	1,15
	t/god	36,39

Veličina	Jedinica	Vrednost
Donja toplotna moć gasnog ulja	kJ/kg	42.000,00
	GJ/kg	0,0420000
Potrošnja goriva za jedan kotao	kg/h	1.000,00
Dobijena energija po jedinici vremena	kJ/h	42.000.000,00
	GJ/h	42,00
Emisioni faktor za CO ₂	g/GJ	74.100,00
Emisija CO ₂	g/h	3.112.200,00
	g/s	864,50
	t/god	27.262,87
Emisioni faktor za CH ₄	g/GJ	10.000,00
Emisija CH ₄	g/h	420.000,00
	g/s	116,67
	t/god	3.679,20
Emisioni faktor za N ₂ O	g/GJ	600,00
Emisija N ₂ O	g/h	25.200,00
	g/s	7,00
	t/god	220,75

Emisije gasova staklene bašte, t/god	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Prirodni gas	20.413	1.819	36
Gasno ulje	27.263	3.679	221

Procena emisija na bazi EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019

Kao što je već napomenuto Uputstvo za proračun količina emitovanih zagađujućih materija u vazduh iz termoenergetskih postrojenja i uređaja, Republika Srbija, Ministarstvo energetike, razvoja i životne sredine Agencija za zaštitu životne sredine, Beograd, mart 2013. godine je izrađeno na bazi dokumenta EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009. Nakon 2009. godine bilo je još 3 revizije dokumenta: 2013, 2016. i 2019. godine. U nastavku je dat proračun procena emisija na bazi najnovijeg dokumenta iz 2019. godine⁶.

Veličina	Jedinica	Vrednost
Donja toplotna moć prirodnog gasa	kJ/Nm ³	33.340,00
	GJ/Nm ³	0,0333400
Potrošnja goriva za jedan kotao	Nm ³ /h	1.245,90
Dobijena energija po jedinici vremena	kJ/h	41.538.306,00
	GJ/h	41,54
Emisioni faktor za NO _x	g/GJ	89,00
Emisija NO _x	g/h	3.696,91
	g/s	1,03
Emisioni faktor za CO	g/GJ	39,00
Emisija CO	g/h	1.619,99
	g/s	0,45

Veličina	Jedinica	Vrednost
Donja toplotna moć gasnog ulja	kJ/kg	42.000,00
	GJ/kg	0,0420000
Potrošnja goriva za jedan kotao	kg/h	1.000,00
Dobijena energija po jedinici vremena	kJ/h	42.000.000,00
	GJ/h	42,00
Emisioni faktor za NO _x	g/GJ	65,00
Emisija NO _x	g/h	2.730,00
	g/s	0,76
Emisioni faktor za CO	g/GJ	16,20
Emisija CO	g/h	680,40
	g/s	0,19
Emisioni faktor za SO ₂	g/GJ	46,50
Emisija SO ₂	g/h	1.953,00
	g/s	0,54

⁶ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019:

<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>, 1. Energy – 1.A. Combustion - 1.A.1 Energy industries: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-1-energy-industries/view>

Emisije gasova, g/s	NOx	CO	SO2
Prirodni gas	1,03	0,45	-
Gasno ulje	0,76	0,19	0,54

Dobijeni podaci se koriste za modelovanje atmosfere disperzije zagađujućih materija.

Vode

Sanitarne i otpadne vode povezuju se sa postojećom infrastrukturnom kanalizacijom u okviru kompleksa TE Kolubara. Ukupna količina otpadnih voda od sanitarnih objekata iznosi 0,69 l/s prema projektu hidrotehničkih instalacija.

Zauljene atmosfere vode sa manipulativnih površina takođe se povezuju na postojeću infrastrukturu - prikupljaće se i odvoditi u dva postojeća separatora masti i ulja u okviru kompleksa. U postojeće separatore se sistemom kanala sakupljaju atmosfere zauljene vode iz glavnog pogonskog objekta termoelektrane i nakon prečišćavanja se ispuštaju u kanal Bare. Kontrola kvaliteta vode posle separatora je uključena u redovan program praćenja uticaja otpadnih voda TE Kolubara na površinske i podzemne vode. Separatori su pod stalnom kontrolom i po potrebi se vrši njihovo čišćenje.

U okviru proizvodnog pogona javljaju se 2 toka otpadnih voda, koji se sprovode u drenažno-rashladno-separacionu jamu gde se vrši odgovarajuće hlađenje i neutralizacija, pre ispuštanja u postojeći sistem kanalizacije u okviru kompleksa TE "Kolubara":

- Otpadna voda od pranja kotlova
- Otpadne vode od odmuljivanja i odsoljavanja kotlova.

Kako se tretman kotlova vrši samo periodično - sezonski, predviđena separaciona jama zadovoljava pohranjivanje i daje mogućnost tretiranja ovakvo dobijene maksimalne količine vode. Konstrukcija separacione jame je armirano betonska od vodonepropusnog betona i hidroizolacijom sa spoljne strane do terena. Temeljna ploča dna je oslonjena na dobro zbijeno tlo. Sa gornje strane nalazi se revizioni otvor.

Buka

Tokom izvođenja prethodnih radova i tokom izgradnje objekta dolaziće do privremene emisije buke koja je uzrokovana radom građevinskih mašina i druge opreme za izvođenje radova, tokom zavarivanja i transporta materijala. Građevinske mašine i kamioni predstavljaju izvore buke koji se kreću u rasponu 70-100 decibela. Nivo buke zavisi od stepena opterećenja i tipa mašine, kao i načina rukovanja i ispravnosti mašine. Na primer, utovarivač stvara buku 79-93 decibela na rastojanju od 15 metara - Tabela 12.

Tabela 12 Nivo buke koju emituju građevinske mašine

Izvor buke	Maksimalni nivo buke dB (A)
Bušenje zemlje burgijama	94 (3 m)
Rovokopač	87-99 (10 m)
Rovokopač ler gas	74 (10 m)
Mikser za beton	77-85 (3 m)
Motorna testera	89-95 (3 m)
Kružna testera za beton	91 (10 m)
Kompresor	91 (10 m)
Utovarivač	79-93 (15 m)
Udarni čekić sa pokretnom rukom	100 (1 m)

Izvori buke tokom rada postrojenja su oprema smeštena u zgradu kotlarnice: ventilatori, gorionici, pumpe i druga oprema. Najviši nivo buke emituju ventilatori i gorionici koji će biti opremljeni prigušivačima buke. Prema projektnoj dokumentaciji nivo buke gorionika (bez prigušivača buke) iznosi 79-89 dB, dok nivo buke ventilatora (bez prigušivača buke) iznosi 102 dB. Postavljanjem prigušivača nivo buke će biti značajno manji. Imajući u vidu tu činjenicu, položaj objekta (objekat se nalazi u centralnom delu kompleksa termoelektrane) i činjenicu da se glavni izvori buke nalaze u zatvorenom prostoru, može se reći da je uticaj predmetnog projekta na buku u životnoj sredini mali.

3.5 Prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i sl.) svih vrsta otpadnih materija

Nosilac projekta je 2009. godine doneo prvi Plan upravljanja otpadom, a 2011. godine je angažovao Institut Kirilo Savić za izradu narednog plana upravljanja otpadom. Posle toga nosilac projekta samostalno vrši ažuriranje plana svake tri godine. Potrebno je izvršiti novo ažuriranje plana zbog izgradnje novog objekta u krugu termoelektrane.

Tokom izvođenja prethodnih radova neophodno je porušiti dva postojeća montažna objekta (Objekat 1 i 2) i rekonstruisati saobraćajnicu prema izrađenom projektu saobraćajnih površina. Tom prilikom će nastati uglavnom građevinski otpad. U svakom slučaju, otpad koji nastane će se odnositi na deponiju ili predavati ovlašćenom operateru u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.

U redovnom radu kotlarnice proizvodi se mala količina otpada u toku kalendarske godine, pre svega iz održavanja opreme:

- apsorbenti kontaminirani uljem (krpe i pucvala za brisanje, nekoliko kilograma godišnje, opasan otpad indeksnog broja 150202*),

- ambalažni otpad od hemijskih aditiva (nekoliko desetina komada godišnje, opasan otpad indeksnog broja 150110*),
- kamena mineralna vuna (zavisno od radova remonta od nekoliko desetina do najviše 200 kilograma u godini, neopasan otpad indeksnog broja 170604),
- otpadno gvožđe i obojeni metali (zavisno od radova održavanja),
- mulj od čišćenja rezervoara gasnog ulja (oko 100 kilograma godišnje, opasan otpad indeksnog broja 130701*),
- otpadno drvo (indeksnog broja 170201),
- jonske smole jednom u pet godina (neopasan otpad, indeksnog broja 190905).
- Neredovno, zavisno od radova održavanja nastajace i razni električni i elektronski otpad iz zamene procesne opreme i kancelarijske opreme (neopasan otpad),
- otpadne fluo cevi i živine sijalice (oko 100 kilograma, opasan otpad indeksnog broja 200121*),
- otpad čađ od sagorevanja gasnog ulja u dimnjaku koja se izvlači prilikom čišćenja dimnih cevi, ovde je gasno ulje zamensko gorivo pa se retko očekuje ovakav otpad (do 100 kilograma u godini, opasan otpad indeksnog broja 100104*).

Navedene predviđene količine su unete iskustveno prema dostupnim podacima o radu drugih kotlarnica. Od pomenutih otpada, sekundarne sirovine gvožđe i obojeni metali potpadaju u vrste otpada iz *Pravilnika o tehničkim zahtevima i drugim posebnim kriterijumima za pojedine vrste otpada koji prestaju da budu otpad ("Službeni glasnik RS", broj 78 od 1. novembra 2019.)*

Sve vrste generisanog otpada biće predati ovlašćenim licima koja poseduju odgovarajuću dozvolu za upravljanje otpadom. Privremeno skladištenje otpada će se vršiti u postojećim objektima termoelektrane, koji zadovoljavaju tehničke uslove skladištenja a kojima se obezbeđuje da nema mešanja otpada, razblaživanja otpada i atmosferskih uticaja.

3.6 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja

Kao što je opisano u drugim poglavljima, u toku rada predmetnog projekta dolazi do emisije u vazduh, buke i ispuštanje otpadnih tehnoloških voda i sanitarnih voda.

Druga tehnološka rešenja nisu razmatrana pošto proizvodnja toplotne energije spada u tehnološki veoma jednostavne procese zbog čega se ne izrađuje tehnološki projekat kao deo tehničke dokumentacije za izdavanje građevinske dozvole.

Objekat kotlarnice se nalazi u središtu velikog kompleksa termoelektrane. Takođe, uticaji tokom redovnog rada projekta postoje šest meseci u kalendarskoj godini, u grejnoj sezoni oktobar – april mesec. Proizvodni proces u ovom periodu je kontinualan uz prekid

u radu kotlova i sa znatnim smanjivanjem njihovog radnog opterećenja, zavisno od potreba grejanja što je uslovljeno spoljnim temperaturama.

4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Tehnologija za koju se investitor opredelio je najefikasnija i najpovoljnija sa stanovišta zaštite životne sredine za vršenje predmetne delatnosti pošto se radi o savremenim kotlovskim postrojenjima koja kao gorivo koriste prirodni gas i gasno ulje sa najnižim sadržajem sumpora. Izbor energenta je izvršen na osnovu prethodno urađene "Analize investicije izgradnje kotlarnice u TE Kolubara", u kojoj je urađena uporedna analiza tehničke izvodljivosti i investicione isplativosti izgradnje KO "Kolubara" u zavisnosti od različitih energenata. Osnovno gorivo je komprimovani prirodni gas (engl. compressed natural gas - CNG), dok je kao rezervno gorivo predviđeno tečno gorivo - gasno ulje. U narednom periodu predviđeno je da se komprimovani prirodni gas zameni prirodnim gasom iz distributivnog gasovoda kada se steknu uslovi (izgradnja magistralnog gasovoda do lokacije termoelektrane). U slučaju nestašice gasovitog goriva koristi se tečno gorivo GASNO ULJE EKSTRA LAKO EVRO EL koje spada u niskosumporna tečna goriva sa sadržajem sumpora do 0,1 masena procenta, što je višestruko manje od drugih niskosumpornih goriva kao što je ULJE ZA LOŽENJE NISKO SUMPORNO GORIVO – SPECIJALNO NSG-S koji sadrži do 1 maseni procenat sumpora, prema odredbama *Pravilnika o tehničkim i drugim zahtevima za tečna goriva naftnog porekla ("Službeni glasnik RS", broj 150 od 14. decembra 2020.)*.

Razlozi za izbor lokacije su mnogobrojni: vlasništvo na predmetnoj lokaciji, ista vrsta termoenergetske delatnosti se vrši na postojećoj lokaciji tako da postoji razvijena infrastruktura, razvijena saobraćajna infrastruktura, planirano dovođenje magistralnog gasovoda visokog pritiska iz turskog toka koji se već nalazi na granici Bugarske sa Srbijom, blizina korisnika kojima se isporučuje toplotna energija, laka dostupnost lokacije za dovoz komprimovanog prirodnog gasa, i lokacija pripada industrijskoj zoni u kojoj je dozvoljeno obavljanje termoenergetske delatnosti sa pribavljenim dozvolama nadležnih organa.

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

Prema Pravilniku o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu, opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu znatno izloženi riziku usled izvođenja predmetnog projekta obuhvata: stanovništvo, faunu i floru, zemljište, vodu, vazduh i buku, klimatske činioce, građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine, pejzaž, međusobni odnos navedenih činilaca.

Stanje životne sredine na određenom prostoru može se proceniti na osnovu izvršenih merenja koncentracija zagađujućih materija u medijima životne sredine, kao i na osnovu modelovanja pomoću specijalizovanih softvera. Nosilac projekta redovno vrši merenja i ispitivanja kvaliteta pojedinih činilaca životne sredine. U nastavku su prikazani podaci za činioce životne sredine za koje postoji mogućnost da budu znatno izloženi riziku usled izvođenja predmetnog projekta, kao što je definisano Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu. To su pre svega vazduh i delimično voda i zemljište.

5.1 Vazduh

Godišnji izveštaj o kontroli kvaliteta vazduha u okolini TE Kolubara u periodu od 02.10.2017. do 30.09.2018.god.

Sumpor dioksid

Primenom Indeksa kvaliteta vazduha SAQI_11 definisanog *Pravilnikom o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni glasnik RS br.37/2011)* može se zaključiti da su dnevne koncentracije sumpor dioksida u periodu od 02.10.2018.-30.09.2018.god u 100% slučajeva, tj. svih 362 dana, bile u klasi „ODLIČAN“.

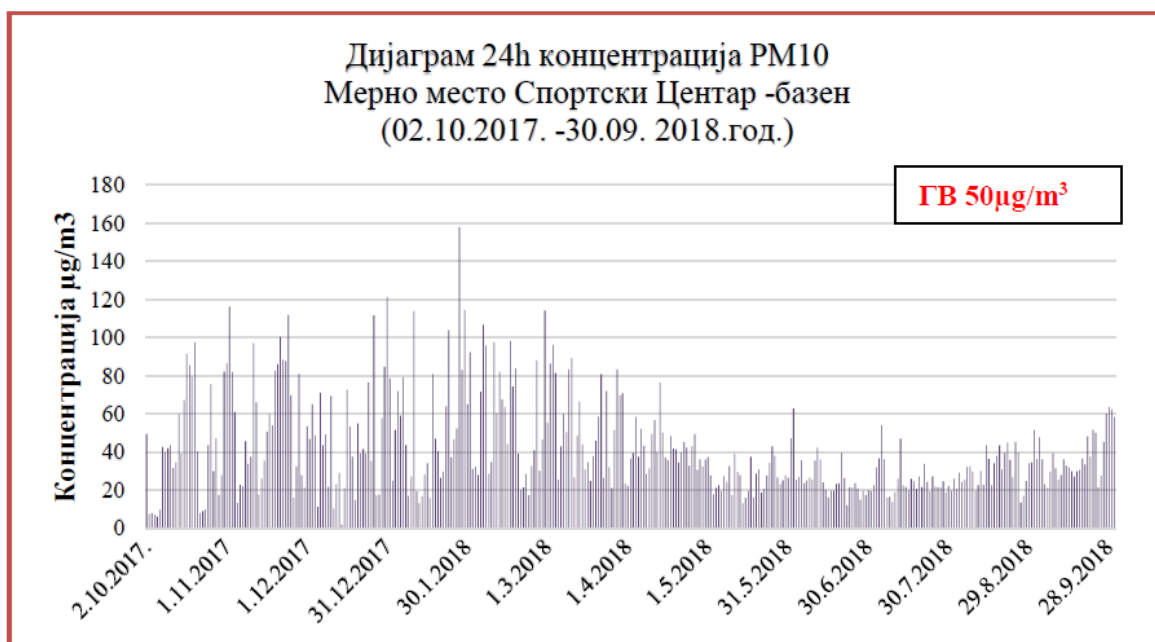
Čađ

Primenom Indeksa kvaliteta vazduha SAQI_11 definisanog *Pravilnikom o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni glasnik RS br.37/2011)* može se zaključiti da su dnevne koncentracije čađi u periodu od 02.10.2018.-30.09.2018.god u 85,6% slučajeva bile u klasi

„ODLIČAN“, 5,2% u klasi „DOBAR“, 3,9% u klasi „PRIHVATLJIV“. Prekoračenje GV je bilo u 5,2% od kojih je 4,4% u klasi „ZAGAĐEN“ i 0,8% u klasi „JAKO ZAGAĐEN“.

Suspendovane čestice PM10

Primenom Indeksa kvaliteta vazduha SAQI_11 definisanog *Pravilnikom o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni glasnik RS br.37/2011)* može se zaključiti da su dnevne koncentracije suspendovane čestice PM10 u toku mernog perioda od 02.10.2018.- 30.09.2018.god. u klasi „ODLIČAN“ bile samo u 27,5% slučajeva, 22,8% u klasi „DOBAR“, 23,9% u klasi „PRIHVATLJIV“. Prekoračenje GV je bilo u 25,8% od kojih je 13,2% u klasi „ZAGAĐEN“ i 12,6% u klasi „JAKO ZAGAĐEN“.



Slika 15 Grafički prikaz dnevnih koncentracija suspendovanih čestica PM10 na mernom mestu Sportsko rekreativni centar - Bazen u periodu od 2.10.2017.-30.09.2018. godine

Tabela 13 Tabelarni prikaz dnevnih koncentracija suspendovanih čestica PM10 na mernom mestu Sportsko rekreativni centar - Bazen u periodu od 2.10.2017.-30.09.2018. godine sa ocenom indeksa kvaliteta vazduha SAQI_11

	2017			2018								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1		86,6	53,6	78,6	31,2	55,5	22,3	37,3	47,3	19,6	26,1	36,4
2	49,6	116,3	46,9	25,1	32,3	86,5	36,6	27,6	62,9	22,7	20,7	47,8
3	7,6	82	64,9	51,7	28,1	96,4	39,7	18	25,6	31,9	29,4	36,3
4	8,1	61,1	48,8	72,1	71,8	81,6	58,4	21,4	27	36,9	24,3	23,2
5	7,1	13,4	11,2	59,3	106,8	25,7	37,5	22,7	35,7	54	25,7	21,4
6	6,3	22,9	71,1	79,4	95,9	43	52,2	19,7	23,7	36,3	32,1	29,7
7	9,8	22,1	43,8	43,8	28,6	60,2	43,3	27,5	25,2	16,3	32,6	39,5
8	42,7	45,7	49,4	17,1	35	50,4	28,6	24,3	26,5	16,5	29,7	31,4
9	40	33,9	21,9	27,3	97,7	83,4	31,4	32,8	25,7	13,8	19,9	25,6
10	42	37,5	69,4	113,9	60,4	89,2	49,5	17,4	35,5	18,9	22,7	27,9
11	43,7	97,1	10,5	19,5	81,9	26,8	56,7	39	42,4	26,1	30,1	36,3
12	31,7	66,2	23,2	13,2	67,6	48,6	40,1	29,5	36,1	47,1	22,8	33
13	34,6	17,8	29,2	16,9	63,6	66,4	76,3	27,9	24,1	22,7	43,7	31,9
14	59,9	26,1	1,9	28,3	44,2	44,1	50,2	13,2	20,3	21,8	36,4	29,9
15	39,1	35,6	21,2	34,3	98,4	30,8	37	16,1	16,3	20,1	22,7	27,4
16	67,3	50,7	72,6	15,9	74,3	34,8	35,7	19,6	19,9	26,1	34,3	29,9
17	91,5	60	53,4	81,1	83,9	24,8	48,4	37,5	19,9	24,7	38,1	30,6
18	85,6	54	37,5	47,1	39	37,9	41,9	16,3	23,4	20,8	43,5	36,6
19	79,6	82,7	14,9	40,5	20,3	46	41,5	28,8	23,7	27,4	30,8	33,5
20	97,7	86,1	55,2	26,6	21,6	58,6	34,6	31	39,7	21,8	39,7	48,2
21	40,5	100,5	39,3	29,7	28,7	80,8	39,9	18,7	26,3	33,9	45,1	37,5
22	8,2	88,4	41,7	64	17,4	26,5	45,3	20,7	12,3	24,3	35,9	51,8
23	9	87,8	39,1	104	32,8	72,1	42,5	27,7	21,6	19,4	26,8	50
24	9,9	111,9	76,6	37,2	41	31,9	33	34,4	21,4	27,4	45,5	21,6
25	43,8	69,8	35,3	46,8	88,1	21,2	43	43	23,7	21,9	39,9	27,6
26	75,6	16,2	111,6	52,4	30,1	51,7	49,5	38,1	20,8	21,8	13,6	45,3
27	30	32,5	17,5	158	46,6	83,4	30,6	26,8	15	21,4	17	60,2
28	47,3	81	17,8	83	114,2	69,6	36,3	23,2	19,8	24,7	24,8	63,5
29	17,7	27,9	57,7	114,6		70,7	32,5	25,2	17,5	19	34,3	62,4
30	27,9	21,3	84,8	64,9		23,6	36,1	27,9	20,0	22,1	34,6	58,4
31	82,2		121,3	92,5		21,2		26,5		19,9	51,8	

Indeks kvaliteta vazduha SAQI_11		
SAQI_11	Koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj dana
Odličan	0-25	100
Dobar	25,1-35	83
Prihvatljiv	35,1-50	87
Zagađen	50,1-75	48
Jako zagađen	>75,1	46

GV-Granična vrednost = $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

TV-Tolerantna vrednost = $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$

GGO - Gornja granica ocenjivanja= $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

DGO- Donja granica ocenjivanja = $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Ukupne taložne materije

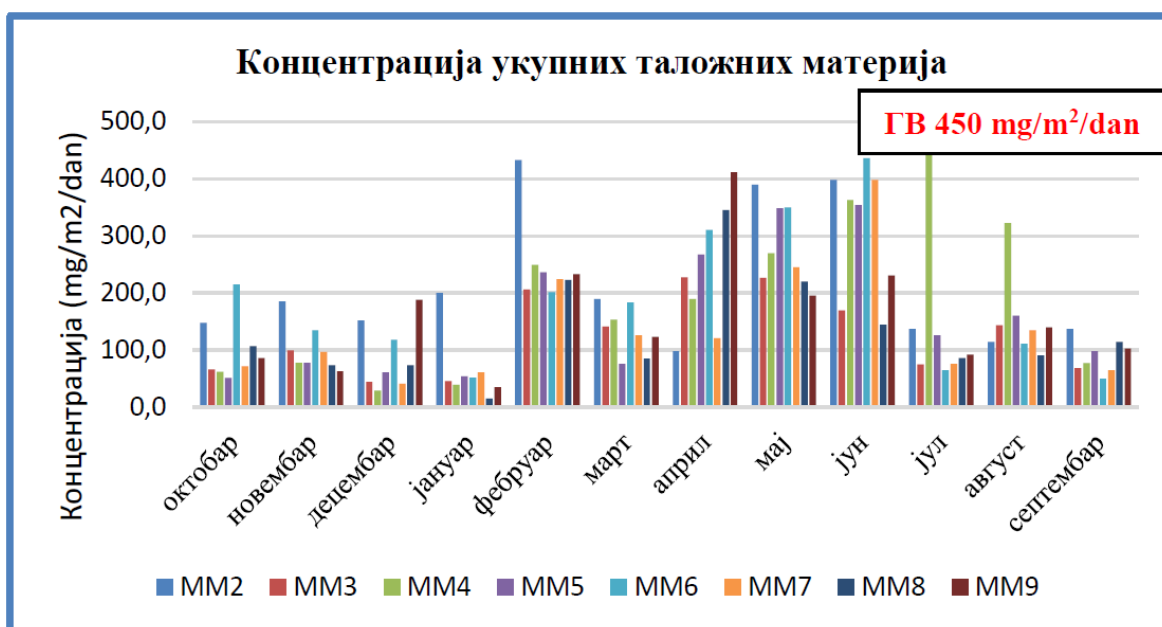
Tabela 14 Koncentracije ukupnih taložnih materija 2017/2018. godina, mg/m²/dan

2017/18	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
MM2	147,9	184,9	151,6	199,8	432,3	188,9	98,2	389,9	397,9	136,9	114,5	137,1
MM3	65,9	99,8	44,5	46,0	205,8	141,2	227,2	226,5	169,6	75,1	143,4	68,1
MM4	62,0	77,8	29,1	38,8	248,7	153,0	189,1	269,1	362,0	441,1	322,2	77,4
MM5	51,3	77,5	60,9	54,3	235,7	75,5	267,0	347,8	353,9	126,0	160,0	98,2
MM6	214,7	134,8	117,8	52,3	201,3	182,7	310,2	349,7	435,7	64,7	111,1	50,1
MM7	71,5	96,9	41,4	60,9	223,9	125,9	120,3	244,6	397,7	75,8	135,1	65,0
MM8	106,8	73,8	73,8	15,3	222,4	85,4	344,5	219,9	144,5	85,7	90,4	114,2
MM9	86,1	63,0	187,5	35,1	232,9	123,2	411,3	195,6	230,9	92,2	139,4	103,2

Maksimalno dozvoljena koncentracija:

Jedan mesec: 450 mg/m²/dan

Kalendarska godina: 200 mg/m²/dan



Slika 16 Koncentracije ukupnih taložnih materija 2017/2018. godina, mg/m²/dan – grafički prikaz

Godišnji izveštaj o kontroli kvaliteta vazduha u okolini TE Kolubara u periodu od 02.09.2019. do 31.10.2020. godine

Sumpor dioksid

Primenom Indeksa kvaliteta vazduha SAQI₁₁ definisanog Pravilnikom o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni glasnik RS br.37/2011) može se zaključiti da su dnevne koncentracije sumpor dioksida u periodu od 02.10.2018.-30.09.2018.god u 98,3% slučajeva, tj. 357 dana, bile u klasi "ODLIČAN", u 1,1% tj. 4 dana u klasi "DOBAR" i 0,6 % tj. 2 dana u klasi "PRIHVATLJIV".

Čađ

Primenom Indeksa kvaliteta vazduha SAQI₁₁ definisanog Pravilnikom o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni glasnik RS br.37/2011) može se zaključiti da su dnevne koncentracije čađi u periodu od 02.09.2019.-31.10.2020.god u 92,8% slučajeva tj.336 dana bile u klasi "ODLIČAN", 6,6% tj. 24 dana u klasi "DOBAR" i 0,8% tj. 3 dana u klasi „PRIHVATLJIV".

Suspendovane čestice PM₁₀

Primenom Indeksa kvaliteta vazduha SAQI₁₁ definisanog Pravilnikom o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni glasnik RS br.37/2011) može se zaključiti da su dnevne koncentracije suspendovane čestice PM₁₀ u toku mernog perioda od 02.09.2019.- 31.10.2020.god. u klasi "ODLIČAN" bile samo u 26,6% slučajeva, 22,0% u klasi „DOBAR", 18,7% u klasi "PRIHVATLJIV". Prekoračenje GV je bilo u 32,4% od kojih je 16,5% u klasi „ZAGAĐEN" i 15,7% u klasi "JAKO ZAGAĐEN".

Ukupne taložne materije

Merno mesto MM1 Stepoevac, 7.oktobra br.249, domaćinstvo Miodraga Đorđevića

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²/ dan) propisane u merenom periodu .

Merno mesto MM2 Sokolovo domaćinstvo Ljubomira Nikolića

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²/dan) u merenom periodu.

Merno mesto MMZ Junkovac, Volujak, domaćinstvo Radiše Jovića

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²/dan) u merenom periodu.

Merno mesto MM4 Veliki Crljeni, raskrsnica puteva za Sokolovo-Junkovac

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²/dan) u merenom periodu.

Merno mesto MM5 Cvetovac, naselje Sumeđ, domaćinstvo Pribisava Tomića

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²/dan) propisane u merenom periodu.

Merno mesto MM6 Veliki Crljeni, Crkvena porta

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²/dan) u merenom periodu.

Merno mesto MM7 Veliki Crljeni, domaćinstvo Stojana Krsmanovića

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) ne prekoračuju godišnju graničnu vrednosti (200 mg/m²/dan) u merenom periodu.

Merno mesto MM8 TE Kolubara 50m od HPV-a

Koncentracije ukupnih taložnih materija (rastvornih i nerastvornih) prekoračuju godišnju graničnu vrednost (200 mg/m²dan) u merenom periodu.

Plan kvaliteta vazduha u aglomeraciji Beograd, jun 2021. godine

Tabela 15 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 - Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima (svakodnevna 24-časovna merenja za period 01.01.2017 - 31.12.2017.)

Мерно место	АМС Велики Црљени, 7. јула 19							
Параметар	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	B (µg/m ³)	T (µg/m ³)	X (µg/m ³)
Средња годишња вредност	19,8	29,9	41,7	36,1	1,1	2,7	3,5	5,8
Најнижа средња 24-часовна вредност	9,2	7,2	5,5	4,4	0,2	0,5	0,5	0,5
Највиша средња 24-часовна вредност	51,9	69,7	159,3	136,4	3,3	11,5	11,3	35,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	106	/	0	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ТВ за 24 часа	/	0	/	/	/	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	16	/	/	/	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ТВ за 1 час	/	9	/	/	/	/	/	/
Прекорачење ГВ за годину	не	не	да	да	не	не	/	/
Прекорачење ТВ за годину	/	не	/	да	/	/	/	/

Tabela 16 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 - Prikaz statističke analize rezultata merenja загађујућих материја u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima (svakodnevna 24-časovna merenja za period 01.01.2018 - 31.12.2018.)

Мерно место	АМС Велики Црљени, 7. јула 19							
Параметар	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	B (µg/m ³)	T (µg/m ³)	X (µg/m ³)
Средња годишња концентрација	20	16	46	38	1	1	1	1
Најнижа 24-часовна концентрација	4	3	8	7	1	1	1	1
Највиша 24-часовна концентрација	52	36	179	169	4	4	3	1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	0	126	/	0	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ТВ за 24 часа	/	0	/	/	0	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ТВ за 1 час	/	0	/	/	/	/	/	/
Прекорачење ТВ за календарску годину	не	не	да	да	не	/	/	/
Прекорачење ТВ за календарску годину	/	не	/	да	не	/	/	/

Tabela 17 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 - Prikaz statističke analize rezultata merenja загађујућих материја u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima (svakodnevna 24-časovna merenja za period 01.01.2019 - 31.12.2019.)

Мерно место	АМС Велики Црљени, 7. јула 19							
Параметар	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	B (µg/m ³)	T (µg/m ³)	X (µg/m ³)
Средња годишња концентрација	28,6	11,8	50,6	38,6	0,8	1,9	1,8	2,3
Најнижа 24-часовна концентрација	4,2	1,3	11,7	7,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Највиша 24-часовна концентрација	60,7	99,7	192,9	135,4	3,2	10,3	6,1	7,1
Број мерења са прекорачењем ГВ за 24 часа	0	1	150	/	0	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ТВ за 24 часа	/	1	/	/	0	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за максималну дневну осмочасовну вредност	/	/	/	/	0	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/	/	/
Број мерења са прекорачењем ГВ за 1 час	0	0	/	/	/	/	/	/
Прекорачење ТВ за календарску годину	/	не	/	да	не	/	/	/
Прекорачење ГВ за календарску годину	не	не	да	да	не	/	/	/
Прекорачење ЦВ за календарску годину	/	/	/	/	/	не	/	/

Tabela 18 Godišnje emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja JP EPS na teritoriji Grada Beograda za 2019. godinu

		Zagađujuća materija	t/god
Ogranak TENT	TENT A	PM	3002
		SO ₂	97557
		NO _x	14007
	TENT B	PM	1311
		SO ₂	78839
		NO _x	11297
	TEK	PM	2733
		SO₂	8118
		NO_x	1726

Podaci o kvalitetu činilaca životne sredine – Sekretarijat za zaštitu životne sredine Grada Beograda

Sekretarijat za zaštitu životne sredine Grada Beograda sprovodi monitoring kvaliteta vazduha prema Programu kontrole kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda za 2020. i 2021. godinu. Značenje izraza koji se koriste za ocenjivanje kvaliteta vazduha propisani su u *Zakonu o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009, 10/2013)*:

- Granična vrednost (GV) jeste najviši dozvoljeni nivo zagađujuće materije u vazduhu, utvrđen na osnovu naučnih saznanja, kako bi se sprečile ili smanjile štetne posledice po zdravlje ljudi i/ili životnu sredinu i koja se ne sme preći kada se jednom dostigne.
- Granica tolerancije (GT) jeste procenat dozvoljenog prekoračenja granične vrednosti pod propisanim uslovima.
- Tolerantna vrednost (TV) jeste granična vrednost uvećana za granicu tolerancije.

Tabela 19 AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19 – statistička analiza rezultata merenja za period januar-april 2021. godine

	AMS Veliki Crljeni, 7. Jula 19					
		SO₂ µg/m³	NO₂ µg/m³	PM₁₀ µg/m³	PM_{2,5} µg/m³	CO mg/m³
April 2021.	Srednja vrednost	9,2	10,9	37,7	28,0	0,8
	Min	4,4	7,4	14,8	13,4	0,7

	Max	26,6	18,0	68,0	45,7	1,0
	>GV/1h	0	0	/	/	/
	>TV/1h	0	0	/	/	/
	>GV/8h	/	/	/	/	0
	>GV/24h	0	0	3	/	0
	>TV/24h	0	0	/	/	/
Mart 2021.	Srednja vrednost	10,8	13,0	55,7	44,2	0,9
	Min	2,1	8,6	20,5	17,6	0,7
	Max	39,3	19,1	97,7	76,3	1,1
	>GV/1h	0	0	/	/	/
	>TV/1h	0	0	/	/	/
	>GV/8h	/	/	/	/	0
	>GV/24h	0	0	18	/	0
	>TV/24h	0	0	/	/	/
Feb 2021.	Srednja vrednost	10,6	12,5	63,2	50,3	0,9
	Min	3,9	7,8	29,3	24,2	0,7
	Max	29,6	21,4	115,5	84,5	1,1
	>GV/1h	0	0	/	/	/
	>TV/1h	0	0	/	/	/
	>GV/8h	/	/	/	/	0
	>GV/24h	0	0	18	/	0
	>TV/24h	0	0	/	/	/
Jan 2021.	Srednja vrednost	9,4	12,3	51,6	45,0	0,9
	Min	7,1	6,1	19,0	10,9	0,5
	Max	14,3	19,6	159,9	140,4	2,7
	>GV/1h	0	0	/	/	/
	>TV/1h	0	0	/	/	/
	>GV/8h	/	/	/	/	0
	>GV/24h	0	0	15	/	0
	>TV/24h	0	0	/	/	/

5.2 Površinske i podzemne vode

Elaborat praćenje uticaja otpadnih voda TE „Kolubara“ na površinske i podzemne vode u 2020. god.

Površinske i otpadne vode

Dobijene vrednosti za pojedinačne parametre kvaliteta vode, analizirane su u skladu sa zakonskom regulativom. Kvalitet svih površinskih voda reke Turije, Kolubare i kanala Bare uzorkovanih u okviru programa praćenja uticaja otpadnih voda termoelektrane "Kolubara" na površinske i podzemne vode za 2020. godinu i analiziran je na osnovu *Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje* (Sl. glasnik RS, br. 50/2012). Ova uredba je na snazi od 2012. godine i u skladu sa njom se definiše ekološki status vodnih tela.

Dobijene vrednosti za pojedinačne parametre kvaliteta vode, analizirane su u skladu sa zakonskom regulativom i upoređene sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama (MDK) zagađujućih materija i površinskim vodama. MDK se definiše kao maksimalna koncentracija pojedinačne zagađujuće materije ili grupe zagađujućih materija u površinskim vodama koja ne sme da bude prekoračene i cilju sprečavanja ozbiljnih nepovratnih posledica za ekosistem.

U reku Turiju se ulivaju prelivne vode sa deponije i kanal Bare. Voda reke Turije uzorkovana je pre deponije (most na putu Veliki Crljeni - Sokolovo) i posle zone TE Kolubara (most na Ibarskoj magistrali). Analizom reke Turije pre deponije dobijene su povećane vrednosti za: VRK5 u I i IV seriji, NRK u I, III i IV seriji, amonijum jon i I i III seriji, nitriti u II i III seriji, ukupni fosfor u I seriji, fosfati i III seriji, arsen u III i IV seriji, gvozd i mangan u II, III i IV seriji ispitivanja u odnosu na GV propisane Uredbom. U uzorku reke Turije posle zone TE Kolubara detektovane su povećane vrednosti za ukupan azot i nitrite u I i II seriji i amonijum jona u I, II i III seriji, ukupnog fosfora i II seriji, sulfata i arsena i III i IV seriji.

Na osnovu rezultata mikrobioloških ispitivanja površinskih voda, može se konstatovati da:

- za uzorak površinske vode Reka Turija pre zone deponije pepela ispitivani mikrobiološki parametri zadovoljavaju II klasu (serija I) odnosno III klasu (serija II-IV), prema vrednostima predviđenim *Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinski i podzemni vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje* ("Sl. glasnik RS", br. 50/2012).

- za uzorak površinske vode Kanal Bare posle uliva otpadne vode TE Kolubara ispitivani mikrobiološki parametri zadovoljavaju III klasu (I-IV serija merenja), prema vrednostima predviđenim Uredbom.
- za uzorak površinske vode Reka Turija posle zone TE Kolubara ispitivani mikrobiološki parametri zadovoljavaju II klasu (serija IV) odnosno III klasu (serija I-III), prema vrednostima predviđenim Uredbom.
- za uzorak površinske vode Reka Kolubara kod vodozahvata Peštan ispitivani mikrobiološki parametri zadovoljavaju III klasu (serija I-IV), prema vrednostima predviđenim Uredbom.
- za uzorak površinske vode Reka Kolubara posle uliva Turije ispitivani mikrobiološki parametri zadovoljavaju II klasu (serija 1) odnosno III klasu (serija II-IV), prema vrednostima predviđenim Uredbom.

Na osnovu dobijenih rezultata ovih voda i analizom uzoraka reke Turije pre deponije i posle zone TE Kolubara, može se reci da prelivne vode sa deponije pepela i voda iz kanala Bare ne utiču bitno na kvalitet reke Turije. Za uzorak - reka Turije pre deponije Klasi II odgovaraju rezultati I serije, ostale serije odgovaraju III klasi; za uzorak - reka Turija posle zone TE Kolubara klasi II odgovaraju rezultati serije IV, ostale serije odgovaraju III klasi.

Voda iz reke Kolubare uzorkovana je kod vodozahvata Peštan i posle uliva reke Turije. U uzorku vode kod vodozahvata Peštan izmerene su povećane koncentracije u odnosu na propisane GV sledećih parametara: suspendovane (I serija), ukupni azot u I, II i III seriji i nitrita (II, III i IV serija), amonijurn jon (u sve četiri serije), gvozd i mangan (III i IV serija). U uzorku vode reke Kolubare posle uliva Turije izmerene su povećane koncentracije suspendovanih materija (I serija), NRK (I, II i IV serija), ukupni azot (I i II serija), amonijurn jona (sve četiri serije), nitrita (II, III i IV serija), ukupnog fosfora (II serija), arsena (III serija), gvozda (I, II i IV serija) i mangana (I serija). U uzorku vode Kanal Bare (most na putu V. Crljeni - Stepojevac) detektovane su: povećane rN vrednost u I, II seriji, ukupni azot i I i II i III seriji, amonijurn jon i nitriti u sve četiri serije.

Analizom mikrobioloških parametara dobijeni rezultati za uzorke vode reke Kolubare kod vodozahvata Peštan i posle uliva Turije nemaju bitnih razlika u pripadnosti klasama osim što u slučaju uzorka vode - reka Kolubara posle uliva Turije rezultati analize parametara serije I merenja pripadaju II klasi, dok u slučaju uzorka vode - Reka Kolubara kod vodozahvata Peštan pripadaju III klasi. III klasi pripadaju i sve ostale serije za oba poređena uzoraka površinske vode.

Analiza ispitivanih parametara u uzorcima površinskih voda (reke Turije i Kolubare) ne ukazuje na značajan uticaj otpadnih voda TE Kolubara na kvalitet navedenih površinskih tokova. Određeni izmereni parametri prelaze maksimalno dozvoljene koncentracije propisane

Uredbom. Značajno je napomenuti da ni u jednom uzorku površinskih voda nije detektovana povećana α i β aktivnost.

Ocena ekološkog statusa vodnih tela površinskih voda u klase ekološkog statusa vrši se u skladu sa zakonom kojim se ureduju vode. U skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda izvršena je procena ekološkog statusa i ispitivani vodotok u najvećoj meri odgovara dobrom ekološkom statusu (klasa II). Dobar ekološki status podrazumeva da vrednosti hemijskih i fizičko-hemijskih parametara ne prevazilaze vrednosti koje utiču na funkcionalnost ekosistema i razvoj zajednice koja odgovara datom statusu, a takođe i da vrednosti bioloških parametara ukazuju na nizak nivo promena izazvanih ljudskom aktivnošću, i neznatno odstupaju od vrednosti uobičajenih za dati tip površinskih voda u neporemećenim uslovima. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi (klasa II) obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinida).

Otpadne vode analizirane su na osnovu *Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje* (Sl. glasnik RS, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016.).

Rezultati ispitivanja uzoraka otpadnih sanitarnih voda pokazuju povećani sadržaj suspendovanih materija u II, III i IV seriji, VRK5 i III i IV seriji i NRK u II, III i IV seriji, ukupnog fosfora i ukupnog azota u III i IV seriji.

Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzorka - Otpadna sanitarna voda pokazuju povećane vrednosti mikrobioloških parametara (ukupne koliformne bakterije, koliformne bakterije fekalnog porekla i streptokoke fekalnog porekla) tj. dobijeni rezultati prelaze referentne vrednosti koje propisuje Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik RS, br. 67/2011, 48/2012 i 01/2016, Prilog 2, Deo III, tabele 2 i 4).

U otpadnoj vodi posle separatora ulja 1 izmerene su povećane vrednosti suspendovanih materija u I seriji, amonijaka u II i III seriji i živa u I u II seriji.

U otpadnoj vodi posle separatora ulja 2 izmerene su povećane vrednosti suspendovanih materija u I seriji.

U otpadnoj rashladnoj vodi nisu izmerene vrednosti koje prelaze propisane vrednosti GVE.

U otpadnoj prelivnoj i drenažnoj vodi sa deponije pepela izmerena je povećana rN vrednost u drugoj i četvrtoj seriji ispitivanja, arsena u sve četiri serije i suspendovanih materija u II seriji.

U otpadnoj vodi od odvodnjavanja kanala 4 i dopreme uglja izmerena je povećana vrednost bakra u III seriji.

U otpadnoj vodi od odvodnjavanja kanala 1, 2 i 3. dopreme uglja izmerene su veće koncentracije od GVE za sledeće parametre: suspendovane materije u II i III seriji, NRK u II, III i IV seriji, BPK5 u III i IV seriji, amonijaka (NH₄-N) u sve četiri serije.

Ni u jednom od ispitivanih uzoraka otpadnih voda nije detektovano prisustvo organohalogenida

Podzemne vode

Podzemne vode analizirane su na osnovu *Uredbe o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS, 88/2010)*.

U piježometru 1-2, detektovana je povišena koncentracija hroma u II i III seriji, žive u I seriji i arsena u sve četiri serije.

U piježometru VIII-1 je povišena koncentracija arsena u sve četiri serije i cinka u I i II seriji.

U piježometru XV-1 detektovana je povišena koncentracija arsena u sve četiri serije i bakra i žive u I seriji.

U piježometru V2 detektovana sve vrednosti ispitivanih parametara su bile u granicama remedijacionih vrednosti.

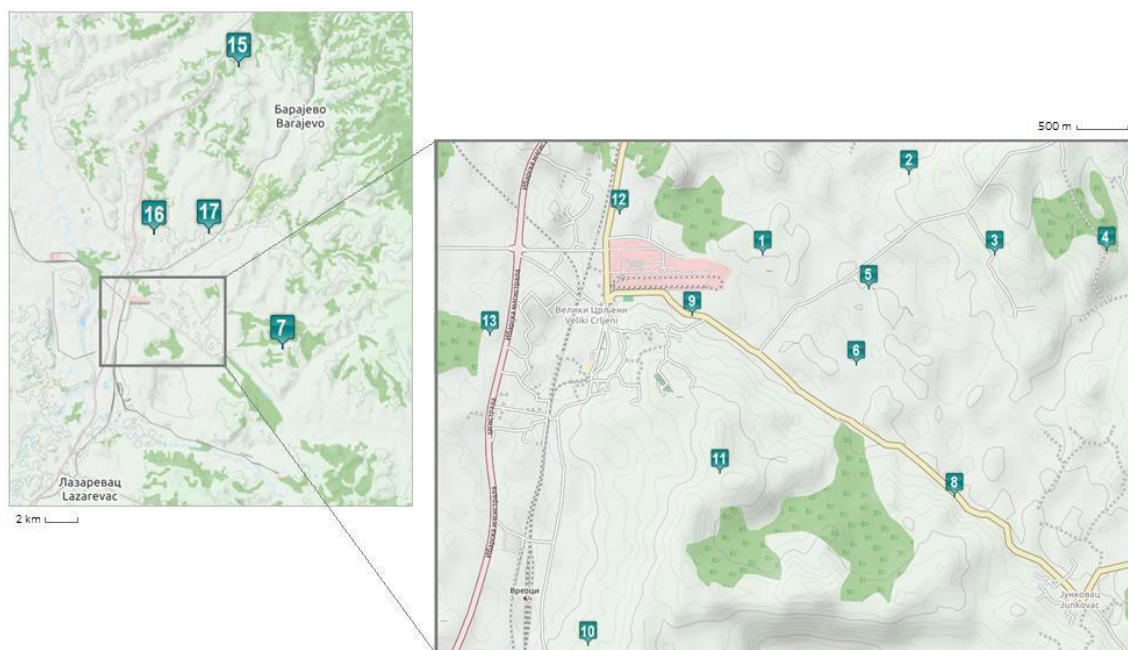
Za ostale parametre nije detektovana povećana koncentracija u odnosu na remedijacione vrednosti propisane Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa. Rezultati analiza podzemnih voda ne ukazuju na negativan uticaj deponije rerela na kvalitet podzemnih voda.

5.3 Zemljište

Kontrola zagađenosti zemljišta u okolini deponije pepela TE Kolubara u 2018/19. godini

Zemljište je uzorkovano sa 17 lokacija iz četiri zone. Zone uzimanja uzoraka su definisane u zavisnosti od udaljenosti od deponije:

- Zona I - do jednog kilometra udaljenosti od deponije,
- Zona II - od jedan do tri kilometra udaljenosti od deponije,
- Zona III - od tri do pet kilometara udaljenosti od deponije i
- Zona IV – više od pet kilometara udaljenosti od deponije (kontrolna zona).



Slika 17 . Prikaz mesta uzorkovanja zemljišta u okolini deponije pepela TE Kolubara

Veliki Crljeni, pored TENT-a ($44^{\circ} 29' 07,97''$, $20^{\circ} 17' 30,62''$) je merno mesto broj 12 koje se nalazi pored TE Kolubara. Rezultati za to merno mesto su prikazani u sledećoj tabeli:

Tabela 20 Rezultati analize zemljišta na mernom mestu Veliki Crljeni, pored TENT-a ($44^{\circ} 29' 07,97''$, $20^{\circ} 17' 30,62''$) 2019. godine

Parametar	Merna jed.	Rezultat ± merna nesigurnost						KGV	KRV	MDK
		VP			VVP					
Suva materija	%	94	±	19	92,0	±	18,4	-	-	-
Vlaga	%	6	±	0,8	8,0	±	1,6	-	-	-
pH (aktivna)	-	7,6	±	0,6	7,9	±	0,6	-	-	-
pH (potencijalna)	-	7,1	±	0,5	7,0	±	0,6	-	-	-
Ukupan organski ugljenik	%	1,8	±	0,6	2,2	±	0,6	-	-	-
Humus	%	3,0	±	0,7	1,6	±	2,1	-	-	-
Ukupan azot	%	0,15	±	0,07	0,22	±	0,06	-	-	-
Lakopristupačan kalijum (K ₂ O)	mg/100g	21,0	±	2,3	28,1	±	2,5	-	-	-
Lakopristupačan fosfor (P ₂ O ₅)	mg/100g	78,6	±	8,0	40,1	±	4,4	-	-	-
Nitriti (NO ₂)	mg/kg	0,6	±	0,1	0,4	±	0,04	-	-	-
Nitrati (NO ₃)	mg/kg	42,0	±	9,8	106,2	±	25,5	-	-	-

Hrom (Cr)	mg/kg	39,2	± 11,6	33,71	± 10,45	75	286	100
Nikl (Ni)	mg/kg	53,4	± 17,4	< 0,25	-	24	142	50
Olovo (Pb)	mg/kg	15,0	± 8,1	15,2	± 8,4	66	412	100
Bakar (Cu)	mg/kg	18,7	± 5,2	39,55	± 12,26	25	130	100
Cink (Zn)	mg/kg	51,6	± 25,7	103,49	± 33,12	93	479	300
Kadmijum (Cd)	mg/kg	< 0,2	-	< 0,2	-	0,6	-	3
Živa (Hg)	mg/kg	< 0,1	-	< 0,1	-	0,2	-	2
Bor (B)	mg/kg	< 0,7	-	< 0,7	-	-	-	50
Arsen (As)	mg/kg	19,0	± 9,1	< 0,02	-	21	41	25
Gvožđe (Fe)	%	3,1	± 2,1	3,3	± 0,9	-	-	-

VEGETACIONI PERIOD:

U ispitivanom uzorku zemljišta, u vegetacionom periodu, izmerene vrednosti sadržaja:

- nikla i arsena PRELAZE granične vrednosti po Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa.
- nikla i arsena PRELAZE maksimalno dozvoljene količine po Pravilniku o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja.

VANVEGETACIONI PERIOD:

U ispitivanom uzorku zemljišta, u vanvegetacionom periodu, izmerene vrednosti sadržaja:

- bakra i cinka PRELAZE graničnu vrednost po Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa

6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

6.1 Za vreme izvođenja radova

Za vreme izvođenja prethodnih radova i tokom izgradnje objekta se ne očekuju nikakvi značajni uticaji na životnu sredinu jer se radi o standardnim zemljanim i građevinskim radovima na pripremi terena i izgradnji objekata. Izvođač radova je dužan da se strogo pridržava opštih tehničkih uslova gradnje.

Tokom izvođenja radova dolaziće do pojave prašine organskog i neorganskog porekla (cement, kreč, pesak, drvo, zemlja, smola, asfalt) i emisije izduvnih gasova iz motora građevinskih mašina koje koriste dizel gorivo.

Usled rada dizel motora dolazi do emisija izduvnih gasova koji sadrže ugljen monoksid, azotove okside, nesagorele ugljovodonike, čvrste čestice (PM) i dr. U poglavlju 3 Opis projekta dat je proračun emisije zagađujućih materija tokom izvođenja prethodnih radova i izgradnje objekta nastalih sagorevanjem dizel goriva u tabeli (Tabela 9). Proračun je urađen na osnovu potrošnje goriva i emisionih faktora za svaku zagađujuću materiju.

Posledica rada građevinskih mašina biće i povećana buka i vibracija. Građevinske mašine i kamioni predstavljaju izvore buke koji se kreću u rasponu 70-100 decibela. Nivo buke zavisi od stepena opterećenja i tipa mašine, kao i načina rukovanja i ispravnosti mašine. Na primer, utovarivač stvara buku 79-93 decibela na rastojanju od 15 metara - Tabela 12.

Ovako visok nivo buke nepovoljno deluje na okruženje. Nivo buke opada sa kvadratom rastojanja. Takođe, zvučne talase apsorbuje zemljište i vegetacija tako da se ne očekuje povećani nivo buke na udaljenosti većoj od 50 m. Najbliži stambeni objekti se nalaze na udaljenosti većoj od 200 metara.

Svi opisani uticaji su kratkotrajni, privremenog karaktera - postoje samo dok traju planirani radovi i imaju lokalni karakter - ograničeni su na prostor same parcele.

Građevinski otpad, šut i drugi neopasan otpad koji nastane prilikom izvođenja radova, mora se odložiti na deponiju van lokacije projekta. Sve druge vrste otpada koje eventualno mogu nastati biće sakupljeni u adekvatne sudove i predati ovlašćenim licima koja

poseduju odgovarajuću dozvolu za upravljanje otpadom. Određene vrsta otpada će se predavati kao sekundarne sirovine.

Za vreme izvođenja prethodnih radova i tokom izgradnje objekta nema značajnih uticaja u pogledu: kvaliteta voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja; zdravlja stanovništva; meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika; ekosistema; naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva; namene i korišćenja površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl.); komunalne infrastrukture; prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline i sl.; pejsažnim karakteristikama područja.

6.2 U slučaju udesa

Procena opasnosti, odnosno rizika od udesa i opasnosti zagađivanja životne sredine, planiranje mera pripreme za mogući udes i mere za otklanjanje posledica vrši se kada su opasne supstance prisutne u količinama većim od propisanih.

Postupak i obaveze su definisane odredbama *Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - drugi zakon, 72/2009 - drugi zakon, 43/2011 - Odluka US RS, 14/2016 (čl. 33-35. nisu u prečišćenom tekstu) i 76/2018)* i Pravilnicima donetim na osnovu istog zakona, kada su u pitanju seveso postrojenja i izrada Dokumenta za operatere seveso postrojenja.

Takođe, operateri koji koriste opasne materije a ne pripadaju seveso postrojenjima dužni su da na osnovu člana 64. i 65. *Zakona o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama (Zakon je objavljen u "Službenom glasniku RS", br. 87/2018 od 13.11.2018. godine, a stupio je na snagu 21.11.2018)* i Pravilnicima donetim na osnovu istog zakona, izvrše proveru da li su u obavezi da izrade Plan zaštite od udesa shodno *Zakonu o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama ("Službeni glasnik RS", br. 87/2018 od 13.11.2018. godine)*.

Da li je predmetni projekat seveso postrojenje ili ne i koju vrstu dokumenata treba da izradi utvrđuje se u posebnom postupku na osnovu količine prisutnih opasnih materija na lokaciji.

Na lokaciji kotlarnice od opasnih materija prisutne su prirodni gas i gasno ulje u količinama ispod propisanih za seveso postrojenja. Prema tome predmetno postrojenje nije seveso postrojenje.

Najgore udesne situacije koje bi se mogle javiti su požar ili eksplozija i uticaj elementarnih nepogoda na instalacije i objekte. Generalno, može se reći da se značajniji udesi ne očekuju. Mogućnost udesa će se minimizirati uz poštovanje svih mera zaštite od požara, zaštite životne sredine i poštovanja svih tehničko-tehnoloških propisa pri radu.

Detaljnije u poglavlju „Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa“.

6.3 Za vreme redovnog rada

Da bi se odredili značajni uticaji na životnu sredinu neophodno je najpre identifikovati sve aspekte životne sredine. Aspekt životne sredine - jeste element aktivnosti, proizvoda ili usluga koji može da bude u uzajamnom odnosu sa životnom sredinom. Za identifikaciju aspekata životne sredine korišćen je procesni pristup. Procesnim pristupom sagledavaju ju se svi elementi i aktivnosti tehnološkog procesa iz koga se sigurno očekuju ili se mogu očekivati negativni aspekti životne sredine predmetnog projekta.

Po izvršenom identifikovanju aspekata životne sredine neophodno je da se definišu kriterijumi za vrednovanje značajnosti njihovog uticaja na životnu sredinu. Vrednovanje značajnosti aspekata životne sredine - jeste postupak utvrđivanja značajnosti aspekata životne sredine na osnovu verovatnoće njihovog pojavljivanja i očekivanih posledica po životnu sredinu. Za aspekte koji imaju značajan uticaj moraju se preduzeti odgovarajuće mere zaštite i mehanizmi kontrole za njihovo smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu. Treba napomenuti da je značajnost uticaja na životnu sredinu relativan pojam koji teško može biti definisan u apsolutnim vrednostima pa zato može biti pod uticajem subjektivnog faktora. Iz tog razloga su za primenjene kriterijume postavljeni nivoi (vrednosti) značajnosti. Vrste skala ili rangiranja su numeričke vrednosti što je od velike pomoći u dodeljivanju značajnosti recimo kvantitativno u smislu (1-najmanji, 4-najveći) ili opisno u smislu nivoa kao što su: visok, srednji, nizak, ili zanemarljiv.

Matrični metod procene rizika zagađenja životne sredine omogućava rangiranja značajnosti aspekata u odnosu na izračunavanje rizika. Procena rizika zagađenja životne sredine svodi se na izračunavanje proizvoda dva faktora i to:

- faktora učestalosti (verovatnoća pojave aspekta);
- faktora ozbiljnosti pojave posledica po životnu sredinu, koje taj aspekt uzrokuje;

Tabela 21 Faktor učestalosti

Verovatnoća pojave učestalosti aspekta životne sredine (VU)	Ocena
Očekuje se velika učestalost pojave aspekta životne sredine	4
Očekuje se srednja učestalost pojave aspekta životne sredine	3
Očekuje se mala učestalost pojave aspekta životne sredine	2
Očekuje se zanemarljiva pojava aspekta životne sredine	1

Tabela 22 Faktor ozbiljnosti pojave posledica po životnu sredinu

Ozbiljnost pojave posledica po životnu sredinu (TP)	Ocena
Očekuju se velike posledice i veoma veliki uticaj na kvalitet činioca životne sredine osnovnih	4
Očekuju se srednje posledice i veliki uticaj na kvalitet osnovnih činioca životne sredine	3
Očekuju se male posledice i mali uticaj na kvalitet osnovnih činioca životne sredine	2
Očekuju se zanemarljivo male posledice na kvalitet osnovnih činioca životne sredine	1

Rizik zagađenja životne sredine se izračunava kao proizvod verovatnoće pojave učestalosti određenog aspekta životne sredine i ozbiljnosti pojave posledica po kvalitet osnovnih činioca životne sredine (vazduh, voda, zemljište i dr.) i to:

$$R=VU \times TP$$

Tabela 23 Gradacija rizika (R=VU x TP)

Rizik	Prioriteti koji se moraju primeniti u postupku kontrole procenjenog rizika
>9≤16	Identifikuje se potrebe za uspostavljanjem neprekidne kontrole zagađivanja životne sredine odnosno uspostavljanje stalnog monitoringa kvaliteta osnovnih činioca životne sredine.
>6≤9	Identifikuje se potrebe za uspostavljanjem periodične kontrole zagađivanja životne sredine odnosno vršenja periodičnog monitoringa kvaliteta osnovnih činioca životne sredine
>3≤6	Identifikuju se potrebe za uspostavljanjem povremene kontrole zagađivanja životne sredine odnosno vršenja povremenog monitoringa kvaliteta osnovnih činioca životne sredine
>1≤3	Ne identifikuju se potrebe za uspostavljanjem kontrole zagađivanja životne sredine niti preduzimanje posebnih mera zaštite, već samo rutinske mere zaštite životne sredine.

Značajni aspekti životne sredine su oni koji imaju rizik $R>5$, dakle oni koji spadaju u žutu i crvenu oblast. Očekivani nivo rizika zagađenja životne sredine se može prikazati i na ovaj način:

Tabela 24 Matrica procene ekološkog rizika

Verovatnoća učestalosti	Težina posledica			
	Zanemarljive	Male	Srednje	Velike
Zanemarljiva	1	2	3	4
Mala	2	4	6	8
Srednja	3	6	9	12
Velika	4	8	12	16

Analizom kompletnog procesa rada predmetnog projekta identifikovani su sledeći aspekti životne sredine za koje je potrebno utvrditi nivo rizika zagađenja životne sredine i značajnost:

Tabela 25 Identifikacija aspekata i potencijalnih uticaja na životnu sredinu i vrednovanje uticaja na životnu sredinu

Proces, aktivnost	Aspekt životne sredine	Uticaj	Kriterijumi za vrednovanje uticaja na životnu sredinu		
			VU	TP	R
Izvođenje projekta	Prethodni radovi i izgradnja objekta	Emisije u vazduh	3	1	3
		Buka	2	1	2
		Otpad	1	1	1
Redovan rad	Emisije iz dimnjaka	Emisija dimnih gasova	3	2	6
		Emisije gasova staklene bašte	3	1	3
	Rad i održavanje postrojenja	Buka	2	1	2
		Otpadne vode	2	1	2
		Otpad	2	1	2
Udes*	Eksplוזija...				>6≤16
	Izlivanje mašinskih ulja ili goriva				>6≤16
	Nestanak električne energije				>6≤16
	Požar				>6≤16

* Stvarni ili potencijalni uticaj na životnu sredinu gde može nastati udes ili vanredna situacija se ne vrednuje već se automatski tretira kao značajan aspekt životne sredine, za koji je potrebno planirati odgovarajuće mere zaštite.

Nakon izvršene identifikacije i vrednovanja uticaja aspekata na životnu sredinu može se utvrditi registar značajnih aspekata za koje je potrebno primeniti mere za eliminisanje, smanjenje rizika i uspostavljanje kontrole nad procenjenim rizicima zagađenja životne sredine.

U ovom slučaju registrovan je samo jedan značajan aspekt životne sredine (koji ima rizik $R > 5$) koji je prikazan u sledećoj tabeli:

Tabela 26 Registar značajnih aspekata životne sredine

Red. br.	Registrovani značajni aspekti životne sredine	Rizik
1	Emisije iz dimnjaka Emisija dimnih gasova	6

Prilikom određivanja faktora učestalosti uzeto je u obzira da kotlarnica radi samo u vreme grejne sezone, tj. oko 6-7 meseci godišnje.

Emisija dimnih gasova iz dimnjaka tokom redovnog rada ima uticaj na kvalitet vazduha pošto je dobijena vrednost faktora rizika $R = 6$.

Za faktor učestanost (verovatnoću učestalosti - VU) odabrana je vrednost 3 – Očekuje se srednja učestalost pojave aspekta životne sredine, imajući u vidu činjenicu da kotlarnica radi samo tokom grejne sezone tj. oko 6-7 meseci godišnje. Za faktor ozbiljnosti pojave posledica po životnu sredinu (TP) uzeta je vrednost 2 - Očekuju se male posledice i mali uticaj na kvalitet osnovnih činioca životne sredine, imajući u vidu rezultate modelovanja atmosferske disperzije zagađujućih materija koja je data u nastavku ovog poglavlja. Na taj način je dobijena vrednost faktora rizika $R = VU \times TP = 3 \times 2 = 6$.

Ostale vrednosti VU i TP određene su na bazi podataka iz poglavlja „Opis projekta“..

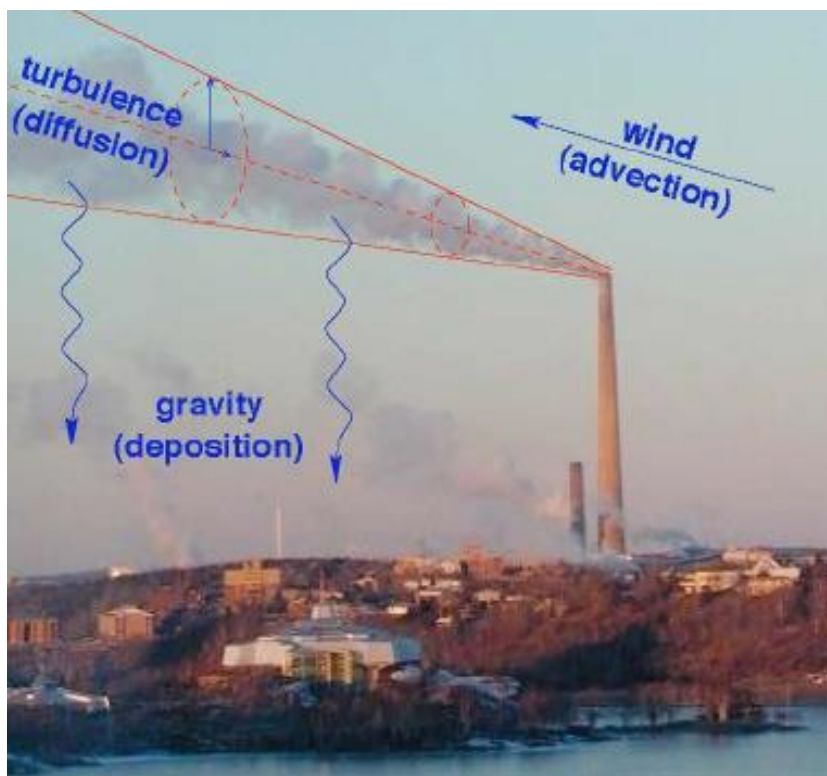
Iz navedenog proizilazi potreba za uspostavljanjem periodične kontrole zagađivanja životne sredine odnosno vršenja periodičnog monitoringa kvaliteta osnovnih činioca životne sredine, u ovom slučaju vazduha, što će detaljno biti definisano u poglavljima 8 - Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu i 9 - Program praćenja uticaja na životnu sredinu.

6.3.1 Modelovanje atmosferske disperzije zagađujućih materija

Primena matematičkih modela u postupku procene uticana na životnu sredinu sve više postaje obavezan element studija o proceni uticaja na životnu sredinu. Neophodnost modelovanja proizilazi iz činjenice da je značajnost uticaja na životnu sredinu relativan pojam koji je nemoguće definisati precizno, u apsolutnim brojevima. Zbog toga se često bazira na iskustvu i uverenju eksperata, čak i na subjektivnoj proceni. Primena savremenih softverskih paketa za modelovanje uticaja na životnu sredinu značajno doprinosi smanjenju subjektivnih ocena i približavanju realnom stanju.

Kvalitet vazduha na određenom prostoru može se utvrditi merenjima ili matematičkim modelovanjem. Merenja zahtevaju značajna finansijska sredstva i dosta vremena. Modelovanje takođe ima svoje nedostatke ali se sve više primenjuje posebno kada se radi o proceni uticaja novih objekata, u fazi projektovanja, kada se radi studija o proceni uticaja na životnu sredinu. U tim situacijama, kada treba predvideti uticaj novog objekta na činioce životne sredine, merenja su neprimenljiva, dok se modelovanje nameće kao jedino rešenje.

Modelovanjem atmosferske disperzije se matematički opisuje transporta zagađujućih materija u atmosferi. Termin disperzija u ovom kontekstu se koristi za opisivanje kombinacije difuzije (zbog „eddy“ vrtloga) i advekcije (zbog vetra) u vazduhu. Kada zagađujuća materija dospe u atmosferu transportuje se niz vetar u smeru njegovog duvanja i pri tome se širi bočno na sve strane u odnosu na pravac kojim se transportuje, tj. u odnosu na pravac duvanja vetra. Do bočnog širenja dolazi zbog haotičnog kretanja vazduha - turbulencije. Tri glavna doprinosa transportu zagađujućih materija u atmosferi su: advekcija zbog vetra, difuzija od dinamičkih eddy vrtloga (kretanja) i depozicija zbog gravitacionog taloženja (Slika 18).



Slika 18 Tri glavna doprinosa transportu zagađujućih materija u atmosferi: advekcija od vetra, difuzija od dinamičkih eddy vrtloga (kretanja) i depozicija zbog gravitacionog taloženja.

Rezultat modelovanja je procena prostornog rasporeda koncentracija zagađujuće materije predstavljena u vidu polja koncentracija.

U osnovi svih matematičkih modeli atmosferske disperzije nalazi se sistem diferencijalnih jednačina prenosa mase koji se zbog kompleksnosti ne može rešiti analitički već se rešava numerički. Modeli se retko razvijaju na čisto teorijskoj osnovi već se dopunjavaju i verifikuju merenjima na terenu i na fizičkim modelima, pa se može reći da većina današnjih modela ima hibridni karakter, tj. da predstavljaju mešavinu teorijskih i empirijskih modela. Jedan od takvih koji se najčešće primenjuje je Gausov model.

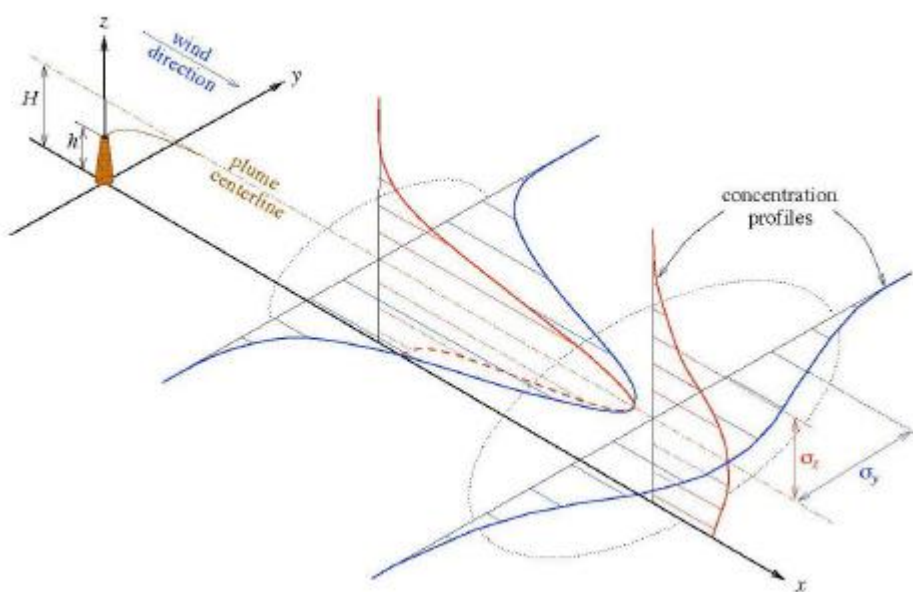
Glavni razlozi zbog kojih se Gausov model difuzije najčešće primenjuje u praksi su pre svega jednostavnost primene i relativno dobro slaganje sa fizičkim eksperimentima. Gausova jednačina u stvari predstavlja rešenje Fikove difuzione jednačine sa konstantnim koeficijentima:

$$c(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(\frac{-y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left\{ \exp\left(\frac{-(z-h)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(\frac{-(z+h)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

gde je:

- c usrednjena koncentracija u tački (x, y, z) , g/m^3

- **Q** maseni protok zagađujuće materije - jačina izvora (brzina emisije), g/s
- **h** efektivna visina izvora, m
- **x** rastojanje u pravcu vetra, m
- **y** rastojanje u pravcu bočnog vetra, m
- **z** vertikalno rastojanje, m
- **u** usrednjena brzina vetra na visini h, m/s
- standardne devijacije σ_y i σ_z opisuju bočni vetar i vertikalno mešanje zagađivača, m



Slika 19 Prikaz Gausovog modela dimne perjanice sa tačkastim izvorom emisije

Računanje koncentracije i širenje dimne perjanice posmatra se u x, y i z pravcu. koordinatnog sistema u čijem početku se nalazi tačkasti izvor emisije.

Gausov model ima izuzetno brzo vreme odziva, jer izračunava samo jednu formulu bez rešavanja diferencijalnih jednačina. Međutim obrada meteorološki podataka i parametrizacija turbulencije može znatno povećati vreme proračuna. Gausov pravolinijski model daje slabe rezultate u situacijama sa malim brzinama vetra, gde je trodimenzionalna difuzija značajna. Može biti primenjen na urbane ili ruralne sredine kada postoji kontinuirano ispuštanje polutanata iz tačkastih izvora.

Posmatrajući Gauss-ovu jednačinu mogu se izvesti odgovarajući zaključci:

- Koncentracija polutanata na receptorima je direktno proporcionalna brzini emisiji polutanata iz izvora (Q maseni protok zagađujuće materije - jačina izvora).
- Koncentracija polutanata duž pravca dejstva vetra (x osa) je obrnuto proporcionalna brzini vetra.
- Bočne (lateralne, y-osa) koncentracije su obrnuto proporcionalne bočnom koeficijentu disperzije. Ukoliko je bočna udaljenost od dimne perjanice veća, veći je i bočni koeficijent disperzije pa će i koncentracija polutanata biti manja.
- Bočne (vertikalne, z-osa) koncentracije su obrnuto proporcionalne bočnom koeficijentu disperzije. Sa povećanjem vertikalnog odstojanja od centralne linije dimne perjanice veća je i vertikalna disperzija a time će biti manja koncentracija polutanata.

U cilju utvrđivanja uticaja predmetnog projekta na vazduh izvršeno je modelovanje atmosferske disperzija zagađujućih materija. Proces modelovanja uključuje sledeće korake:

- Identifikacija i karakterizacija svih izvora emisija
- Identifikacija i karakterizacija značajnih objekata i zgrada
- Definisanje domena modela
- Definisanje mreže receptora
- Izrada inventara emisija zagađujućih materija po izvorima emisija
- Unos podataka o izvorima emisija
- Unos podataka o objektima i zgradama
- Pribavljanje i preprocesuiranje meteoroloških podataka
- Pribavljanje i preprocesuiranje podataka o terenu
- Modelovanje
- Analiza rezultata

Modelovanje je moguće izvršiti istovremeno za više izvora emisije. Za svaki izvor emisije neophodno je definisati sledeće podatke:

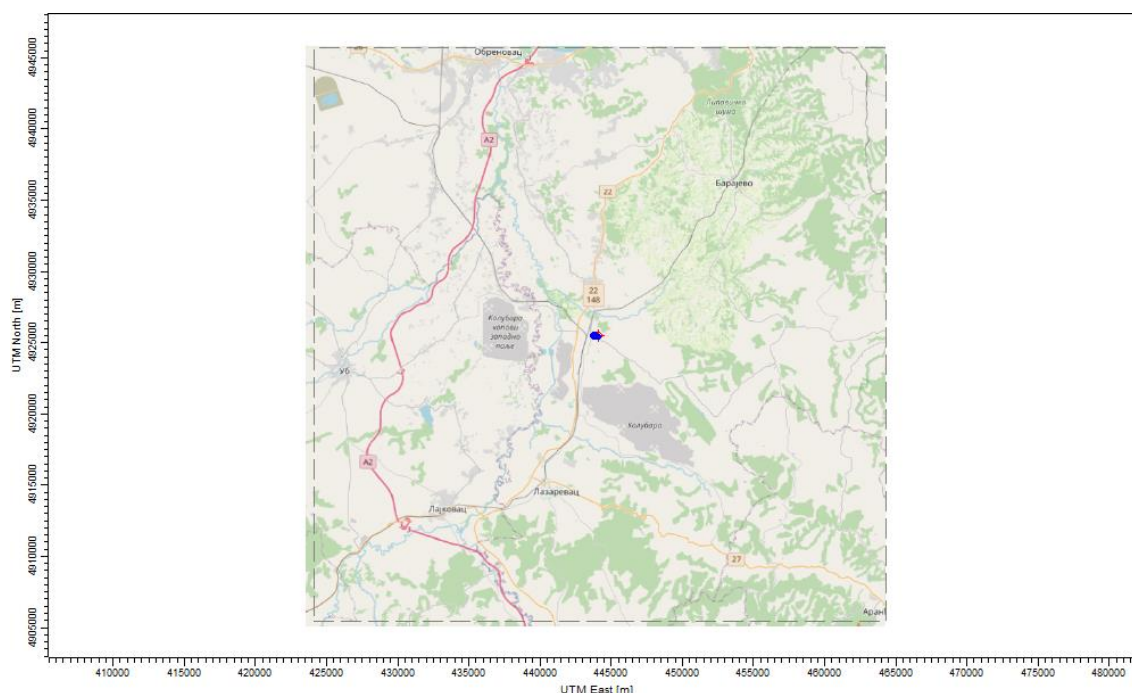
- Geografske koordinate izvora emisije – dimnjaka
- Vrstu zagađujuće materije koja se emituje
- Maseni protok zagađujuće materije koja se emituje iz izvora
- Protok dimnih gasova kroz dimnjak
- Temperaturu dimnih gasova
- Prečnik i visinu dimnjaka

U sledećoj tabeli su dati podaci o izvorima emisija predmetnog projekta. To su dimnjaci dva vrelovodna kotla koji kao gorivo koriste prirodni gas:

Tabela 27 Podaci o izvorima emisije – prirodni gas

Parametar	Dimnjak 1	Dimnjak 2	Jedinica
Geografske koordinate	444089,76 4925454,79	444094,67 4925455,07	/
Visina	22	22	m
Prečnik (unutrašnji)	0,789	0,789	m
Nadmorska visina	93	93	m
Temperatura gasova na izlazu	143	143	°C
Zapreminski protok suvih dimnih gasova	20394	20394	m ³ /h
Zapreminski protok suvih dimnih gasova	5,66	5,66	m ³ /s
Maseni protok zagađujuće materije - NO ₂	1,03	1,03	g/s
Maseni protok zagađujuće materije - CO	0,45	0,45	g/s

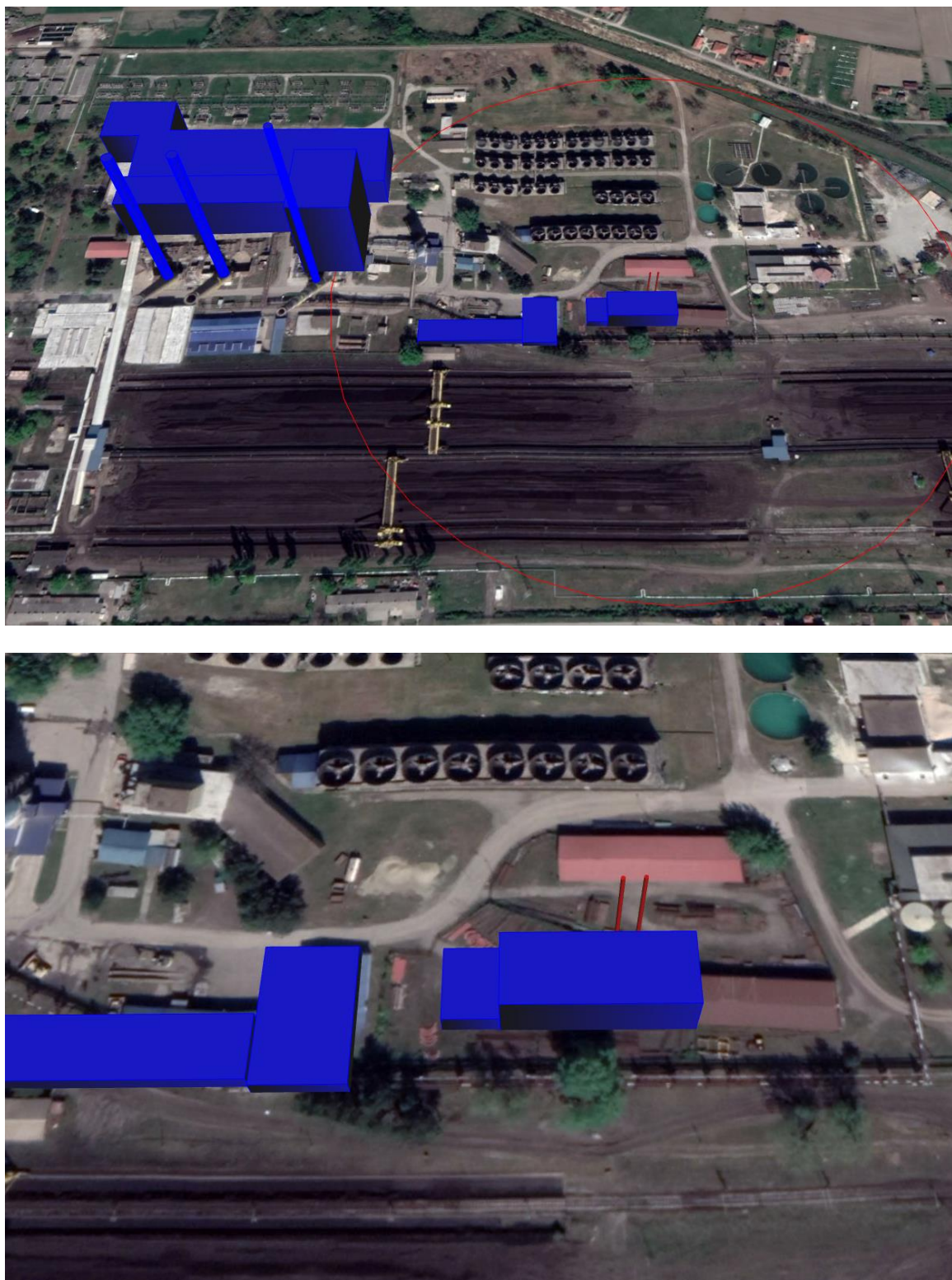
Domen modelovanja



Slika 20 Domen-dimenzije oblasti koja se modeluje

Domen-dimenzije oblasti koja se modeluje je prikazan na sledećoj slici. To je pravougaona oblast: 40 km x 40 km u čijem centru se nalazi objekat kotlarnice.

3D model



Slika 21 3D model: veća i manja razmera, crveni krug ima poluprečnik 200 m

Receptori

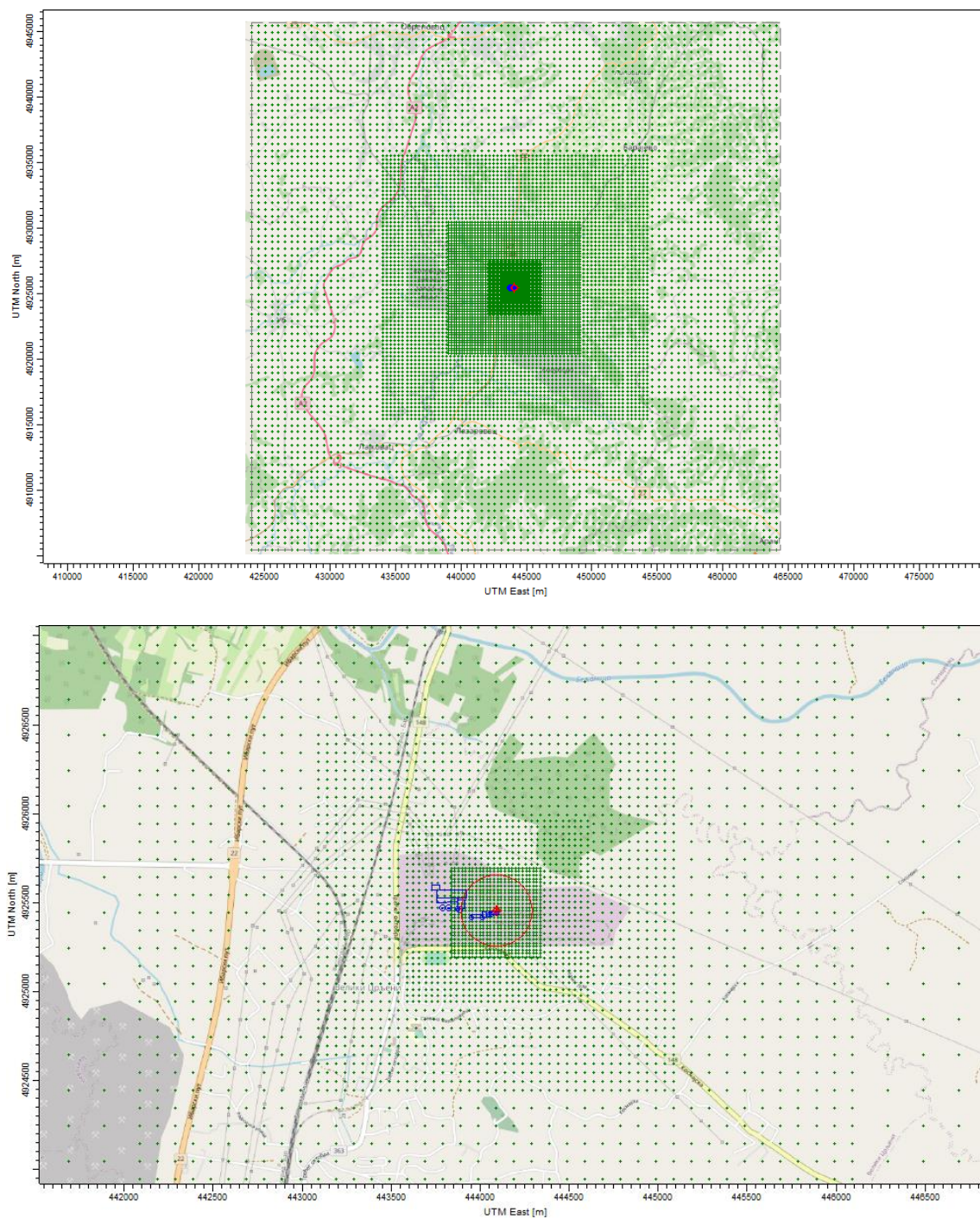
Receptori su tačke u prostoru u kojima se proračunava koncentracija zagađujuće materije. Za postavljanje receptora korišćen je Nested Grid Receptors model koji omogućava postavljanje receptora sa promenljivim rastojanjem između susednih receptora u zavisnosti od rastojanja od izvora. Uobičajeno je da je gustina receptora najveća u blizini izvora emisije i da postepeno opada sa povećanjem rastojanja od izvora. Upravo to omogućava model Nested Grid Receptors.

U ovom slučaju receptori su raspoređeni u 7 zona na sledeći način:

Tabela 28 Mreža receptora

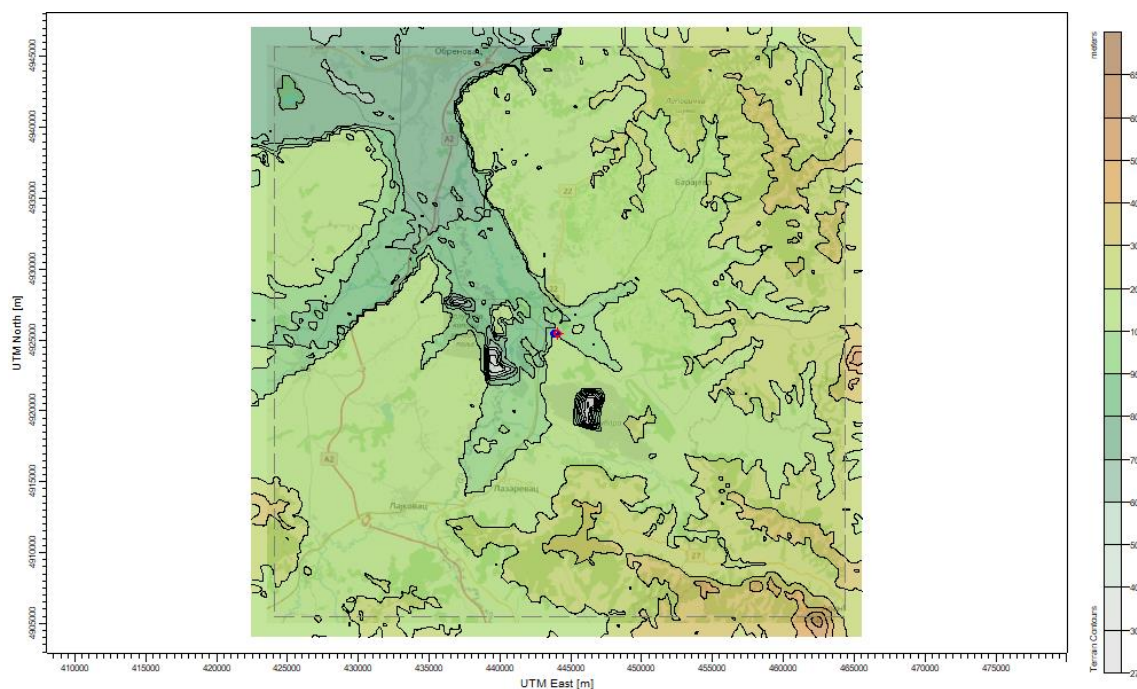
Rastojanje od izvora emisije, m	Rastojanje između susednih receptora, m
<250	20
<500	35
<1.000	50
<2.000	100
<5.000	200
<10.000	300
<20.000	500

Ukupno 14.368 receptora.



Slika 22 Mreža receptora: veća i manja razmera, crveni krug ima poluprečnik 200 m

Teren



Slika 23 Izgled učitane mape sa elevacijama terena:

Korišćene su digitalne mape u formatu SRTM3 - Shuttle Radar Topography Mission (Resolution: ~90 m, 3 arc-sec). Prilikom učitavanja fajlova dodeljuju se odgovarajuće elevacije svim objektima: zgradama, izvorima i receptorima.

Meteorologija

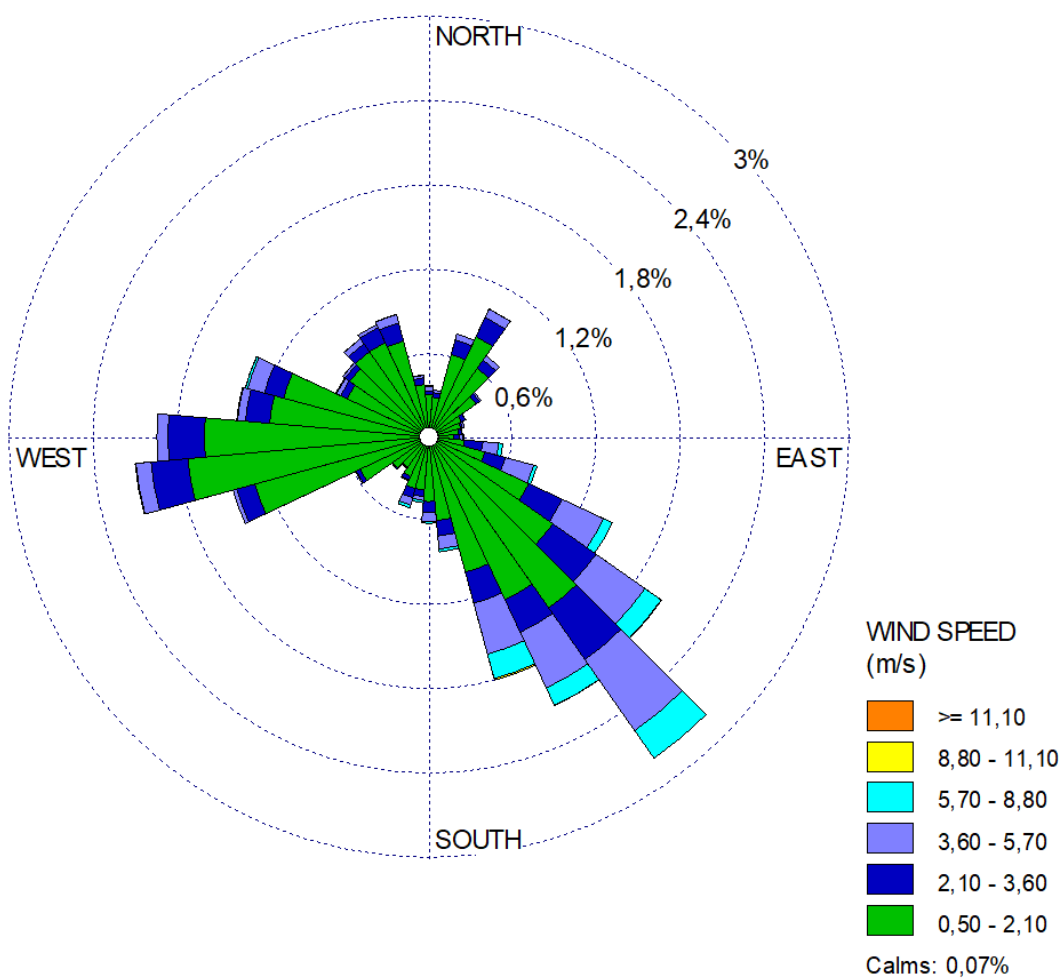
Korišćeni u meteorološki podaci sa meteorološke stanice Beograd opservatorija Vračar:

- WMO code stanice 13274,
- koordinate: 457668.97, 4960731.01
- nadmorska visina 132 m

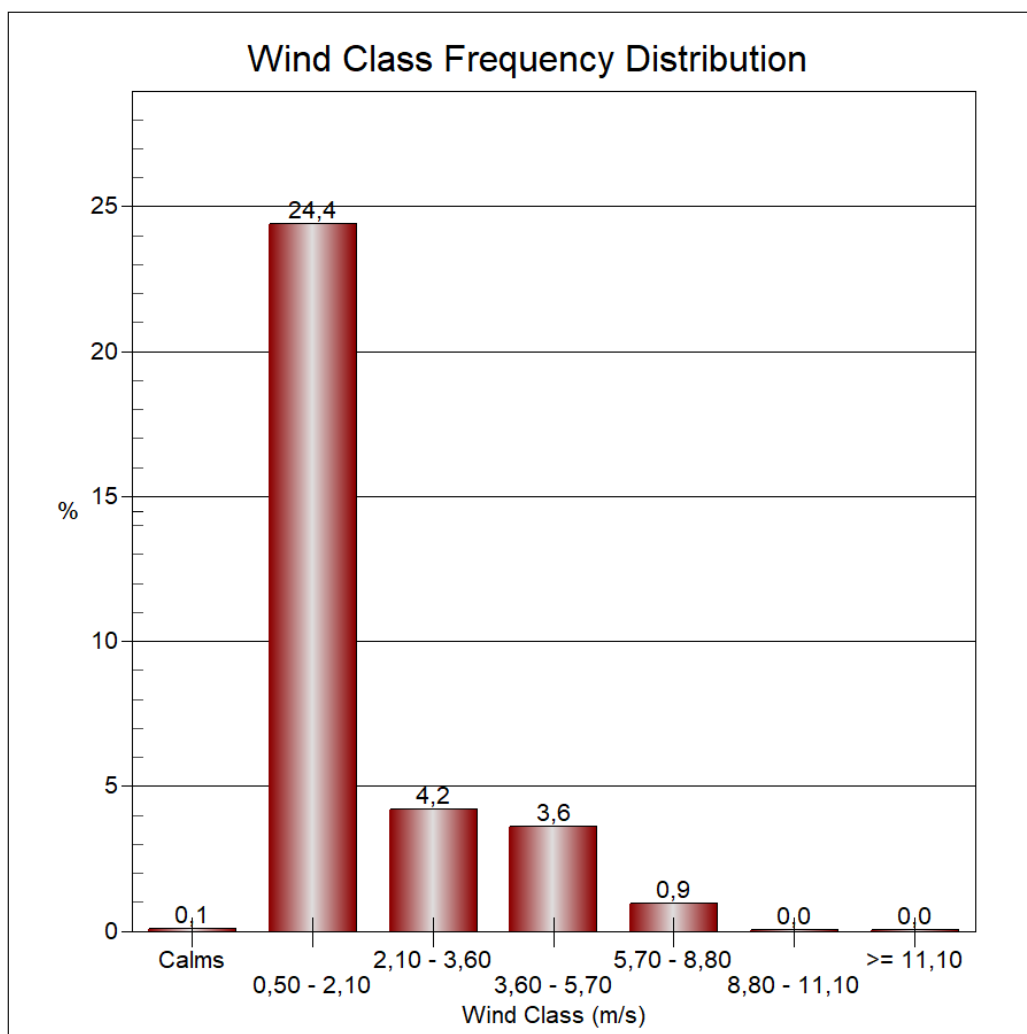
Za preprocesiranje meteoroloških podataka korišćen je programski dodatak AERMET u koji su učitani satni podaci za prethodnih 5 godina (2016-2020.) u formatu NCDC TD-3505 (ISHD - full archived), i to podaci o: temperaturi vazduha, relativnoj vlažnosti vazduha, atmosferskom pritisku, brzini vetra, pravcu vetra, oblačnosti i količina padavina. To je tabela od 43.826 zapisa.

Nakon uspešnog preprocesiranja meteoroloških podataka formirane su datoteke *.SFC i *.PFL koje se mogu učitati u program AERMOD i iskoristiti za modelovanje.

Na osnovu petogodišnjih podataka dobijen je dijagram ruža vetrova i dijagram čestine:



Slika 24 Ruža vetrova



Slika 25 Dijagram čestine

6.3.1.1 Rezultati modelovanja NO_2

Izvršeno je modelovanja NO_2 za tri perioda usrednjavanja: 1-HR, 24-HR i ANNUAL.

Maksimalne vrednosti koncentracija NO_2 i koordinate tačke u kojoj je izračunata su prikazane u sledećoj tabeli:

Tabela 29 Maksimalne vrednosti koncentracija NO₂ i koordinate tačke u kojoj je izračunata

Period usrednjavanja (Averaging period)	Maksimalna vrednost	Jedinica	X, m	Y, m
1-HR	108,25	µg/m ³	444188,42	4924544,02
24-HR	15,81	µg/m ³	444018,42	4925574,02
ANNUAL	4,06	µg/m ³	443978,42	4925594,02

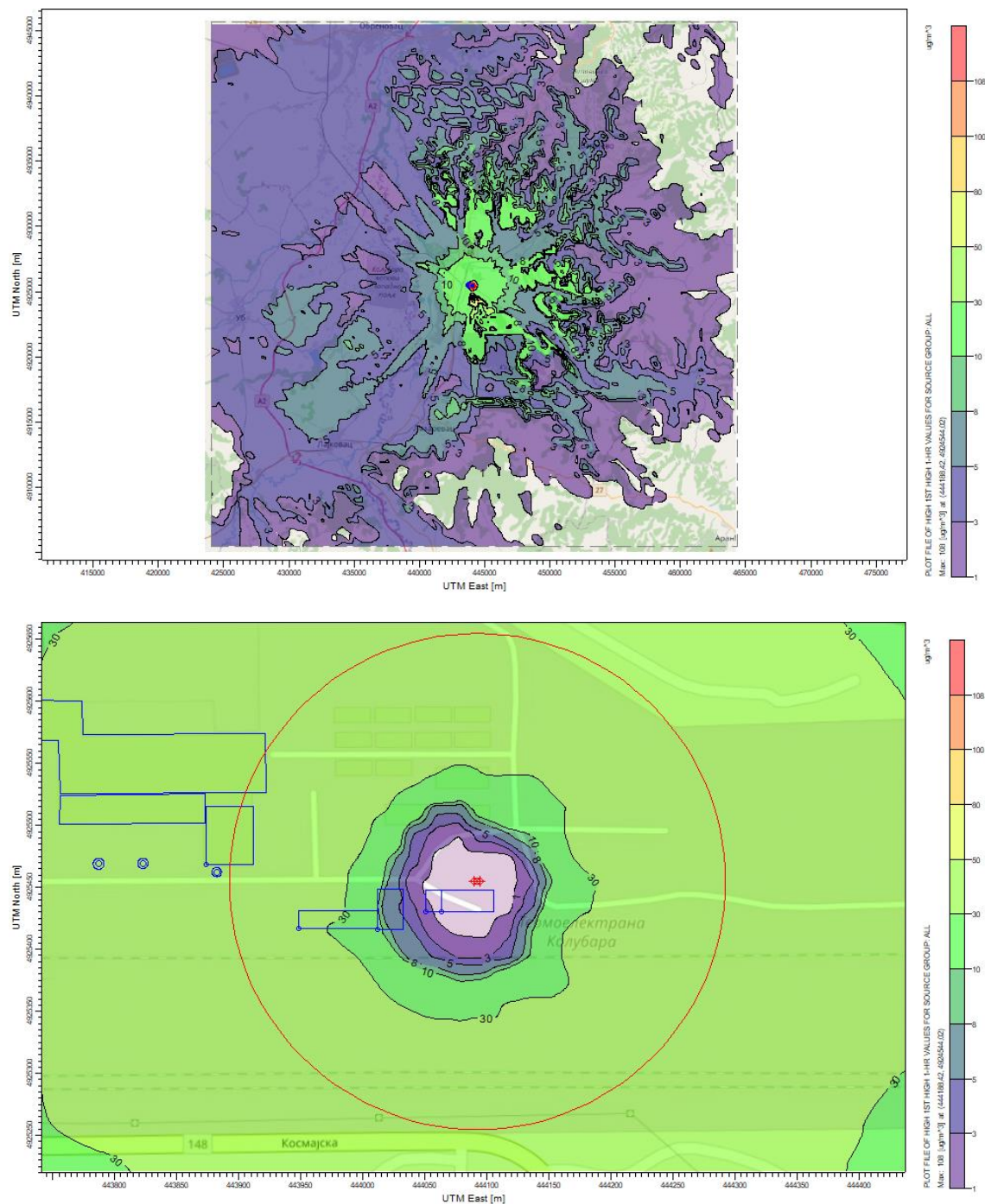
Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Uredba je objavljena u "Službenom glasniku RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013.):

Tabela 30 Granične vrednost za NO₂

Period usrednjavanja	NO ₂ , µg/m ³
1 h	150
24 h	85
godina	40
konc. opasna po zdravlje, 3 uzastopna sata	400

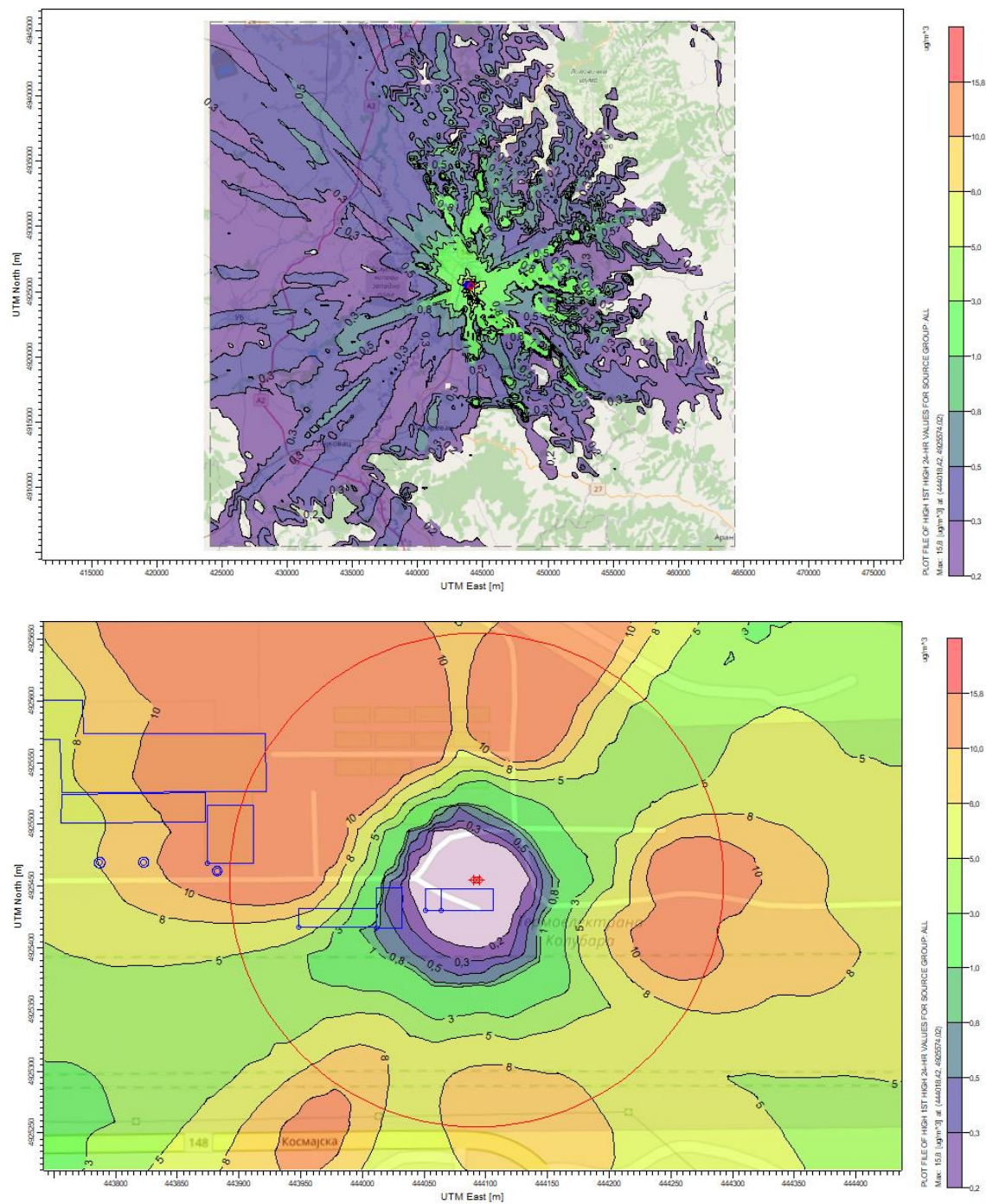
Vidi se da su maksimalne koncentracije ispod graničnih vrednosti!

Period usrednjavanja od jednog sata



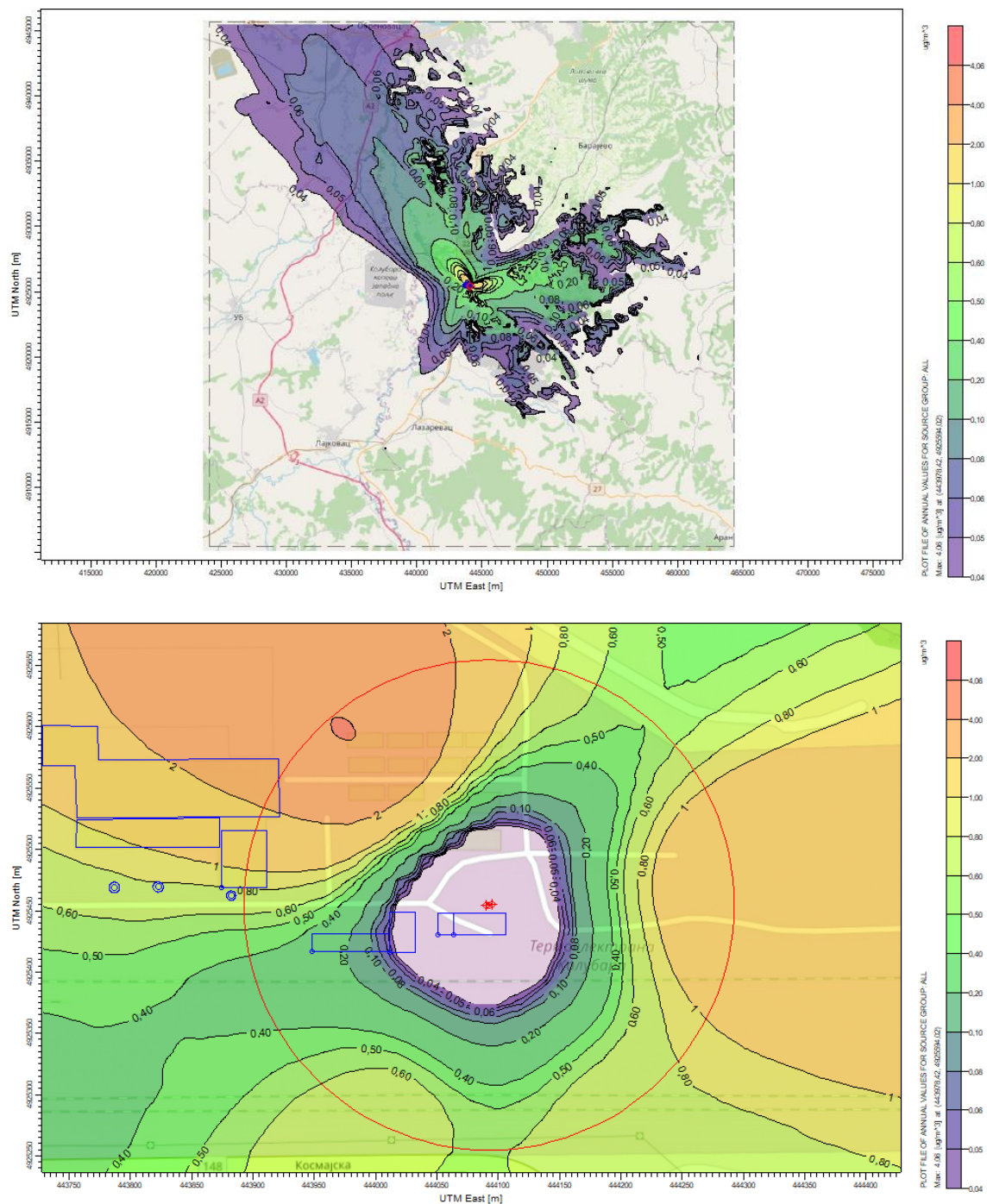
Slika 26 Prostorni raspored koncentracija NO₂ za period usrednjavanja od jednog sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

Period usrednjavanja od 24 sata



Slika 27 Prostorni raspored koncentracija NO₂ za period usrednjavanja od 24 sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

Period usrednjavanja od jedne godine



Slika 28 Prostorni raspored koncentracija NO_2 za period usrednjavanja od jedne godine – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

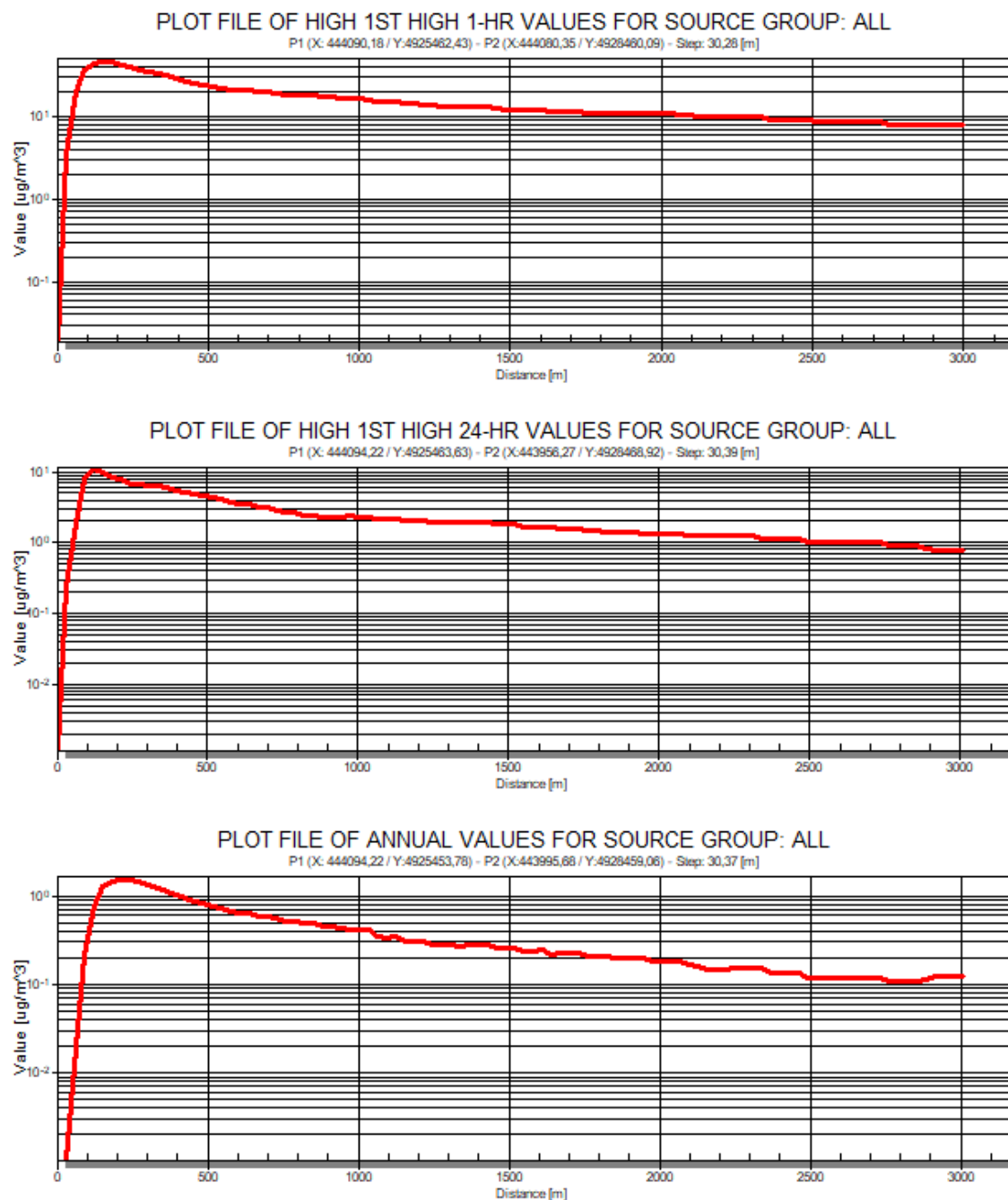
Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da je uticaja kotlarnice minimalan.

Kada je u pitanju period usrednjavanja od jednog sata, vrednosti koncentracije u krugu poluprečnika 200 metara od izvora se kreću $1\text{--}30\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je daleko ispod granične vrednosti koja iznosi $150\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 900 metara južno i iznosi $108,24\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada ispod $3\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za period usrednjavanja od 24 sata vrednosti koncentracija u istom radijusu kreću se $0,2\text{--}10\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je daleko ispod granične vrednosti koja iznosi $85\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 160 metara severozapadno i iznosi $15,81\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada ispod $0,3\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za period usrednjavanja od jedne godine dobijaju se daleko manje vrednosti koncentracija $0,04\text{--}4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 180 metara severozapadno i iznosi $4,06\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada čak ispod $0,05\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je granična vrednosti $40\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Promena koncentracije sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa je prikazana na sledećim dijagramima za periode usrednjavanja 1h, 24h i jedna godina:



Slika 29 Promena koncentracije za NO_2 sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa za periode usrednjavanja 1h, 24h i jedna godina

6.3.1.2 Rezultati modelovanja CO

Izvršeno je modelovanja CO za tri perioda usrednjavanja: 8-HR, 24-HR i ANNUAL.

Maksimalne vrednosti koncentracija CO i koordinate tačke u kojoj je izračunata su prikazane u sledećoj tabeli:

Tabela 31 Maksimalne vrednosti koncentracija CO i koordinate tačke u kojoj je izračunata

Period usrednjavanja (Averaging period)	Maksimalna vrednost	Jedinica	X, m	Y, m
8-HR	17,88	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	444138,42	4924494,02
24-HR	6,91	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	444018,42	4925574,02
ANNUAL	1,77	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	443978,42	4925594,02

Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Uredba je objavljena u "Službenom glasniku RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013.):

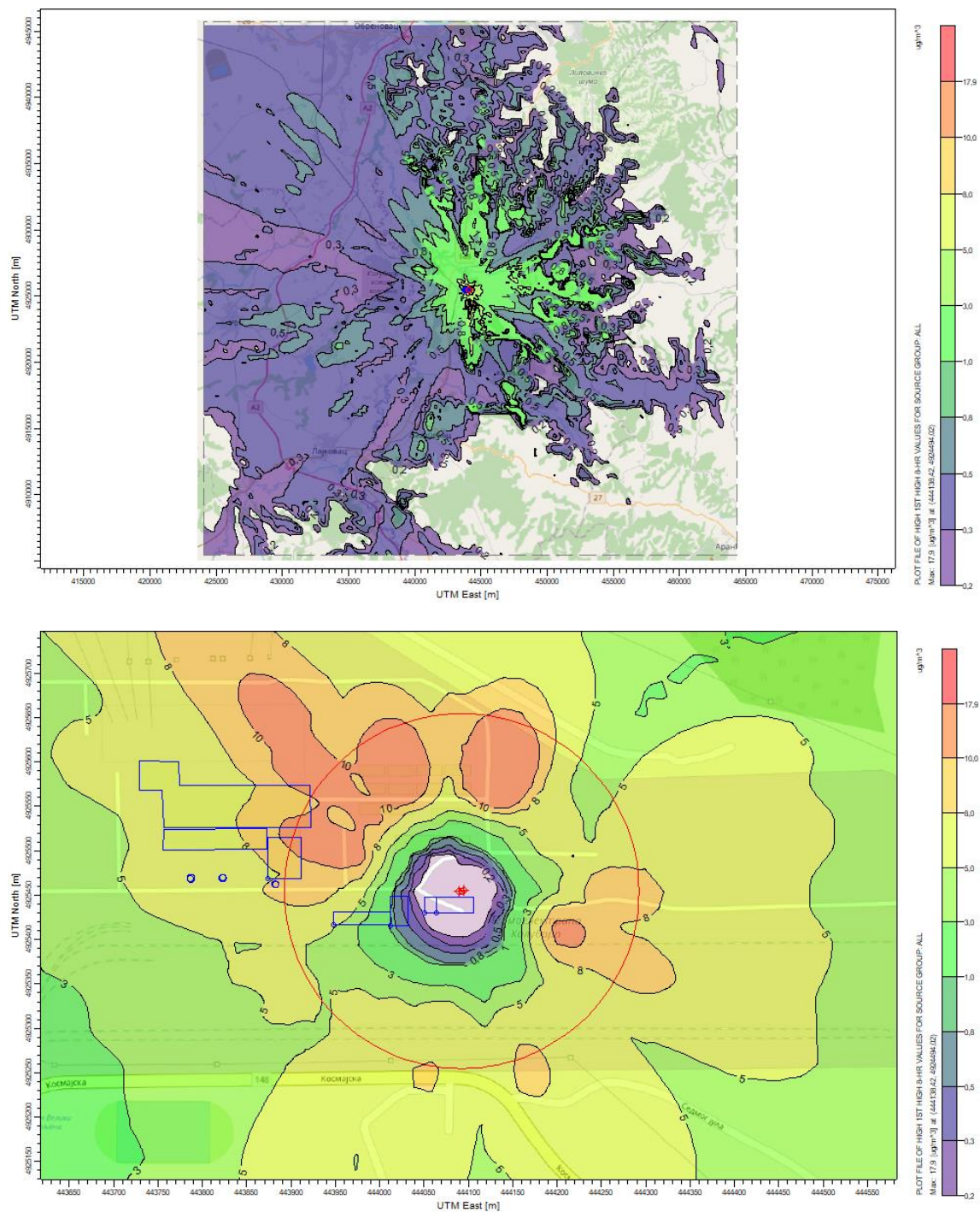
Tabela 32 Granične vrednost za CO

Period usrednjavanja	CO, mg/m^3	CO, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
8 h	10	10.000
24 h	5	5.000
godina	3	3.000

Za CO nije propisana 1-HR vrednost, već **8-HR** vrednost.

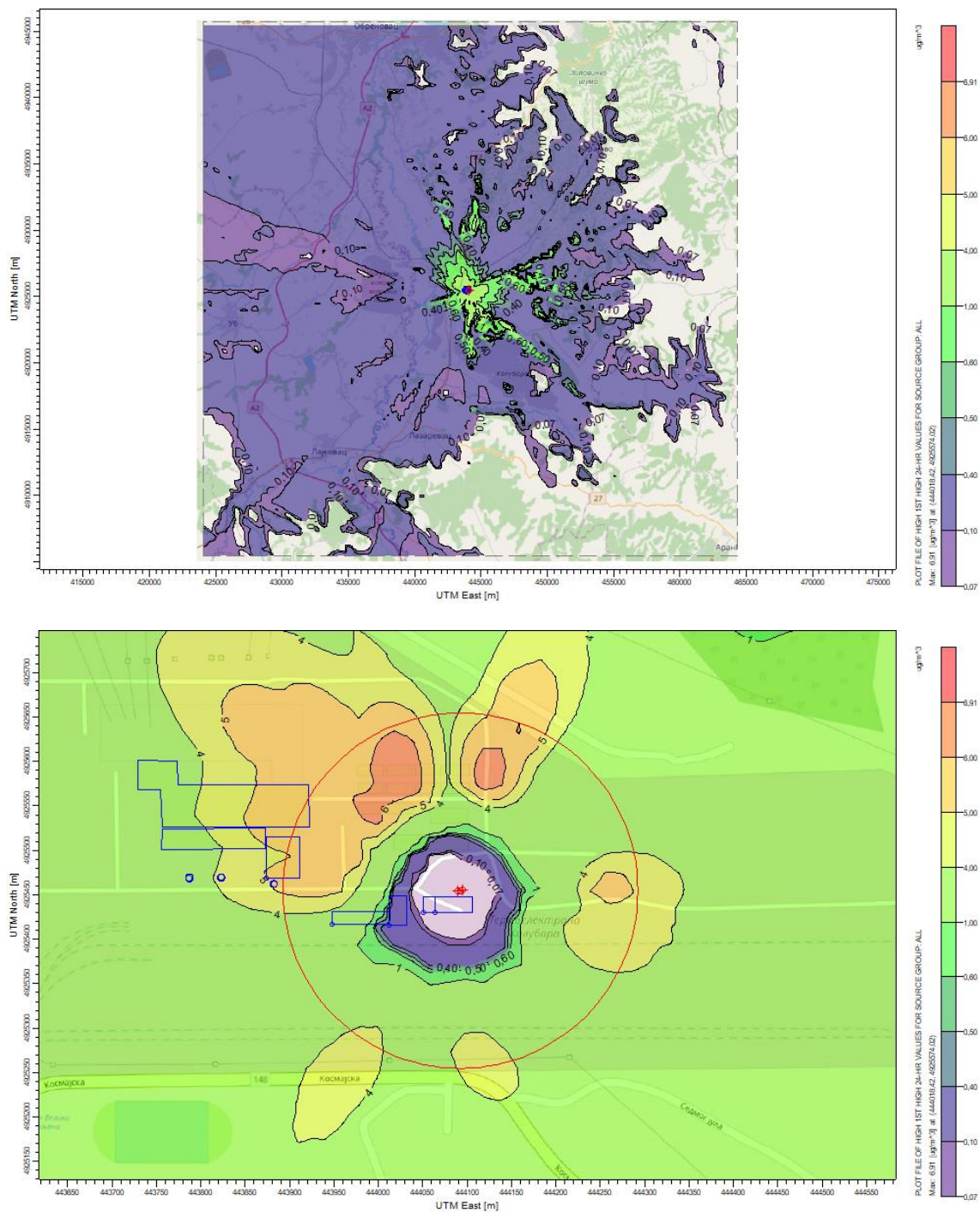
Vidi se da su maksimalne koncentracije daleko ispod graničnih vrednosti! (Koncentracije za CO su date u miligramima po metru kubnom za razliku od ostalih zagađujućih materija koje su date u mikrogramima po metru kubnom).

Period usrednjavanja od 8 časova



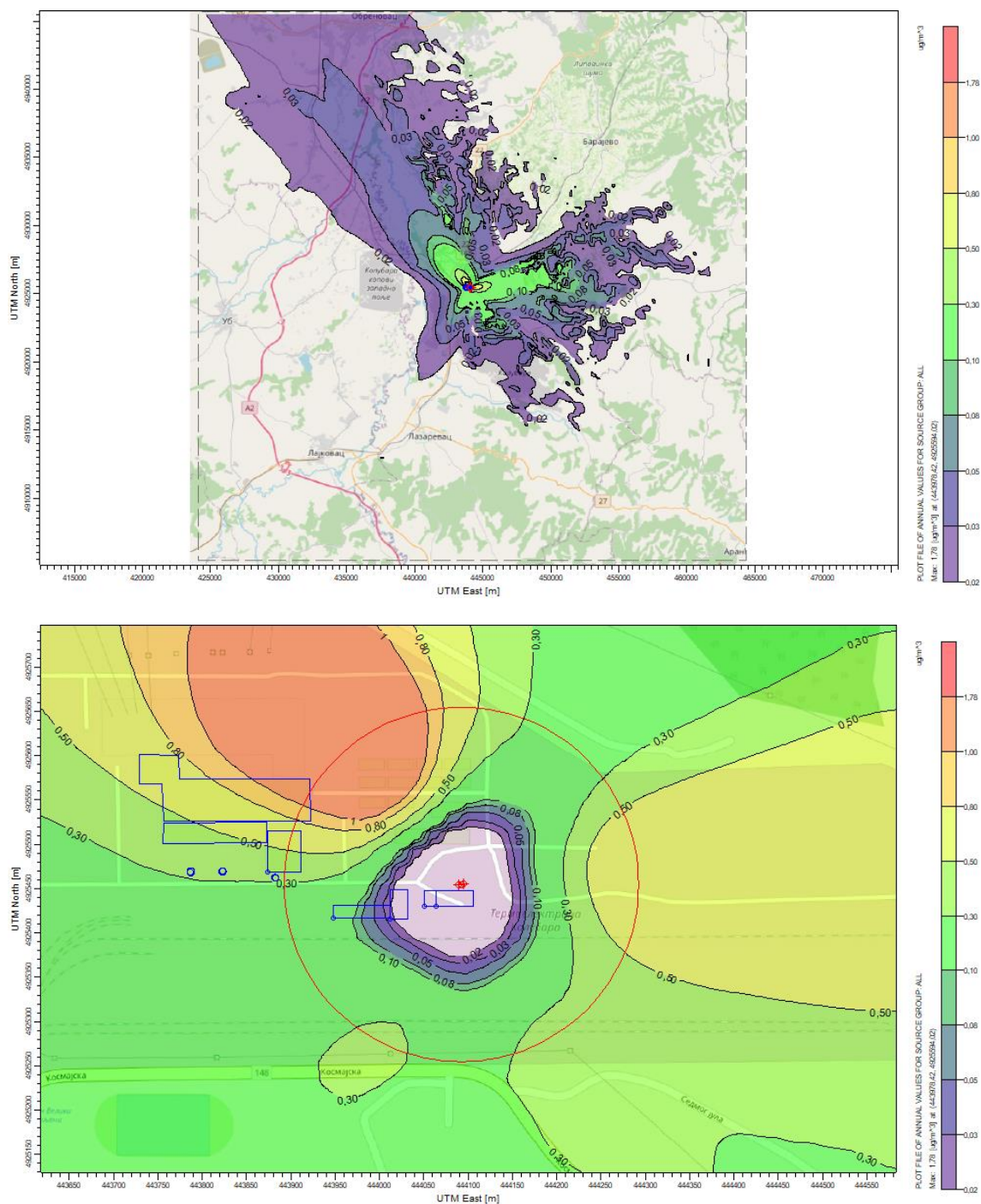
Slika 30 Prostorni raspored koncentracija CO za period usrednjavanja od 8 časova – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

Period usrednjavanja od 24 sata



Slika 31 Prostorni raspored koncentracija CO za period usrednjavanja od 24 sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

Period usrednjavanja od jedne godine



Slika 32 Prostorni raspored koncentracija CO za period usrednjavanja od jedne godine – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

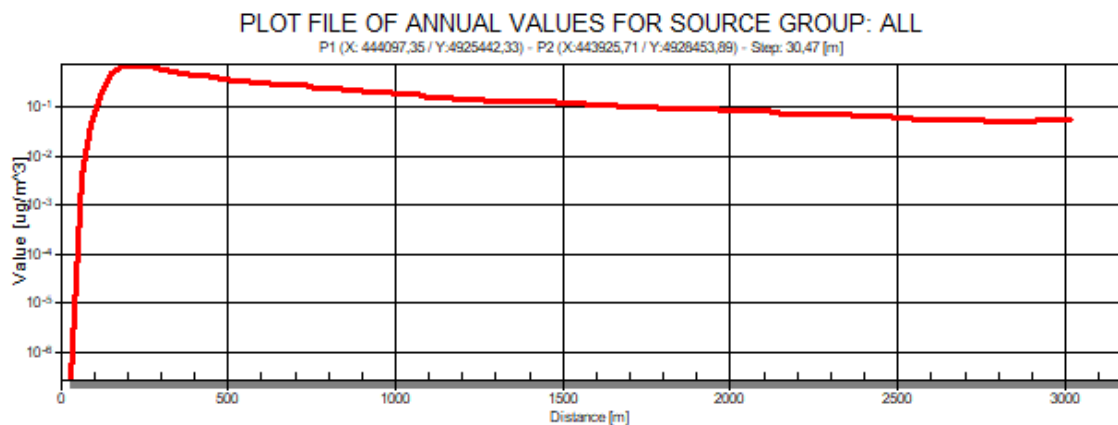
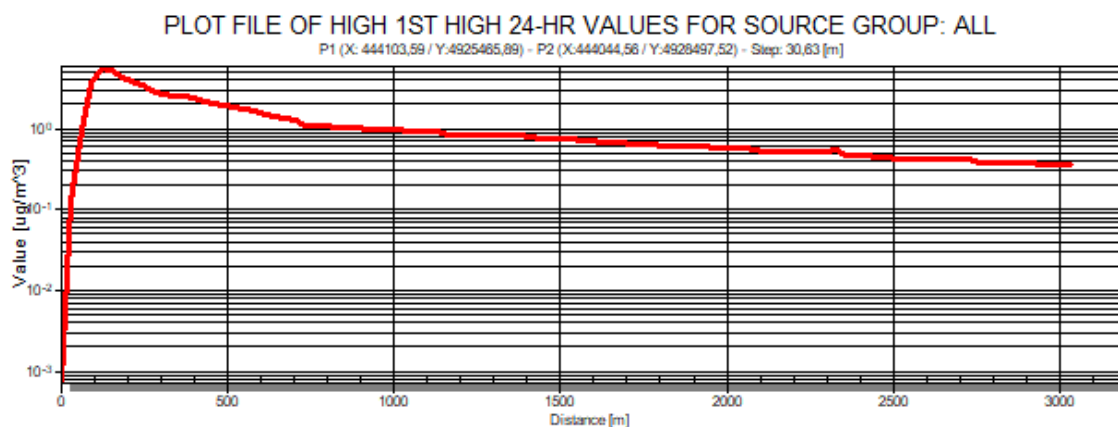
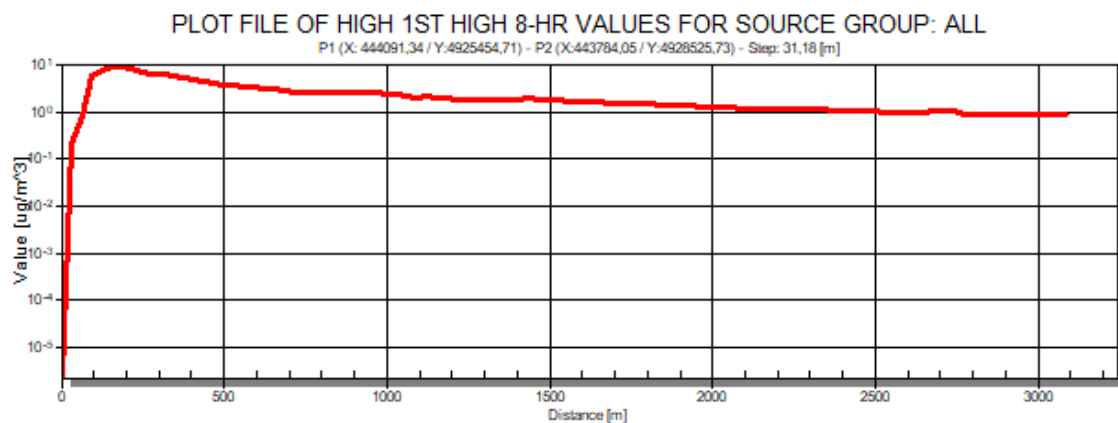
Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da je uticaja kotlarnice minimalan.

Kada je u pitanju period usrednjavanja od 8 časova, vrednosti koncentracije u krugu poluprečnika 200 metara od izvora se kreću 0,2-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je daleko ispod granične vrednost od 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 950 metara južno i iznosi 17,88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za period usrednjavanja od 24 sata vrednosti koncentracija u krugu poluprečnika 200 metara od izvora kreću se u opsegu 0,1-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 160 metara severozapadno i iznosi 6,91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sa povećanjem rastojanja koncentracija pada ispod granične vrednosti koja iznosi 5.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5 mg/m^3).

Za period usrednjavanja od jedne godine dobijaju se manje vrednosti koncentracija. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 180 metara severozapadno i iznosi 1,77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada ispod 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je granična vrednosti 3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Promena koncentracije sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa je prikazana na sledećim dijagramima za periode usrednjavanja 8h, 24h i jedna godina



Slika 33 Promena koncentracije za CO sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa za periode usrednjavanja 8h, 24h i jedna godina

6.3.1.3 Rezultati modelovanja SO₂

Do emisije sumpor dioksida dolazi samo kada se kao gorivo koristi gasno ulje. Gasno ulje se koristi kao rezervno-pomoćno gorivo.

U sledećoj tabeli su dati podaci o izvorima emisija iz dva dimnjaka dva vrelovodna kotla koji kao gorivo koriste **gasno ulje**:

Tabela 33 Podaci o izvorima emisije – gasno ulje

Parametar	Dimnjak 1	Dimnjak 2	Jedinica
Geografske koordinate	444089,76 4925454,79	444094,67 4925455,07	/
Visina	22	22	m
Prečnik (unutrašnji)	0,789	0,789	m
Nadmorska visina	93	93	m
Temperatura gasova na izlazu	145	145	°C
Zapreminski protok suvih dimnih gasova	20924	20924	m ³ /h
Zapreminski protok suvih dimnih gasova	5,81	5,81	m ³ /s
Maseni protok zagađujuće materije - NO ₂	0,76	0,76	g/s
Maseni protok zagađujuće materije - CO	0,19	0,19	g/s
Maseni protok zagađujuće materije - SO₂	0,54	0,54	g/s

U tabeli su navedeni i maseni protoci azotovih oksida i ugljen monoksida. Vidi se da su vrednosti emisije manje u odnosu na vrednosti kada se kao gorivo koristi prirodni gas. Zbog toga nema svrhe vršiti modelovanje za ove dve zagađujuće materije pošto su svi ostali uslovi praktično identični. Kao što je navedeno, na osnovu Gausove jednačine, koja je u osnovi svih proračuna, koncentracija zagađujuće materije na receptorima direktno je proporcionalna brzini emisiji polutanata iz izvora.

Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Uredba je objavljena u "Službenom glasniku RS", br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013.):

Tabela 34 Granične vrednost za SO₂

Period usrednjavanja	SO ₂ , µg/m ³
1 h	350
24 h	125
godina	50

Izvršeno je modelovanje SO₂ za tri perioda usrednjavanja: 1-HR, 24-HR i ANNUAL.

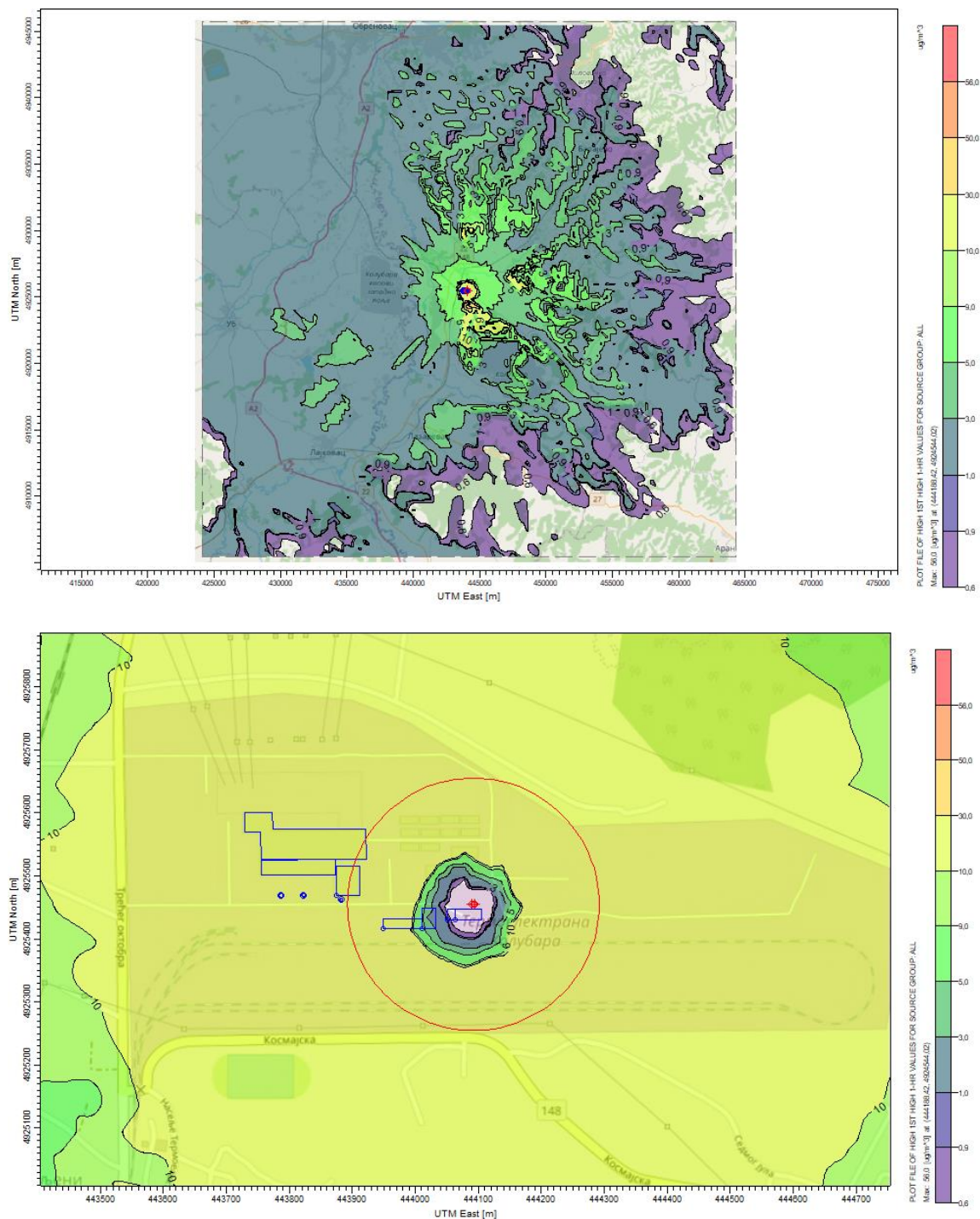
Maksimalne vrednosti koncentracija SO₂ i koordinate tačke u kojoj je izračunata su prikazane u sledećoj tabeli:

Tabela 35 Maksimalne vrednosti koncentracija SO₂ i koordinate tačke u kojoj je izračunata

Period usrednjavanja (Averaging period)	Maksimalna vrednost	Jedinica	X, m	Y, m
1-HR	55,97357	µg/m ³	444188,42	4924544,02
24-HR	8,20649	µg/m ³	444018,42	4925574,02
ANNUAL	2,08866	µg/m ³	443978,42	4925594,02

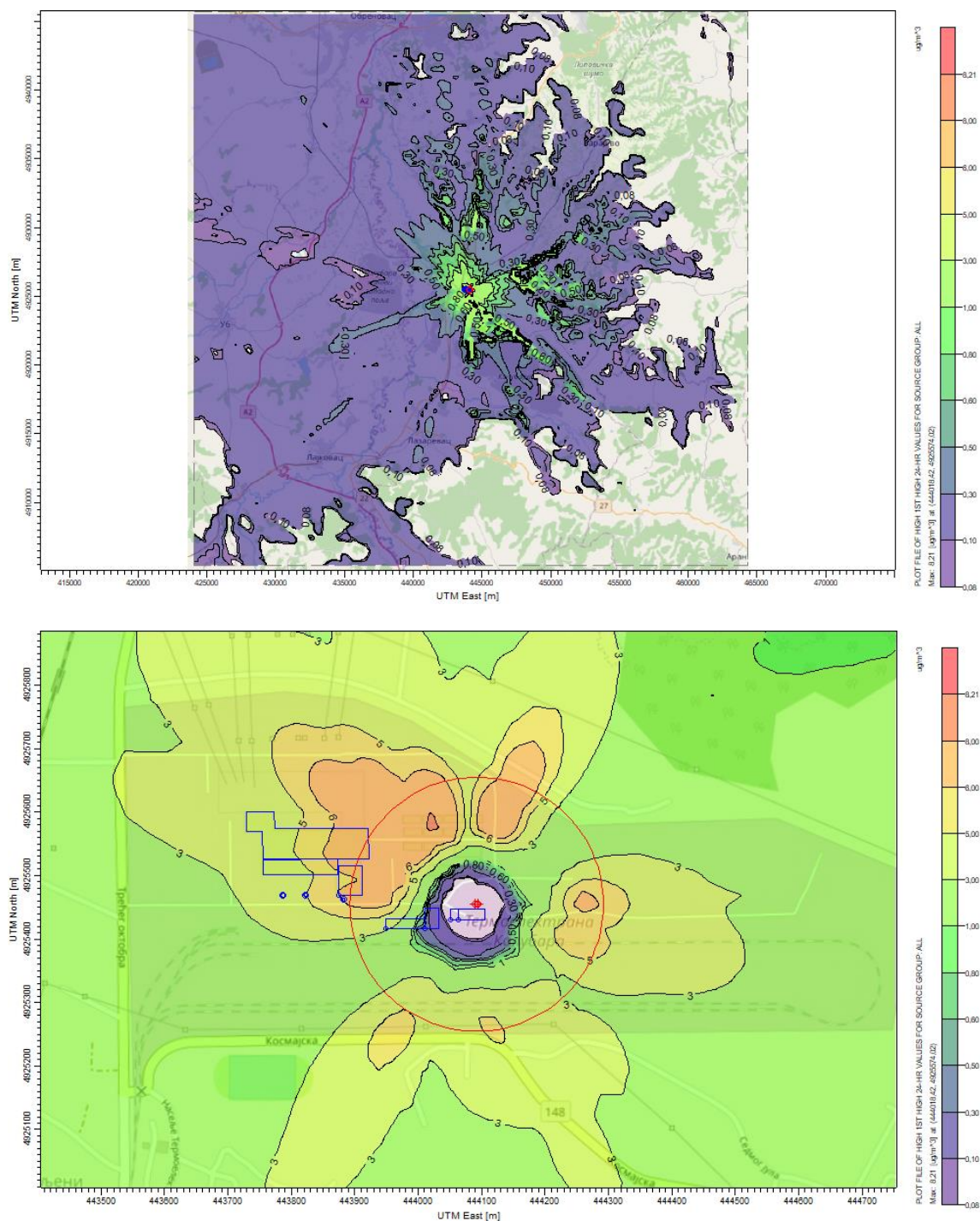
Vidi se da su maksimalne koncentracije ispod graničnih vrednosti!

Period usrednjavanja od jednog sata



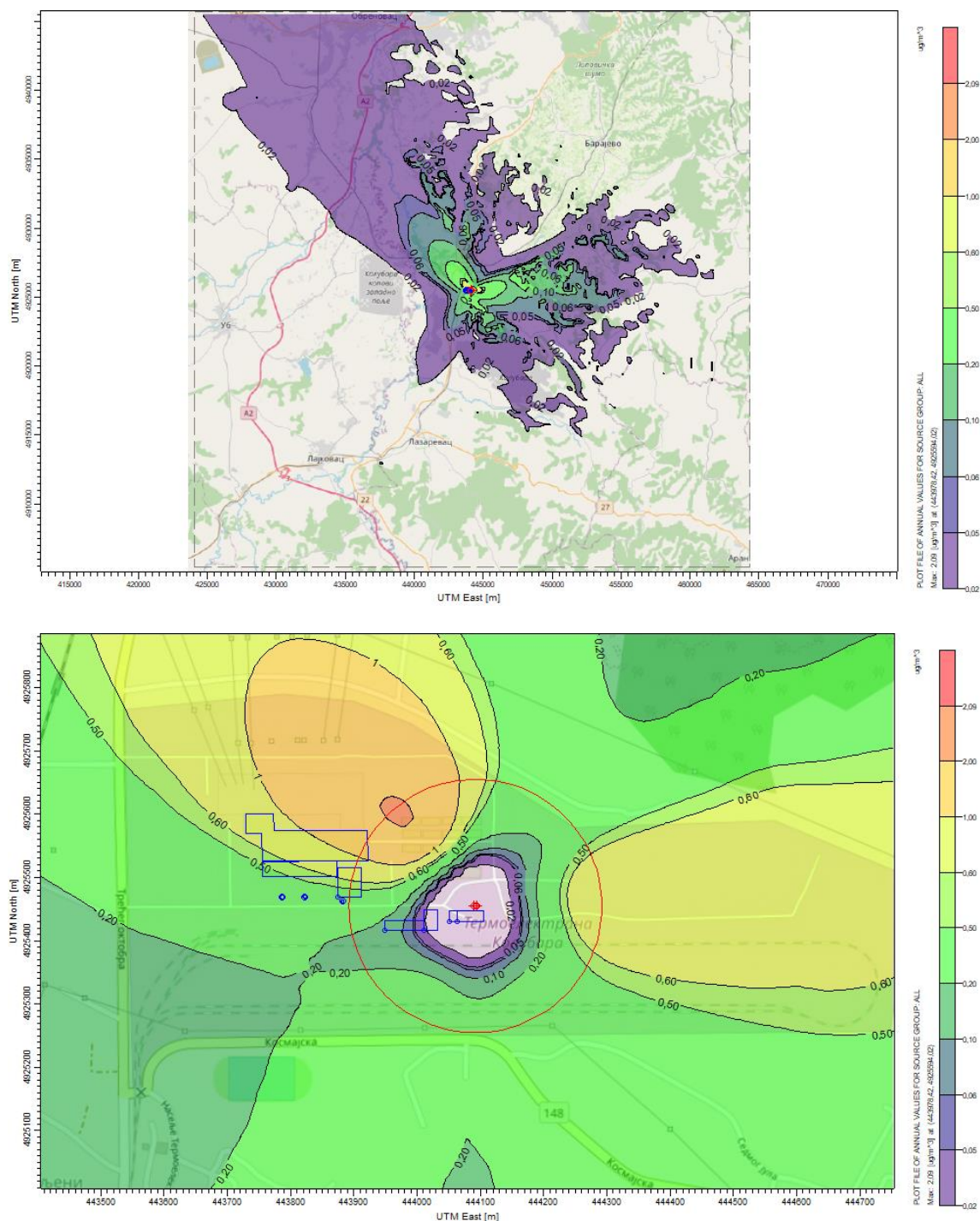
Slika 34 Prostorni raspored koncentracija SO₂ za period usrednjavanja od jednog sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

Period usrednjavanja od 24 sata



Slika 35 Prostorni raspored koncentracija SO_2 za period usrednjavanja od 24 sata – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

Period usrednjavanja od jedne godine



Slika 36 Prostorni raspored koncentracija SO₂ za period usrednjavanja od jedne godine – veća i manja razmera: crveni krug ima poluprečnik 200 metara

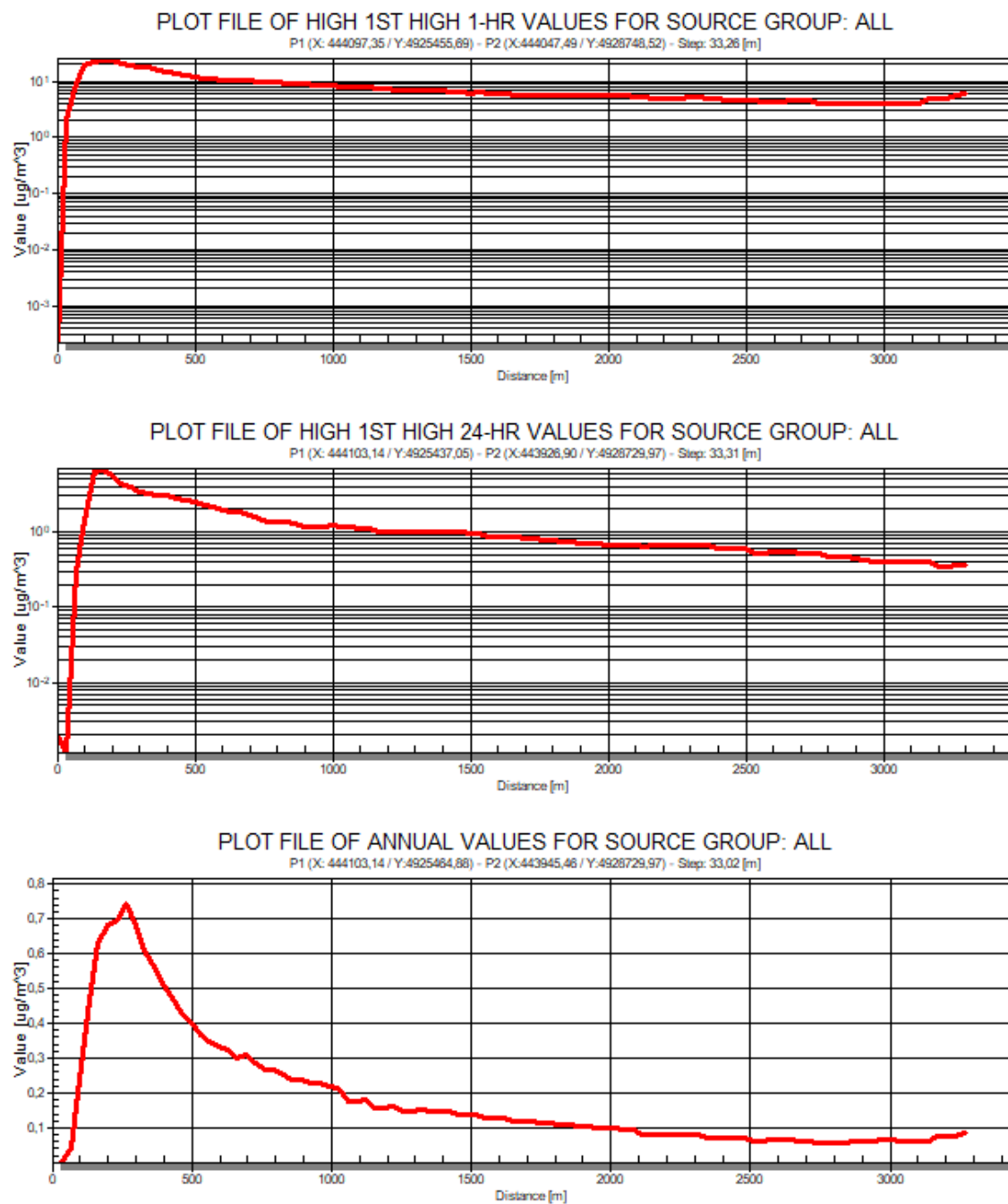
Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da je uticaja kotlarnice minimalan.

Kada je u pitanju period usrednjavanja od jednog sata, vrednosti koncentracije u krugu poluprečnika 200 metara od izvora se kreću 0,6-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je daleko ispod granične vrednosti koja iznosi 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 900 metara južno i iznosi 55,97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada ispod 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za period usrednjavanja od 24 sata vrednosti koncentracija u istom radijusu kreću se 0,1-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je daleko ispod granične vrednosti koja iznosi 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 140 metara severozapadno i iznosi 8,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada ispod 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za period usrednjavanja od jedne godine dobijaju se daleko manje vrednosti koncentracija 0,05-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalna vrednost je na rastojanju od 180 metara severozapadno i iznosi 2,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a sa povećanjem rastojanja pada čak ispod 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je granična vrednosti 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Promena koncentracije sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa je prikazana na sledećim dijagramima za periode usrednjavanja 1h, 24h i jedna godina:



Slika 37 Promena koncentracije za SO_2 sa povećanjem rastojanja od izvora emisije u pravcu severa za periode usrednjavanja 1h, 24h i jedna godina

6.4 Integralna procena uticaja projekta

Za vrednovanje mogućih uticaja na pojedine činioce životne sredine i prihvatljivost opterećenja na životnu sredinu u obzir su uzete najvažnije komponente uticaja i to:

- intenzitet uticaja,
- dužina trajanja i učestalost uticaja i
- rasprostranjenost uticaja.

U sledećim tabelama su priložene skale vrednovanja procene uticaja na životnu sredinu.

Tabela 36 Skala vrednovanja komponenata uticaja

Intenzitet uticaja	Dužina trajanja i učestalost	Rasprostranjenost	Skala vrednovanja
Vrlo jaki	Trajno, stalno	Više od 1000 m od lokacije projekta	5
Jaki	Dugoročno, povremeno	500-1000 m od lokacije projekta	4
Srednji	Srednjoročno, povremeno	200-500 m od lokacije projekta	3
Slabi	Srednjoročno, privremeno	100-200 m od lokacije projekta	2
Vrlo slabi	Kratkoročno	Unutar same lokacije projekta	1
Nema uticaja	Ne odvija se	Nema uticaja	0

Ukupna numerička vrednost uticaja dobija se kao proizvod iz skale vrednovanja. Prema gore pretpostavljenoj skali vrednovanja, numeričke vrednosti skale uticaja mogu se teorijski kretati od 0 do 5x5x5 (tj. 0-125). Procena uticaja na životnu sredinu, bazirana je na zakonskim odredbama kojima se limitiraju odgovarajuće emisije u pojedine činioce životne sredine, a tamo gde to nije moguće primenjena je stručna procena uticaja od strane ekspertskeg tima. Skala vrednovanja uticaja projekta data je u sledećoj tabeli:

Tabela 37 Skala vrednovanja uticaja projekta

Numerička vrednost	Karakteristika uticaja	Opis
0	Nema uticaja	Nema promene životne sredine
1-9	Zanemarljiv uticaj	Promene životne sredine su zanemarljive
10-24	Mali uticaj	Promene životne sredine su male
25-49	Umeren uticaj	Promene životne sredine su umerene i prihvatljive
Više od 50	Značajan uticaj	Promene životne sredine su značajne i prekoračuju se zakonski propisane vrednosti
+	Pozitivan uticaj	Promene životne sredine su pozitivne

Vrednost uticaja se dobija kao proizvod veličina iz tabele skala vrednovanja komponentata uticaja (Tabela 36):

(intenziteta uticaja) x (dužina trajanja i učestalost) x (rasprostranjenost)

Negativni uticaji dobijaju negativan predznak (-), pozitivni uticaji dobijaju pozitivan predznak (+). Vrednost uticaja projekta (integralna procena) se dobija kao apsolutna vrednost algebarskog zbira pojedinačnih uticaja – kolona „Vrednost“ Tabela 38.

Tabela 38 Vrednovanje uticaja projekta

Uticaj	Intenzitet	Dužina	Rasprostranjenost	Vrednost	Karakteristika uticaja
Uticaj na kvalitet vazduha	1	4	4	-16	mali
Uticaj na vode	1	4	1	-4	zanemarljiv
Uticaj na zemljište					
Uticaj od buke	1	2	1	-2	zanemarljiv
Uticaj na intenzitet vibracija, toplote i zračenja	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na zdravlje stanovništva	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na klimatske promene	1	4	1	-4	zanemarljiv
Uticaj na ekosistem	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na namenu i korišćenje površina	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na komunalnu infrastrukturu	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na pejzaž	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj na biljni i životinjski svet	0	0	0	0	nema uticaja
Uticaj otpada	1	4	1	-4	zanemarljiv
Uticaj u slučaju akcidentnih situacija	0	0	0	0	nema uticaja
Prekogranični uticaj	0	0	0	0	nema uticaja
Ukupno uticaj				30	Umeren uticaj

Algebarski zbir vrednosti uticaja iznosi 30 - pa je uticaj projekta na životnu sredinu UMEREN što znači da su promene životne sredine umerene i prihvatljive.

7 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Procena opasnosti, odnosno rizika od udesa i opasnosti zagađivanja životne sredine, planiranje mera pripreme za mogući udes i mere za otklanjanje posledica vrši se kada su opasne supstance prisutne u količinama većim od propisanih.

Postupak i obaveze su definisane odredbama *Zakona o zaštiti životne sredine* ("Službeni glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - drugi zakon, 72/2009 - drugi zakon, 43/2011 - Odluka US RS, 14/2016 (čl. 33-35. nisu u prečišćenom tekstu) i 76/2018) i Pravilnicima donetim na osnovu istog zakona, kada su u pitanju seveso postrojenja i izrada Dokumenta za operatere seveso postrojenja.

Odredbama *Zakona o zaštiti životne sredine* ("Službeni glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - drugi zakon, 72/2009 - drugi zakon, 43/2011 - Odluka US RS, 14/2016 (čl. 33-35. nisu u prečišćenom tekstu) i 76/2018) definisana je izrada Dokumenta za operatere seveso postrojenja. Postupak je definisan sledećim Pravilnicima donetih na osnovu istog zakona:

- *Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa* („Sl. Glasnik RS", br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018),
- *Pravilnik o sadržini Obaveštenja o novom seveso postrojenju, odnosno kompleksu, postojećem seveso postrojenju, odnosno kompleksu i o trajnom prestanku rada seveso postrojenja, odnosno kompleksa* („Sl. Glasnik RS", br. 41/2010) i
- *Pravilnik o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa* („Sl. Glasnik RS", br. 41/2010).

Takođe, operateri koji koriste opasne materije a ne pripadaju seveso postrojenjima dužni su da na osnovu člana 64. и 65. *Zakona o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama* (Zakon je objavljen u "Službenom glasniku RS", br. 87/2018 od 13.11.2018. godine, a stupio je na snagu 21.11.2018.), *Pravilnika o vrsti i količini opasnih supstanci na osnovu kojih se sačinjava Plan zaštite od udesa* (Pravilnik je objavljen u "Službenom glasniku RS", br. 34/2019 od 17.5.2019. godine, a stupio je na snagu 25.5.2019.) i *Pravilnika o načinu izrade i sadržaju Plana zaštite od udesa* (Pravilnik je objavljen u "Službenom glasniku RS", br. 41/2019 od 11.6.2019. godine, a stupio je na snagu

19.6.2019.), izvrše proveru da li su u obavezi da izrade Plan zaštite od udesa shodno Zakonu o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama.

Da li je predmetni projekat seveso postrojenje ili ne i koju vrstu dokumenata treba da izradi utvrđuje se u posebnom postupku na osnovu količine prisutnih opasnih materija na lokaciji.

Na lokaciji kotlarnice od opasnih materija prisutne su prirodni gas i gasno ulje. Najgore udesne situacije koje bi se mogle javiti su požar ili eksplozija i uticaj elementarnih nepogoda na instalacije i objekte.

Osnovne karakteristike prirodnog gasa su navedene u tabeli (Tabela 5). Ovde se navode dodatne karakteristike:

- Klasifikacija prema EU Direktivi 67/548/EEC ili 1999/45/EC:
F+ veoma lako zapaljivo, oznaka rizika R12
- Oznaka bezbednosti S9, S16, S23, S33
(S9 – Čuvati kontejnere na dobro provetrenom mestu.
S16 – Čuvati dalje od izvora paljenja - zabranjeno pušenje.
S23 – Ne udisati prašinu.
S33 – Preduzeti mere predostrožnosti protiv pojave statičkog elektriciteta)
- H220 – Veoma zapaljivi gas.
- H280 – Sadrži gas pod pritiskom, može da eksplodira ako se izlaže toploti.

Tabela 39 Sastav prirodnog gasa i klasifikacija prema regulativi (EU) 67/548/EEC

CAS broj	EC broj	Hemijski naziv	[%]	Klasifikacija prema Regulativi (EU) 67/548/EEC
74-82-8	200-812-7	metan	min. 92	F+, R12
74-84-0	200-814-8	etan	max. 4	F+, R12
74-98-6	200-827-9	propan	max. 2	F+, R12
75-28-5	200-857-2	izobutan		F+, R12
106-97-8	203-448-7	n-butan		F+, R12
109-66-0	203-692-4	pentan		F+, R12
				Xn, R65R66
				R67
				N, R51-53
		heksan		F; R11
				Xn; R65
				Xi; R38
				R67
				N; R51-53
7727-37-9	231-783-9	azot	max.3	
124-38-9	204-696-9	ugljendioksid		
7782-44-7	231-956-9	kiseonik	max. 0,2	O; R8

Tabela 40 Sastav prirodnog gasa i klasifikacija prema regulativi (EU) 1272/2008

CAS broj	EC broj	Hemijski naziv	[%]	Klasifikacija prema Regulativi (EU) 1272/2008
74-82-8	200-812-7	metan	min. 92	Zap. gas , kat. 1, H220 Gas pod prit.
74-84-0	200-814-8	etan	max. 4	Zap. gas , kat. 1, H220 Gas pod prit.
74-98-6	200-827-9	propan	max. 2	Zap. gas , kat. 1, H220 Gas pod prit.
75-28-5	200-857-2	izobutan		Zap. gas , kat. 1, H220 Gas pod prit.
106-97-8	203-448-7	n-butan		Zap. gas , kat. 1, H220 Gas pod prit.
109-66-0	203-692-4	pentan		Zap. teč. kat.2, H225 Asp. kat. 1, H304 Irit. kože kat.2, H315 Spec. toks. –JI, kat. 3, H336 Vod. živ. sred.-hron. kat.2, H411
107-83-5	203-523-4	heksan		Zap. teč. kat.2, H225 Asp. kat. 1, H304 Spec. toks. –JI, kat. 3, H336 Vod. živ. sred.-hron. kat.2, H411
7727-37-9	231-783-9	azot	max.3	Gas pod prit., H280
124-38-9	204-696-9	ugljendioksid		Gas pod prit., H280
7782-44-7	231-956-9	kiseonik	max. 0,2	Oksid. gas kat. 1, H270 Gas pod pritiskom

Značenje oznaka:

- R8 – U kontaktu sa zapaljivim materijalom može izazvati požar.
- R11 – Lako zapaljivo.
- R12 – Veoma lako zapaljivo.
- R38 – Iritativno za kožu.
- R65 – Štetno: može izazvati oštećenje pluća ako se proguta.
- R66 – Ponovljeno izlaganje može izazvati sušenje ili pucanje kože.
- R67 – Pare mogu izazvati pospanost ili vrtoglavicu.
- R51/53 – Toksično po vodene organizme, može izazvati dugotrajne štetne efekte u vodenoj životnoj sredini.
- S9 – Čuvati kontejnere na dobro provetrenom mestu.
- S16 – Čuvati dalje od izvora paljenja - zabranjeno pušenje. S23 – Ne udisati prašinu.

- S33 – Preduzeti mere predostrožnosti protiv pojave statičkog elektriciteta. Puni tekst H izjava u odeljku 3.
- H220 – Veoma zapaljivi gas.
- H225 – Lako zapaljiva tečnost i para.
- H270 – Može da izazove ili podstakne vatru; oksidujuće sredstvo.
- H280 – Sadrži gas pod pritiskom, može da eksplodira ako se izlaže toploti. H304 – Može izazvati smrt ako se proguta i dospe do disajnih puteva.
- H315 – Izaziva iritaciju kože.
- H336 – Može da izazove pospanost i nesvesticu.
- H411 – Toksično po živi svet u vodi sa dugotrajnim posledicama.
- P280 - Nositi zaštitne rukavice/ zaštitnu odeću/ zaštitu za oči / zaštitu za lice.
- P301+P310 - AKO SE PROGUTA: Hitno pozvati CENTAR ZA KONTROLU TROVANJA ili lekara.
- P331 - Ne izazivati povraćanje.
- P501 - Odlaganje sadržaja/ambalaže na za to predviđena mesta u skladu sa nacionalnim propisima.

Prema *Uslovima za bezbedno postavljanje u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija sa overenim situacionim planom za izgradnju kotlarnice TE „Kolubara“* (**Error! Reference source not found.**) količina gasa na lokaciji iznosi 6000 kg.

Osnovne karakteristike gasnog ulja su navedene u tabeli (Tabela 6). Ovde se navode dodatne karakteristike.

Tabela 41 Identifikacija opasnosti gasnog ulja

Trgovačko ime:	GASNO ULJE EKSTRA LAKO EVRO EL
Hemijski naziv:	Goriva, dizel gorivo No.2
CAS broj:	68476-34-6
ES broj:	270-676-1
Indeks broj:	649-227-00-2
REACH registracioni broj:	01-2119475502-40-0018
Klasifikacija prema CLP/GHS:	Proizvod je klasifikovan kao opasan
Zap. tečn. kategorija 3	H226
Ak. toke. 4	H332
Irit. kože 2	H315
Karc. kat.2	H351
Spec. toks.-VI 2	H373
Asp. 1	H304
Vod. živ. sred.-hron. 2	H411
Obaveštenje o opasnosti (H):	N226 - Zapaljiva tečnost i para H304 - Može izazvati smrt ako se proguta i uđe u disajne puteve. H315 - Izaziva iritaciju kože. H332 - Štetno ako se udiše. H351 - Sumnja se da može da izazove pojavu karcinoma. H373 - Može da izazove oštećenja organa. H411 - Toksično po živi svet u vodi sa dugotrajnim posledicama.
Obaveštenje o merama predostrožnosti (P):	P261 - Izbegavati udisanje pare. P280 - Nositi zaštitne rukavice/ zaštitnu odeću/ zaštitu za oči / zaštitu za lice. P301+P310 - AKO SE PROGUTA: Hitno pozvati CENTAR ZA KONTROLU TROVANJA ili lekara. P331 - Ne izazivati povraćanje. P501 - Odlaganje sadržaja/ambalaže na za to predviđena mesta u skladu sa nacionalnim propisima.

Prema Uslovima za bezbedno postavljanje u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija sa overenim situacionim planom za izgradnju kotlarnice TE „Kolubara“ (**Error! Reference source not found.**) količina gasnog ulja na lokaciji iznosi 300 m³ ili oko 270 tona.

Prema Pravilniku o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa

(„Sl. Glasnik RS”, br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018) minimalne propisane količine za seveso postrojenja su:

- Prirodni gas: Tabela I, Kolona 1, redni broj 18 - 50 tona,
- Prirodni gas: Tabela I, Kolona 2, redni broj 18 - 200 tona.
- Gasno ulje: Tabela I, Kolona 1, redni broj 34 - 2500 tona,
- Gasno ulje: Tabela I, Kolona 2, redni broj 34 - 25000 tona.
- Prirodni gas: Tabela II, Kolona 1, - 10 tona,
- Prirodni gas: Tabela II, Kolona 2, - 50 tona.
- Gasno ulje: Tabela II, Kolona 1, - 5000 tona,
- Gasno ulje: Tabela II, Kolona 2, - 50000 tona

Na osnovu navedenog može se zaključiti da predmetno postrojenje nije seveso postrojenje zato što su prisutne količine prirodnog gasa i gasnog ulja na lokaciji ispod propisanih za seveso postrojenja.

Nadležan organ za mere protivpožarne zaštite je Ministarstvo unutrašnjih poslova koje daje saglasnost na tehničku dokumentaciju koja se podnosi uz zahtev za pribavljanje građevinske dozvole, i naknadno zasebnim rešenjima (ukupno tri) utvrđuje da li je investitor sproveo sve mere zaštite od požara predviđene investiciono tehničkom dokumentacijom za izgradnju kotlova, za ugradnju sistema za detekciju eksplozivnih gasova i para zapaljivih tečnosti, i za izgradnju sistema za detekciju požara prema Zakonu o zaštiti od požara. Nositelj projekta je pribavio Elaborat zaštite od požara, sačinjen od pravnog lica sa ovlašćenjem MUP-a, i Projekat dojave od požara (koji uključuje detekciju eksplozivnih gasova i para zapaljivih tečnosti, i detekciju požara) koji je izradilo lice sa licencom za odgovornog projektanta, sve kao obavezan deo zahteva za građevinsku dozvolu prema obavezi iz Zakona o planiranju i izgradnji.

Mogućnost udesa je malo verovatna s obzirom da su predviđene mere zaštite u skladu sa propisima. Pri tome pozicija mernoregulacione stanice za gasovito gorivo i položaj tri pretakačka mesta za komprimovani prirodni gas ne ugrožava nijedan okolni objekat van kompleksa kotlarnice. Mesto postavljanja mernoregulacione stanice (MRS) je izabrano tako da zadovolji sve zahteve protivpožarne zaštite u skladu sa odredbom člana 12. *Pravilnika o uslovima za nesmetanu i bezbednu distribuciju prirodnog gasa gasovodima pritiska do 16 bar* ("Službeni glasnik RS", broj 86 od 14. oktobra 2015.) koji propisuju rastojanja MRS u odnosu na okolne objekte. Kotlarnica se nalazi u okviru kompleksa termoelektrane u kojoj je zabranjen pristup neovlašćenim licima.

Sistem za snabdevanje kotlova gasom je predviđen sa svojim posebnim blokadnim sistemom, koji takođe zadovoljava prethodno navedene zahteve. Samim tim je obezbeđena

maksimalna sigurnost kako ljudi tako i objekata u zonama zaštite gasovoda, odnosno mogućnost da dođe do akcidenta je smanjena na najmanju moguću meru. Projektom su predviđene sledeće tehničke mere za sprečavanje udesa od gasovitog goriva:

1) Pre ulaska gasovoda u mašinsku halu na fasadu mašinske hale postavljen odgovarajući blokadni sistem gasa. Blokadni sistem gasa će činiti automatski blok ventil i ručna slavina. Njegovo mesto je izabrano tako da omogućuje isključenje gasa van hale;

2) Sistem za snabdevanje kotlova za grejanje gasa opremljen svojim posebnim blokadnim sistemom;

3) U mašinskoj hali zajednički gasovod za vrelovodne kotlove se grana ka svakom kotlu, odnosno njemu pripadajućoj niskopritisnoj gasnoj rampi. Gasne rampe su opremljene slavinama za prekid snabdevanja gasom. Isti princip važi i za gasne kotlove za vodu za zagrejače gasa u okviru MRS.

Ispred MRS prema internoj saobraćajnici je neophodno postavljanje zaštitnih stubova kao dodatne zaštite od saobraćaja auto cisterni, što je predviđeno tehničkom dokumentacijom. Za zadovoljenje potreba kotlarnice postojeća saobraćajnica se delimično izmešta, dograđuje se novi deo, tako da omogućiti nesmetano i bezbedno kretanje u jednosmernom režimu saobraćaja trejlara (kamiona) sa CNG-om (prirodnim gasom) i u slučaju potrebe vatrogasnih vozila, jednokružni režim saobraćaja obezbeđuje da nema potrebe kretanja unazad i time se izbegava rizik od saobraćajnog udesa.

Predviđen je sistem za automatsku detekciju požara, sa automatskom centralom, automatskim i ručnim javljačem požara, pri čemu su funkcije protivpožarne automatske centrale:

- zvučno i svetlosno alarmiranje,
- isključenje sistema ventilacije u slučaju požara i
- automatsko prosleđivanje signala.

Automatski javljači (detektori) požara su predviđeni za sve prostorije kotlarnice, izuzev sanitarnih, i to optički za dojavu dima u prvoj fazi požara, i optičko/termički sa analizom parametara požara i automatskom kompenzacijom štetnih uticaja. Ručni javljači požara su predviđeni u hodnicima i kod izlaza od požara. Predviđeno je zvučno i svetlosno uzbunjivanje (alarmi) postavljeno na centrali i na upravljačkim konzolama.

Predviđen je i stabilan sistem za detekciju eksplozivnih gasova i para prirodnog gasa (metan) koji se sastoji iz:

- centralnog uređaja, detektora gasa,
- opreme za zvučnu i svetlosnu signalizaciju, i
- kablova za prenos signala.

Sistem služi da neprekidno prati nivo gasa u kontrolisanom prostoru i upravlja sistemom ventilacije, automatski i blagovremeno upozorava zvučnim i svetlosnim signalima na promenu nivoa koncentracije. Centralni uređaj za detekciju gasa metana je smešten u prostoriji termobloka u kojem 24 sata dnevno borave osobe. Detektori gasa (javljači) se postavljaju na mestima na kome je moguće isticanje i pojava gasa kao posledica havarije ili procesa kada je sistem u radu. Centralni uređaj može formirati impuls (signal) za upravljanje uređajima za prinudnu ventilaciju, za odvođenje dima i toplote, za isključenje dovodjenja gasa i za isključenje energetskog napajanja pogonske opreme, zavisno od parametara.

Udes sa tečnim gorivom iz tri podzemna ukopana rezervoara zapremine po 100 m³ je malo verovatan. U skladu sa lokacijskim slovima, projektom su predviđena rezervoari sa dvostrukim zidom, sa spoljne strane premazani osnovnom bojom, a zatim sa postavljenim hidroizolacionim kondor trakama od bitumena, isticanje (curenje) tečnog goriva kroz prvi omotač se može registrovati pokazivačima isticanja. Svi zavari su izvedeni elektrolučnim zavarivanjem. Rezervoari su ukopani na zelenoj površini severno od objekta toplane, tako da su udaljenja od susednih objekata, vodovoda i kanalizacije više od 4.0 m. Cevovodi za transport gasnog ulja između spoljnih rezervoara i kotlarnice, tj. do pumpnog agregata vode se podzemno, kroz betonski kanal, koji je zatvoren poklopcima koji se u slučaju potrebe demontiraju radi servisa. Svi cevovodi za transport gasnog ulja su termički izolovani mineralnom vunom.

Projektom je predviđeno da se cevovodi koji su izloženi uticajima korozije spolja i koji su izrađeni od materijala koji nisu u dovoljnoj meri otporni prema koroziji, moraju zaštititi od korozije, da se nakon obavljenog ispitivanja vrši antikorozivna izolacija cevovoda, posuda i uređaja.

Obezbeđen je dizel agregat za rezervno napajanje u slučaju prekida električne energije koji u kućištu ima ugrađeni rezervoar goriva koji obezbeđuje autonomiju rada od 8 sati pri 100% opterećenja.

Pri prinudnom gašenju gorionika mogući su sledeći slučajevi:

- Havarijski ispad gorionika usled pada pritiska u sistemu za snabdevanje kotla gasovitim gorivom;
- Pad protoka, ulazne temperature u kotao i pritiska na uzlazu iz kotla ispod zadate vrednosti;
- Havarijski ispad gorionika usled nestanka električne energije. U svim slučajevima zatvara se tok u kraku ka razmenjivačima toplote sa primarne strane, a protok kroz "by-pass" se otvara. Time se sav protok vode preusmerava kroz topli "by-pass". Cirkulacione kotlovske pumpe se isključuju. Na ovaj način sprečava se brzo hlađenje vode u kotlovskom sistemu.

Zaštita od udara električnih instalacija:

U slučaju spoja faznog provodnika sa nultim provodnikom ili sa provodnim delom kućišta uređaja ili aparata ili sa metalnom masom predviđeno je automatsko isključenje automatskih instalacionih prekidača u takvom vremenu koje ne dozvoljava održavanje očekivanog napona dodira većeg od 50V efektivne vrednosti. Time se postiže da ne postoji rizik od fiziološkog dejstva na osobu u dodiru sa istovremeno pristupačnim provodnim delovima.

Zaštita potrošača i instalacije od struje kratkog spoja i preopterećenja biće izvedena automatskim instalacionim prekidačima.

Projektovana je potrebna gromobranska instalacija i potrebni zaštitni provodnici i zaštitne sabirnice sa uzemljenjem.

Procena rizika

U vezi složenosti i uticaja delatnosti, republička inspekcija za zaštitu životne sredine je u obaveznoj kontrolnoj listi („Alat za procenu rizika postrojenja i aktivnosti koja ne podležu izdavanju integrisane dozvole“, od 27.12.2019. godine) procenila da termoeenergetskim postrojenjima sa snagom 1 do 50 megavata na gasovito i tečno gorivo pripada tri boda iz opsega od jedan do pet bodova, pri tome je ova procena rizika sačinjena prema IRAM metodologiji koju koriste sve inspekcije država Evropske Unije. Na osnovu procene rizika iz ove kontrolne liste nadležni inspeksijski organ planira broj inspeksijskih nadzora u godini. Kontrolna lista je sačinjena prema obavezi iz Zakona o inspeksijskom nadzoru, na osnovu bližih odredbi o njenom sadržaju iz *Pravilnika o posebnim elementima procene rizika, učestalosti vršenja inspeksijskog nadzora na osnovu procene rizika i posebnim elementima plana inspeksijskog nadzora u oblasti zaštite životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 45 od 13. juna 2018, 59 od 23. avgusta 2019.)*.

Preduzeće je sačinilo samoprocenu rizika prema pomenutoj kontrolnoj listi za procenu rizika, prema kojoj bi projekat u svom radu imao najviše 141 bodova što ga svrstava u nizak rizik, u opsegu rizika od neznatnog (jedan nadzor u dve godine), niskog (jedan nadzor godišnje), srednjeg (dva nadzora godišnje) do visokog rizika (tri nadzora godišnje), pri čemu postoje i objekti sa veoma visokim rizikom (četiri nadzora godišnje) iz druge kontrolne liste za postrojenja za koja se izdaje integrisana dozvola).

7.1 Modelovanje udesa

Za modelovanje udesa korišćen je softverski paket ALOHA. ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) je program za modelovanje koji procenjuje zone opasnosti povezane sa emisijom opasnih materija, uključujući oblake toksičnih gasova,

požare i eksplozije. Zona opasnosti je područje u kojem je opasnost (npr. toksičnost) premašila nivo zabrinutosti (LOC – Level of Concern).

ALOHA koristi Gausov model disperzije. Prema ovom modelu, vetar i atmosferska turbulencija su sile koje pomeraju molekule zagađujuće materije kroz vazduh, a turbulentno mešanje i bočni vetar omogućavaju da se oblak širi u više pravaca.

Koncentracija od značaja (LOC) se definišu kao koncentracije neke opasne materije u vazduhu iznad koje se mogu javiti štetni efekti po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu u zoni koja je označena kao zona opasnosti ili povrediva zona.

Koncentracije opasne materije koje se koriste kao parametar pri modelovanju su:

- LD50: (Lethal Dose 50) - koncentracija hemikalije koja izaziva smrt 50% populacije ispitivanih životinja u slučaju gutanja; Koncentracije koje izazivaju trenutno (ili u kratkom vremenu) smrt
- LC50: (Lethal Concentration 50) - koncentracija hemikalije koja izaziva smrt 50% populacije ispitivanih životinja u slučaju udisanja; Koncentracije koje izazivaju trenutno (ili u kratkom vremenu) smrt
- IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) - maksimalna koncentracija hemikalije u radnom prostoru koja neće uzrokovati nikakve tegobe čoveku ukoliko napusti kontaminiranu zonu u roku od 30 minuta. Tamo gde su dostupni podaci o akutnoj ekspoziciji (izloženost od 30 minuta do 4 sata), najniža koncentracija ekspozicije koja izaziva smrt ili ireverzibilne posledice po zdravlje, koristi se kao koncentracija IDLH. Ovi podaci se često prijavljuju kao niska letalna koncentracija (LCLO). Tamo gde nema podataka o toksičnosti, za nivo IDLH koncentracije se koristi vrednost od 500 x MDK.
- 0.1 IDLH – Koncentracije trenutno opasne po život i zdravlje opšte populacije; Koncentracija koja može biti štetna po život i zdravlje opšte populacije ukoliko izloženost traje od 20 do 30 minuta
- Koncentracije koje su maksimalno dopuštene za radnu sredinu - (MDKrp)
- Koncentracije koje su određene kao granične vrednosti emisije - (GVE)
- ERPG (Emergency Response Planning Guideline)
 - ◆ ERPG-1 [ppm]- Maksimalna koncentracija materija u vazduhu do koje se može smatrati da bi skoro svi pojedinci mogli biti nezaštićeni za vreme od jednog sata bez značajnih zdravstvenih promena (samo lagana prolazna nepovoljna dejstva ili neprijatan miris)
 - ◆ ERPG-2 [ppm]- Maksimalna koncentracija materija u vazduhu do koje se može smatrati da bi skoro svi pojedinci mogli biti nezaštićeni za vreme od jednog sata bez da bi kod njih došlo do nepovratnih zdravstvenih promena ili oštećenja imuniteta.

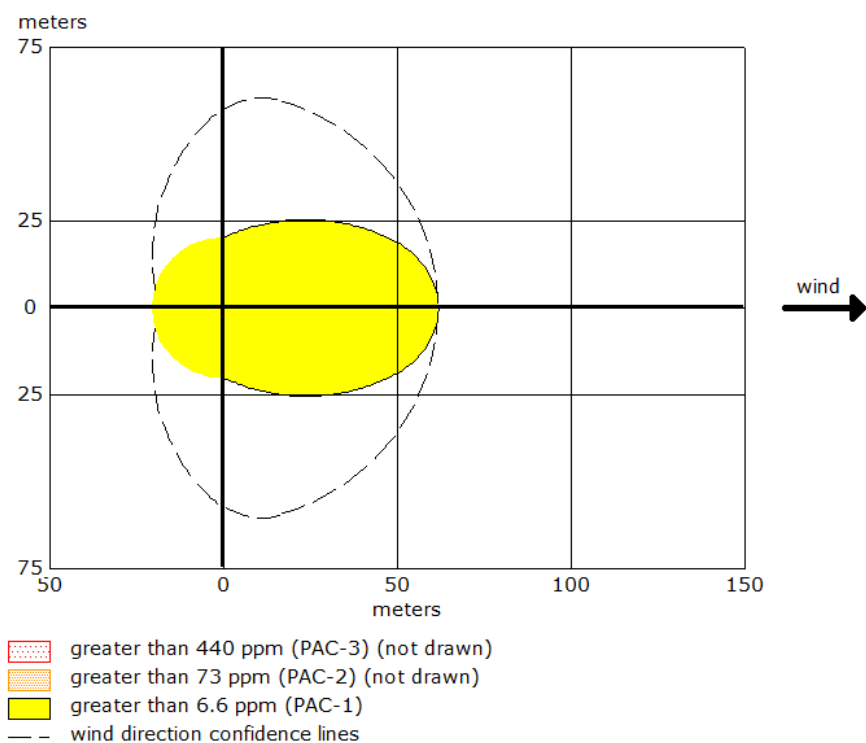
- ◆ ERPG-3 [ppm]- Maksimalna koncentracija materija u vazduhu do koje se može smatrati da bi skoro svi pojedinci mogli biti nezaštićeni za vreme od jednog sata bez da bi se našli u smrtnoj opasnosti.
- SPEGL (Short-Term Public Emergency Guidance Level)- Prihvatljiva koncentracija za neočekivanu, jednu, kratkotrajnu ekspoziciju opšte populacije u vanrednim situacijama (udesima);
- AEGL (Acute Exposure Guideline Levels)- Granicna vrednost ekspozicije do kojih može da se izloži opšta populacija uključujući osetljive osobe, ali ne i hipersenzitivne:
 - ◆ AEGL-1 (60 min): – zona označena žutom bojom - posledice koje se javljaju po zdravlje ljudi su prolaznog karaktera.
 - ◆ AEGL-2 (60 min): - zona označena narandžastom bojom – prilikom izlaganja od minimalno 60 minuta mogu nastati trajne posledice po zdravlje ljudi
 - ◆ AEGL-3 (60 min): – zona označena crvenom bojom – postoji mogućnost nastanka smrtnog ishoda pri izlaganju ljudi u periodu od minimalno 60 minuta ukoliko izostane medicinska pomoć.
- Donja granica eksplozivnosti DGE (LEL-lower explosion limit) i gornja granica eksplozivnosti GGE (UEL- upper explosion limit) koje se izražavaju u procentu ili u mg/m^3 vazduha.

7.1.1 Gasno ulje

Udesi sa gasnim uljem su vrlo malo verovatni s obzirom na to da se gasno ulje skladišti u tri podzemna rezervoara zapremine po 100 m^3 . Ipak, prilikom pretakanja može doći do isticanja gasnog ulja i formiranja lokve tečnosti. Lokva tečnosti može isparavati (Evaporation Puddle) ili se zapaliti – goruća lokva (Burning Puddle).

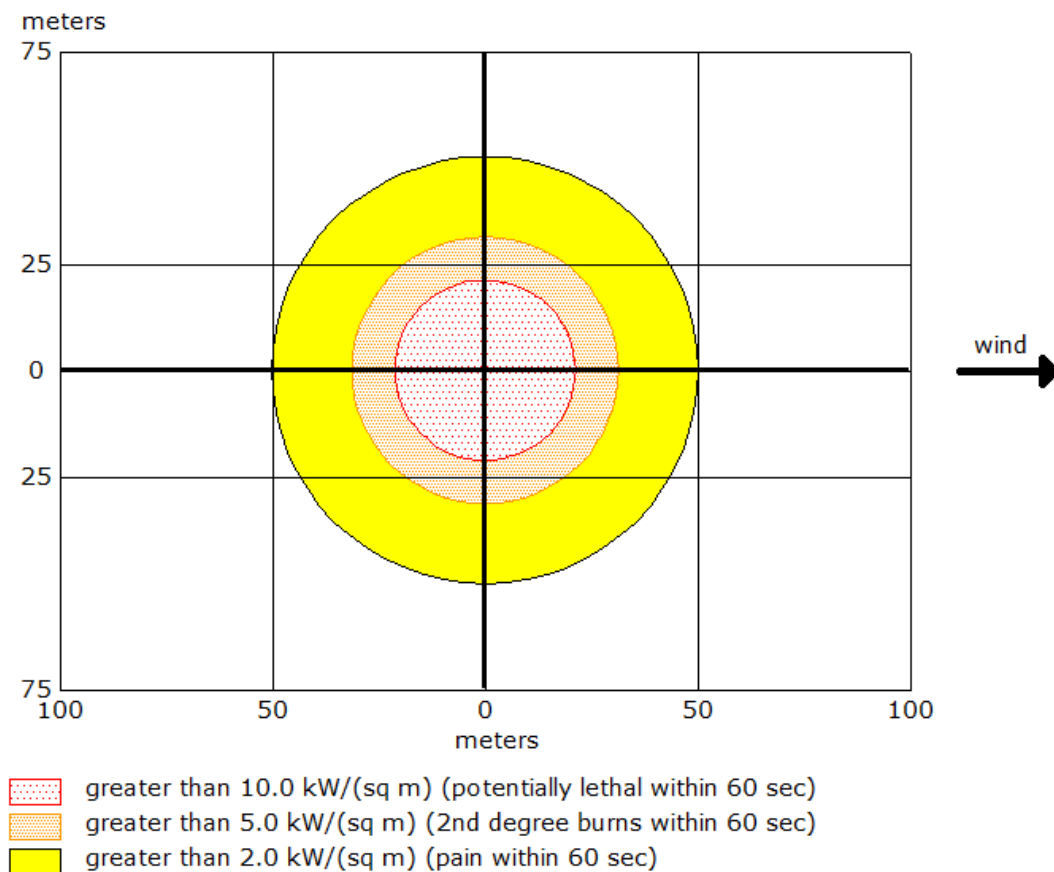
Gasno ulje je smeša ugljovodonika C9-C20 i zato nema tačnu molekulsku masu koja je neophodan podatak za unošenje nove hemikalije u program Aloha. Zbog toga je modelovanje urađeno kao da se radi o ugljovodoniku C10 - N-DECANE koji ima manje LOC koncentracije od gasnog ulja.

Modelovanje isparavanja lokve (Toxic Area of Vapor Cloud) je urađeno za prečnik lokve od 10 metara i prosečnu debljinu lokve od 2 cm na temperaturi od 20°C . Program ne iscrtaava zone opasnosti što znači da su koncentracije manje od LOC. Tek za prečnik lokve od 40 m (što je izuzetno malo verovatno) se pojavljuje samo prva zona opasnosti – žuta u oblasti od 62 metra ($\text{PAC-1}=6.6 \text{ ppm}$):



Slika 38 Gasno ulje - isparavanje lokve (Evaporation Puddle)

Goruća lokva (Burning Puddle) nije verovatan scenario jer se gasno ulje nalazi ispod tačke paljenja. Ako ipak dođe do paljenja lokve (prečnik lokve od 10 metara i prosečna debljina lokve od 2 cm na temperaturi od 20 °C), rezultati modelovanja su:



Slika 39 Gasno ulje - goruća lokva (Burning Puddle)

Zone toplotnog zračenja su:

- Crvena zona: 21 metar - (10.0 kW/m^2) – mogući smrtni ishod.
- Narandžasta zona: 31 metar - (5.0 kW/m^2) – opekotine drugog stepena.
- Žuta zona: 50 metara - (2.0 kW/m^2) - bol.

THREAT ZONE

 Red	21 meters	10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec
 Orange	31 meters	5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec
 Yellow	50 meters	2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec

7.1.2 Prirodni gas

Modelovanje udesa sa prirodnim gasom je urađeno kao da se radi o metanu pošto prirodni gas sadrži najmanje 95 % metana.

Kao što je ranije opisano snabdevanje gasom će se vršiti posebno pripremljenim kamionima sa platformom modifikovanom da može da primi baterije boca sa posebnim priključcima. Boce se pune na pritisak između 200 i 250 bar, u zavisnosti od kompresorske stanice za punjenje boca (punionice). Predviđeno je da postoje tri paralelna pretakačka mesta što omogućuje neprekidni rad i jednostavno kretanje trejlara (kamiona) sa baterijama boca. Maksimalno dva pretakačka mesta mogu biti zauzeta dok treće mora biti slobodno. Zapremina jedne boce iznosi 90 litara. Jedna baterija-paleta sadrži 27 boca, dok na jednoj platformi može biti 5 baterija odnosno 135 boca.

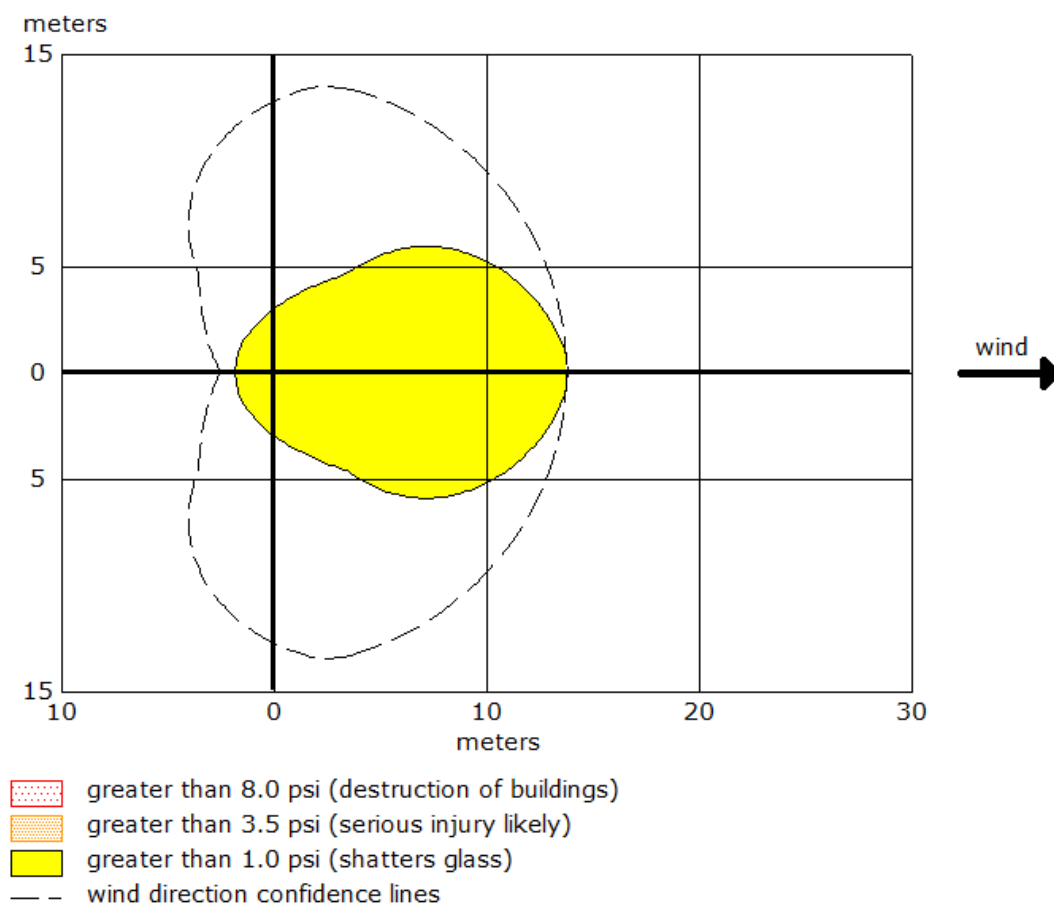
Udes na nivou jedne boce

Boca za gas se tretira kao horizontalni rezervoar iz koga ističe gas kroz rupu prečnika 2 cm. Pritisak u boci je 200 bara, a temperatura 20°C .

U prvom slučaju ne dolazi do paljenja gasa već samo do širenja oblaka gasa (Toxic Area of Vapor Cloud). Program ne iscrtaava zone opasnosti što znači da su koncentracije manje od LOC i da su sve tri zone manje od 10 m.

U drugom slučaju dolazi do paljenja gasa (Flammable Area of Vapor Cloud). Program takođe ne iscrtaava zone opasnosti. Donja granica eksplozivnosti DGE (LEL-lower explosion limit) iznosi 50000 ppm i može se očekivati u crvenoj zoni od 12 m. 60 % LEL-a tj. 30000 ppm se očekuje i narandžastoj zoni od 15 m. 10 % LEL tj. 5000 ppm se očekuje u žutoj zoni od 37 m.

Treći slučaj se odnosi na eksploziju gasnog oblaka (Blast Area of Vapor Cloud Explosion).



Slika 40 Udes na nivou jedne boce - Eksploziju gasnog oblaka (Blast Area of Vapor Cloud Explosion)

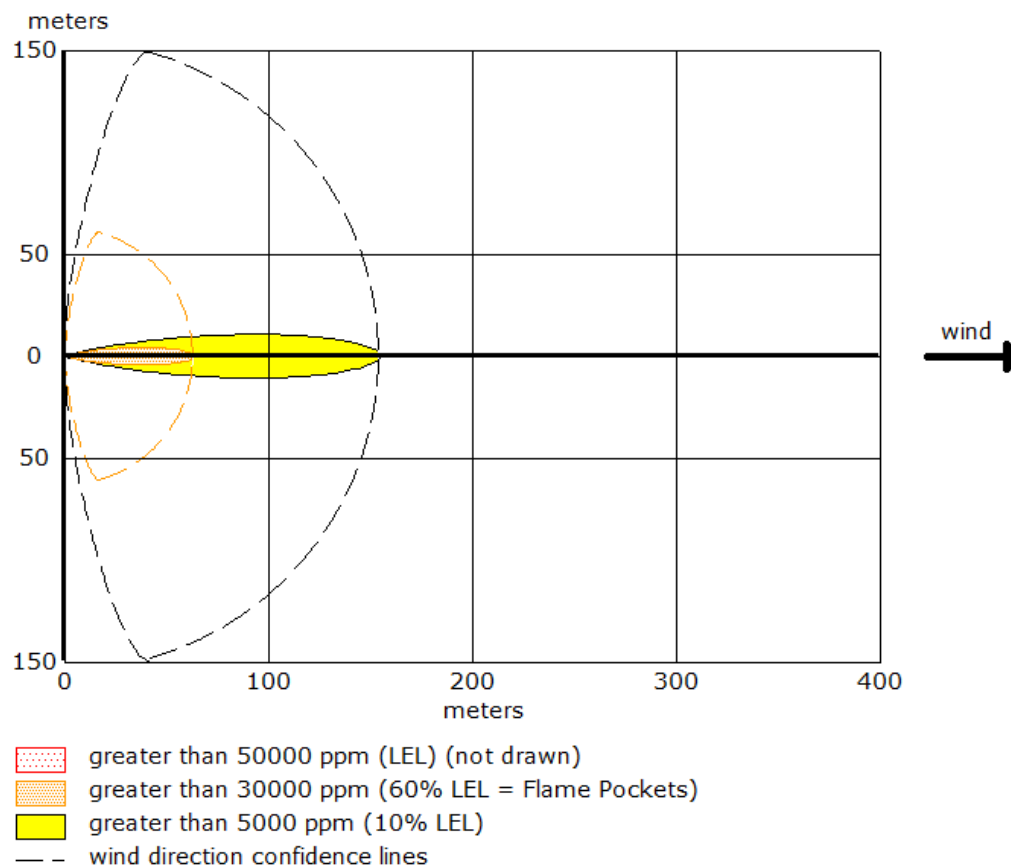
Kao što se vidi pojavljuje se samo žuta zona što znači da se može očekivati pucanje stakla u zoni od 14 m.

Udes na nivou baterije boca

Baterija-paleta boca se tretira kao horizontalni rezervoar zapremine 27 boca x 90 l = 2430 l iz koga ističe gas kroz rupu prečnika 2 cm. Pritisak u boci je 200 bara, a temperatura 20 °C.

U prvom slučaju ne dolazi paljenja gasa već samo do širenja oblaka gasa (Toxic Area of Vapor Cloud). Program ne iscrtaava zone opasnosti što znači da su koncentracije manje od LOC.

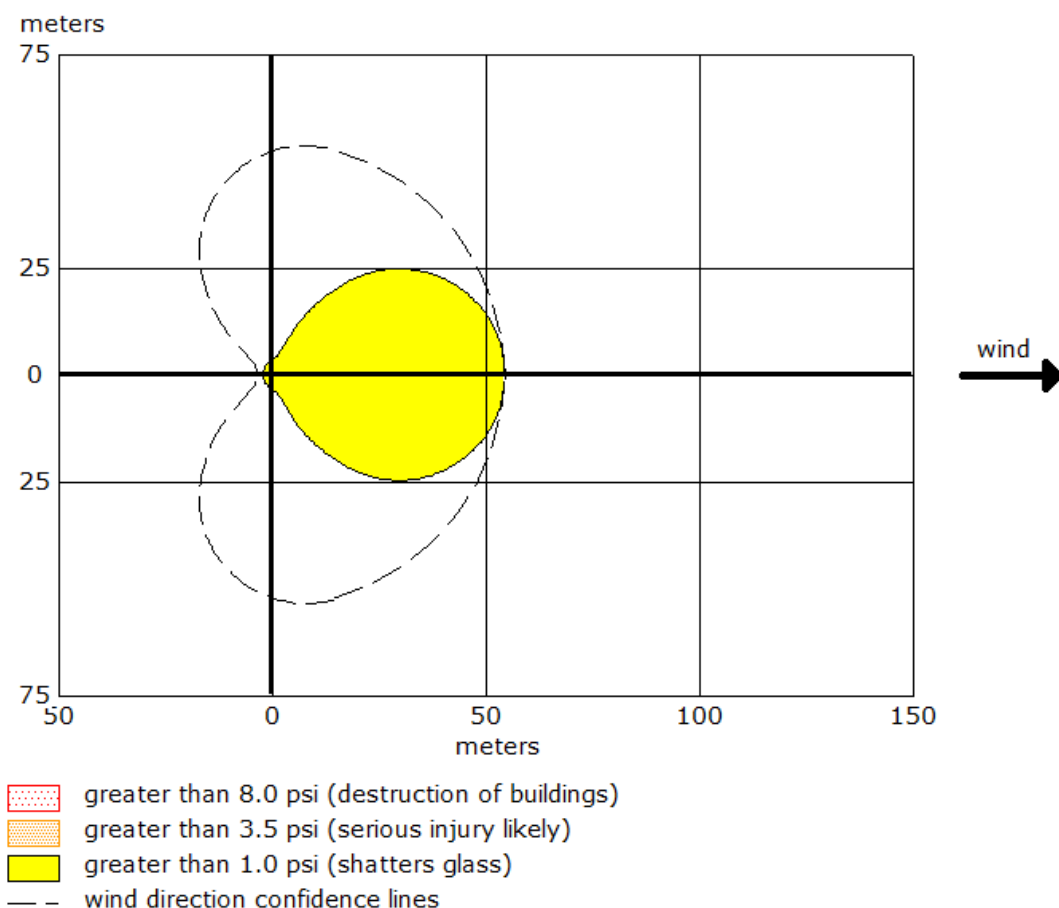
U drugom slučaju dolazi do paljenja gasa (Flammable Area of Vapor Cloud).



Slika 41 Udes na nivou baterije boca - Paljenje gasa (Flammable Area of Vapor Cloud)

Crvena zona nije iscrtana a može se očekivati do 49 m gde se dostiže LEL. Narandžasta zona se prostire do 63 m gde se mogu očekivati plameni džepovi – dostiže se 60 % LEL. Žuta zona se prostire do 155 m gde se premašuje 10 % LEL – 5000 ppm.

Treći slučaj se odnosi na eksploziju gasnog oblaka (Blast Area of Vapor Cloud Explosion).



Slika 42 Udes na nivou baterije boca - Eksploziju gasnog oblaka (Blast Area of Vapor Cloud Explosion)

Slično kao u prethodnom slučaju, pojavljuje se samo žuta zona što znači da se može očekivati pucanje stakla u zoni od 55 m.

U sledećoj tabeli prikazan je kratak pregled modelovanih događaja sa glavnim rezultatima modelovanja. Dobijeni rezultati se koriste za analizu povredivosti.

Tabela 42 Modelovani događaji - rezime

Opasna materija	Događaj	Scenario	Oznaka scenarija	Rezultat modelovanja
Gasno ulje	Isticanja gasnog ulja i formiranja lokve tečnosti	Isparavanje lokve: prečnik lokve od 10 m	GU1	<LOC
		Isparavanje lokve: prečnik lokve od 40 m	GU2	Žuta oblast do 62 m
		Goruća lokva: prečnik lokve od 10 m	GU3	Crvena zona: 21 m - (10.0 kW/m ²) – mogući smrtni ishod. Narandžasta zona: 31 m - (5.0 kW/m ²) – opekotine drugog stepena. Žuta zona: 50 m - (2.0 kW/m ²) - bol.
Prirodni gas	Udes na nivou jedne boce – gas ističe kroz rupu prečnika 2 cm	širenja oblaka gasa	G1-A	<LOC
		dolazi do paljenja gasa	G1-B	DGE=50000 ppm: 12 m crvena zona. DEG=30000 ppm: 15 m narandžasta zona DGE=5000 ppm: 37 m žuta zona
		eksploziju gasnog oblaka	G1-C	Žuta zona: moguće pucanje stakla u zoni od 14 m
	Udes na nivou baterije boca boce – gas ističe kroz rupu prečnika 2 cm	širenja oblaka gasa	G2-A	<LOC
		dolazi do paljenja gasa	G2-B	Crvena zona: do 49 m Narandžasta zona: 63 m plameni džepovi Žuta zona: 155 m premašuje se 10% DGE=5000 ppm.
		eksploziju gasnog oblaka	G2-C	Žuta zona: moguće pucanje stakla u zoni od 55 m

Analiza povredivosti

Kao što se može videti širina povredive zone – zone opasnosti u svim slučajevima se kreće od 14 m do 63 m, osim u jednom slučaju kada žuta zona opasnosti iznosi 155 m. To je slučaj udesa na nivou baterije boca kada gas ističe kroz rupu prečnika 2 cm i kada dolazi do paljenja gasa. Slika 41 prikazuje položaj zona opasnosti za ovaj slučaj na kojoj se može videti da se zone opasnosti prostiru u krugu kompleksa u severo-zapadnom pravcu i da ne zahvataju čak ni objekat termoelektrane, već samo delimično rashladne kule. U žutoj zoni se premašuje 10% donje granice eksplozivnosti DGE=5000 ppm. Ostale zone opasnosti se prostiru u granicama kompleksa maksimalno do 63 m gde se nalaze samo objekti same

kotlarnice i radnici u smeni. Jednu smenu čini 5 radnika koji najveći deo vremena provode u glavnoj zgradi kotlarnice. Za potrebe dalje analize usvaja se da se maksimalno 1- 2 radnika može nalaziti u nekoj od zona opasnosti. Broj ljudi i objekte izvan kompleksa nije potrebno navoditi pošto se zone opasnosti ne prostiru van kompleksa.

Određivanje mogućeg nivoa udesa

Mogući nivo udesa određuje se na osnovu širine povredive zone i analize povredivosti, a izražava se kao I, II, III, IV ili V nivo udesa:

- I nivo udesa – nivo opasnih postrojenja gde su posledice udesa ograničene na deo postrojenja (instalaciju) ili celo postrojenje, istovremeno nema posledica po ceo kompleks,
- II nivo udesa – nivo kompleksa gde su posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks, istovremeno nema posledica izvan granica kompleksa,
- III nivo udesa – nivo opštine gde su posledice udesa proširene izvan granica kompleksa, na opštinu,
- IV nivo udesa – regionalni nivo gde su posledice udesa proširene na teritoriju više opština ili gradova, odnosno region,
- V nivo udesa – međunarodni nivo gde su posledice udesa proširene izvan granica Republike Srbije.

Na osnovu svega navedenog može se oceniti da je moguć samo I nivo udesa.

Malo je verovatno da dođe do udesa II nivoa zato što bi bilo potrebno da dođe do zakazivanja niza propisanih mera prevencije, pripravnosti i odgovora na udes.

Procena verovatnoće nastanka udesa

Procena verovatnoće nastanka udesa vrši se na jedan od sledećih načina:

- na osnovu statističkih podataka – istorijski pristup (neophodno navesti izvor podataka);
- na osnovu identifikacije opasnosti – analitički pristup;
- kombinovanjem istorijskog i analitičkog pristupa.

Verovatnoća se izražava numerički ili opisno kao mala, srednja i velika.

Za procenu verovatnoće nastanka udesa može se koristiti i sledeća tabela:

Tabela 43 Kriterijumi za procenu verovatnoće nastanka udesa

Velika verovatnoća ($100 - 10^{-1}$ učestalost događaja/god)	Srednja verovatnoća ($10^{-1} - 10^{-2}$ učestalost događaja/god)	Mala verovatnoća ($<10^{-2}$ učestalost događaja/god)
· curenja opasnih materija na spojevima cevovoda, ventilima i sl. · prosipanja pri pretakanju tečnosti i prosipanje čvrstih materija pri manipulaciji · oštećenja jediničnih pakovanja ambalaže i prosipanje sadržaja · curenja tečnosti i prosipanje čvrstih materija u internom transportu · curenje gasova pod pritiskom iz cevovoda i drugih sistema pod pritiskom · stvoreni uslovi za izazivanje požara ili eksplozije u ZONI opasnosti 2 · početni požari na instalacijama	· pucanje cevovoda tečnih materija · pucanje cevovoda gasova pod pritiskom · prosipanje celokupnog sadržaja iz rezervoara tečnosti · prosipanje auto i železničkih cisterni na kompleksu nakon havarija · stvoreni uslovi za požar i eksploziju u ZONI opasnosti 1 · požar i eksplozija dela postrojenja · dva i više udesa velike verovatnoće na jednoj lokaciji u isto vreme	· pucanje sudova za transport · pucanje suda za skladištenje · požar celog postrojenja · požar celog skladišta · eksplozija celog postrojenja · eksplozija celog skladišta · stvoreni uslovi za požar i eksploziju u ZONI opasnosti 0 · dva i više udesa srednje verovatnoće na jednoj lokaciji u isto vreme

Uz procenjenu verovatnoću se daje obrazloženje i izvor podataka na osnovu kojih je izvršena procena.

U sledećoj tabeli date su učestalost (frekvencija) događaja na instalacijama prema referentnoj „Purple Book“.

Tabela 44 Učestalost (frekvencija) događaja⁷

Vrsta instalacije	Događaj	Učestalost (frekvencija) događaja, 1/godina
Sudovi pod pritiskom >1 bar	Trenutno ispuštanje kompletnog sadržaja	$5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-7}$
	Kontinualno ispuštanje, 10 minuta	$5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-7}$
	Kontinualno ispuštanje kroz rupu od 10 mm	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$
Sudovi koji nisu pod pritiskom: nadzemni, podzemni, sa ili bez tankvane...	Ispuštanje u atmosferu ili u tankvanu	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-8}$
	Podzemni rezervoar, trenutno ispuštanje u tankvanu	1×10^{-8}
Cevovodi	Isticanje zavisno od prečnika	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-7}$

Poređenjem vrednost učestanosti iz prethodne tabele sa vrednostima u tabeli (Tabela 43) može se zaključiti da se u svim navedenim slučajevima radi o MALOJ verovatnoći pošto su sve vrednosti za više redova veličine manje od 10^{-2} . Na osnovu toga udesi koji se odnose na pucanje boce sa prirodnim gasom imaju MALU verovatnoću.

Prema preporukama Američkog društva hemijskih inženjera (AIChE, 2001.) frekvencija nastanka udesa pri istakanju goriva iz auto-ili vagon-cisterne je 3×10^{-2} /godini. Prema tome udesi sa isticanjem gasnog ulja prilikom pretakanja imaju SREDNJU verovatnoću.

Procena mogućih posledica

Moguće posledice hemijskog udesa izražavaju se kao: posledice bez značaja, značajne, ozbiljne, velike i katastrofalne posledice, a na osnovu broja ljudi sa smrtnim ishodom, broja povređenih ili zatrovanih ljudi, broja mrtvih životinja, površine kontaminiranog zemljišta i vodotokova i visine materijalne štete.

Moguće posledice po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu procenjuju se na osnovu podataka dobijenih analizom povredivosti. Povredivi objekti se izražavaju numerički, a za procenu se uzimaju u obzir i najveće moguće posledice. Kriterijumi za procenu mogućih posledica su dati u sledećoj tabeli:

⁷ Guidelines for Quantitative Risk Assessments ("Purple Book"), CPR 18E, 2004.

Tabela 45 Kriterijumi za procenu mogućih posledica

Pokazatelji posledica	Posledice				
	malog značaja	značajne	ozbiljne	velike	katastrofalne
Broj ljudi sa smrtnim ishodom	nema	nema	1-2	3-5	više od 5
Teško povređeni Teško otrovani (intoksikovani)	nema	1-2	3-6	7-10	Više od 10
Lakše povređeni Laka trovanja	nema	1-5	6-15	16-30	više od 30
Mrtve životinje	≤0,5 t	0,5-5 t	5-10 t	10-30 t	više od 30 t
Kontaminirano zemljište	≤0,1 ha	0,1-1ha	1-10 ha	10-30 ha	više od 30 ha
Materijalna šteta u hiljadama dinara	≤100	100 – 1 000	1 000 – 10 000	10 000 – 100 000	veća od 100 000

Na osnovu navedenog procenjuje se da se mogu očekivati posledice malog značaja i značajne.

Rizik od hemijskog udesa

Rizik od udesa se procenjuje na osnovu verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

Rizik od hemijskog udesa izražava se kao: zanemarljiv, mali, srednji, veliki i veoma veliki rizik, prema kriterijumima prikazanim u sledećoj tabeli:

Tabela 46 Kriterijumi rizika na osnovu verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica

Verovatnoća nastanka udesa	Posledice				
	malog značaja	značajne	ozbiljne	velike	katastrofalne
mala	zanemarljiv rizik	mali rizik	srednji rizik	veliki rizik	veoma veliki rizik*
srednja	mali rizik	srednji rizik	veliki rizik	veoma veliki rizik*	veoma veliki rizik*
velika	srednji rizik	veliki rizik	veoma veliki rizik*	veoma veliki rizik*	veoma veliki rizik*

* rizik nije prihvatljiv

Rizik je prihvatljiv ako je procenjen kao: zanemarljiv rizik, mali rizik, srednji rizik i veliki rizik. Rizik nije prihvatljiv ako je procenjen kao veoma veliki rizik.

U sledećoj tabeli data je procene rizika za modelovane događaje:

Tabela 47 Procena rizika

Oznaka scenarija	Verovatnoća	Posledice	Nivo rizika
GU1	-	-	-
GU2	Srednja	Malog značaja	MALI RIZIK
GU3	Srednja	Značajne	SREDNJI RIZIK
G1-A	-	-	-
G1-B	Mala	Značajne	MALI RIZIK
G1-C	Mala	Malog značaja	ZANEMARLJIV RIZIK
G2-A	-	-	-
G2-B	Mala	Značajne	MALI RIZIK
G2-C	Mala	Malog značaja	ZANEMARLJIV RIZIK

Može se zaključiti da je rizik prihvatljiv.

8 OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I, GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Mere za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu obuhvataju mere koje će se preduzeti za uređenje prostora, tehničko-tehnološke, sanitarno-higijenske, biološke, organizacione, pravne, ekonomske i druge mere.

Neophodne mere za smanjivanje ili sprečavanje štetnih uticaja mogu se sistematizovati u sledeće kategorije:

- mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje;
- mere koje će se preduzeti u slučaju udesa;
- planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.);
- druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu i mere po prestanku rada projekta;

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje

U mere predviđene zakonskim i drugim propisima spada poštovanje svih mera predviđenim zakonskim i podzakonskim aktima koji se odnose na obavljanje predmetne delatnosti i rad predmetnog objekta. Takođe se podrazumeva primena normativa i standarda kod izbora i nabavke opreme, kao i one tehničke mere prema kojima će se predmetna delatnost vršiti bez uticaja na kvalitet životne sredine.

Mere iz ove tačke obuhvataju i uslove koje utvrđuju nadležni državni organi i organizacije kod izdavanja odobrenja i saglasnosti za izgradnju objekta, izvođenje radova i upotrebu objekata.

Najvažniji zakonski i podzakonski akti su navedeni u poglavlju „Zakonski propisi“.

Mere zaštite vazduha

Mere zaštite vazduha predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje su sledeće:

- Postrojenje mora da se projektuje, gradi i/ili proizvodi, oprema, koristi i održava tako da ispušta zagađujuće materije u vazduh u količini manjoj od graničnih vrednosti emisije;
- Ukoliko dođe do kvara uređaja kojima se obezbeđuje sprovođenje propisanih mera zaštite ili do poremećaja tehnološkog procesa, zbog čega dolazi do prekoračenja graničnih vrednosti emisije, kvar ili poremećaj otkloniti, odnosno rad postrojenja prilagoditi nastaloj situaciji ili obustaviti tehnološki proces, kako bi se emisija svela na dozvoljene granice u najkraćem roku;
- Nakon izgradnje ili rekonstrukcije objekta izvršiti garancijsko merenje emisija. Garancijsko merenje se vrši u uslovima rada pri najvećem opterećenju stacionarnog izvora zagađivanja. Merenja vrši ovlašćeno pravno lice;
- Garancijsko merenje emisija izvršiti u periodu između trećeg i šestog meseca od početka probnog rada kotla na predmetno gorivo;
- Obezbediti redovni monitoring emisije i o tome voditi evidenciju;
- Redovan monitoring obezbediti povremenim merenjima emisije zagađujućih materija na stacionarnim izvorima u skladu sa predmetnim zakonom o zaštiti vazduha angažovanjem ovlašćenog pravnog lica za datu vrstu merenja;
- Prvo povremeno merenje se vrši u prvih šest meseci kalendarske godine a drugo u dugih šest meseci kalendarske godine;
- Emisije iz postrojenja za sagorevanje treba da budu u skladu sa važećim Zakonom o zaštiti vazduha i odgovarajućim podzakonskim aktima;
- O obavljenim merenjima voditi evidenciju i rezultate, u formi propisanog izveštaja, dostaviti Ministarstvu nadležnom za zaštitu životne sredine, odnosno Agenciji za zaštitu životne sredine Republike Srbije, i nadležnom organu jedinice lokalne samouprave u roku od 30 dana od dana izvršenog merenja i godišnji izveštaj najkasnije do 31. januara tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu;
- U cilju smanjenja emisije zagađujućih materija potrebno je proces sagorevanja voditi na najoptimalniji mogući način.
- Ugraditi niskoazotne gorionike.

Mere zaštite voda

Mere zaštite voda propisane zakonskom regulativom i aktima ovlašćenih organizacija su sledeće:

- Obezbediti kontinuirano merenje količine otpadnih voda;

- Vršiti redovno ispitivanje kvaliteta otpadnih voda angažovanjem pravnog lica ovlašćenog za ispitivanje otpadnih voda;
- Učestalost merenja kvaliteta otpadnih voda uskladiti sa važećim propisom;
- Izveštaje o izvršenim merenjima čuvati najmanje pet godina i isti dostavljati javnom vodoprivrednom preduzeću, ministarstvu nadležnom za poslove zaštite životne sredine i Agenciji za životnu sredinu jednom godišnje;
- U slučaju prekoračenja maksimalno dozvoljenih vrednosti zagađujućih materija u otpadnim vodama sprovesti mere za smanjenja koncentracija zagađujućih materija u otpadnoj vodi;
- Vršiti redovnu kontrolu ispravnosti uređaja za merenje količina otpadnih voda;
- Vršiti ispitivanje podzemnih voda jednom u pet godina od strane ovlašćenog lica;
- Atmosferske vode koje se javljaju sa krovnih površina mogu se direktno ispuštati u atmosfersku kanalizaciju;
- Atmosferske vode sa manipulativnih površina, stajališta i sa parkinga tretirati na separatorima ulja i masti;
- Otpadne vode koja se ispuštaju u gradsku kanalizaciju treba da odgovaraju uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju koji se definišu republičkim i lokalnim propisima:
 - ◆ *Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016),*
 - ◆ *Odlukom o odvođenju i prečišćavanju atmosferskih i otpadnih voda na teritoriji grada Beograda („Službeni list grada Beograda“, br. 6/2010, 29/2014, 29/2015, 19/2017, 85/2019) i*
 - ◆ *Pravilnikom o tehničkim i sanitarnim uslovima za upuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju (Službeni list grada Beograda, br. 5-89);*

Upravljanje otpadom

Nosilac projekta je 2009. godine doneo prvi Plan upravljanja otpadom, a 2011. godine je angažovao Institut Kirilo Savić za izradu narednog plana upravljanja otpadom. Posle toga nosilac projekta samostalno vrši ažuriranje plana svake tri godine. Potrebno je izvršiti novo ažuriranje plana zbog izgradnje novog objekta u krugu termoelektrane.

Mere propisane zakonskim aktima koje regulišu upravljanje otpadom a koje mora da poštuje operater postrojenja su sledeće:

- Izraditi Plan upravljanja otpadom u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ili ažurirati postojeći;
- Nastali otpad sakupljati odvojeno i razvrstavati u skladu sa potrebom budućeg tretmana;

- Redovno vršiti klasifikaciju otpada prema katalogu otpada;
- Razvrstavanje svih vrsta otpada vršiti u skladu sa *Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada* („Sl. glasnik RS” br. 56/2010-18, 93/2019-232, 39/2021-5).
- Vršiti ispitivanje (karakterizaciju) opasnog otpada, kao i otpada koji prema poreklu, sastavu i karakteristikama može biti opasan otpad angažovanjem ovlašćene organizacije;
- Izveštaj o ispitivanju otpada obnoviti u slučaju promene tehnologije, promene porekla sirovine, drugih aktivnosti koje bi uticale na promenu karaktera otpada i čuvati izveštaj najmanje pet godina;
- Za zbrinjavanje otpada angažovati preduzeća, operatere za upravljanje otpadom, koji su ovlašćeni za preuzimanje opasnog i neopasnog otpada generisanog na lokaciji;
- Kretanje neopasnog otpada prati poseban Dokument o kretanju otpada;
- Kretanje opasnog otpada prati poseban Dokument o kretanju opasnog otpada;
- Voditi dnevnu evidenciju o otpadu i dostaviti redovni godišnji izveštaj Agenciji za zaštitu životne sredine do 31. marta tekuće godine za prethodnu godinu;
- Odrediti lice odgovorno za upravljanje otpadom;

Skladištenje otpada

- Otpad skladišti na način koji ne utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu i obezbediti uslove da ne dođe do mešanja različitih vrsta otpada, kao ni mešanja otpada sa vodom;
- Skladištenje otpada u tečnom stanju vršiti u posudi za skladištenje obezbeđenom nepropusnom ručnom mobilnom ili ozidanom tankvanom (zaštitni bazen) koja može da primi celokupnu količinu otpada u slučaju udesa (procurivanja);
- Opasan otpad ne može biti privremeno uskladišten na lokaciji duže od 12 meseci;
- Skladište opasnog otpada mora biti ograđeno i zaključano;
- Posuda za skladištenje opasnog otpada mora biti zatvorena i izrađena od materijala koji obezbeđuje nepropustljivost;
- Posude za skladištenje opasnog otpada, sa svim svojim sastavnim delovima moraju da budu otporne na opasan otpad koji se nalazi u njima;
- Upakovan opasni otpad vidljivo i jasno obeležiti;
- Skladište otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije treba posebno da ima stabilnu i nepropusnu podlogu sa odgovarajućom zaštitom od atmosferskih uticaja, sistem za potpuni kontrolisani prihvrat atmosferske vode sa svih manipulativnih površina, u skladu sa posebnim propisima.

Otpadna ulja

- Otpadna ulja sakupljati u posude koje su pogodne za njihovo bezbedno sakupljanje, odnosno transport i obeležiti indeksnim brojem otpadnog ulja u skladu sa Katalogom otpada;
- Vrste otpadnih ulja koja su različita po poreklu i sastavu ne mešati;
- Otpadna ulja skladištiti u skladištu koje ima ozidanu ili ručnu mobilnu tankvanu sa sekundarnom zaštitom od iscurivanja, stabilnu podlogu otpornu na agresivne materije i nepropusnu za ulje i vodu sa opremom za sakupljanje prosutih tečnosti i sredstvima za odmašćivanje; sistem za potpuni kontrolisani prihvata zauljene atmosferske vode sa svih površina, njihov predtretman u separatoru masti i ulja pre upuštanja u recipijent i redovno pražnjenje i održavanje separatora;
- Otpadna ulja se predaju bez naknade trgovcu, odnosno sakupljaču, i/ili licu koje vrši transport otpadnih ulja, odnosno licu koje vrši skladištenje i/ili tretman otpadnih ulja;
- Ako otpadna ulja ne mogu da se ponovno iskoriste, ponovno upotrebe ili upotrebe kao gorivo, tretirati kao opasan otpad i predati ovlašćenim operaterima za preuzimanje i zbrinjavanje ovog otpada.

Mere za zaštitu od buke

- Obezbediti merenje buke u životnoj sredini i izradu izveštaja o merenju buke;
- Merenje buke vrši ovlašćena stručna organizacija;
- Indikatori buke u životnoj sredini i granične vrednosti indikatora buke propisani su *Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 75/2010)*;
- Mere zaštite od buke vezane za izbor i upotrebu mašina, uređaja, sredstava za rad i prevozna sredstva sprovesti tako da su tehnički i ekonomski isplative;
- Izvori buke koji se koriste za obavljanje delatnosti, a koji se privremeno koriste ili se trajno postavljaju u otvorenom prostoru na nivou tla, nepokretne i pokretne objekte moraju imati podatke o nivou zvučne snage koju emituju pri propisanim uslovima korišćenja i održavanja prema predmetnom pravilniku o buci koju emituje oprema koja se upotrebljava na otvorenom prostoru;
- Mašine, prevozna sredstva, uređaji i oprema moraju imati oznake sa relevantni podacima o buci u uslovima upotrebe.

Mere zaštite zemljišta

- Preduzeti mere tokom pretakanja naftnih derivata kako ne bi došlo do izlivanja;

- Vršiti sakupljanje zauljenih atmosferskih otpadnih voda sa manipulativnih površina i vršiti njihovo prečišćavanje na separatoru masti i ulja;
- Konstrukcija separacione jame mora biti armirano betonska od vodonepropusnog betona i hidroizolacijom sa spoljne strane do terena.

8.2 Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Osnovne mere za sprečavanje nastanka udesa su poštovanje tehničkih propisa u oblasti projektovanja, izvođenja radova kao i disciplina radnika pri izvođenju tehnološkog procesa a manifestuje se kroz:

- U slučaju udesa zbog havarije na instalacijama i opremi potrebno je preduzeti mere isključenja havarisane opreme, instalacija i njihova popravka od strane stručnih lica;
- Za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja predvideti odgovarajuću gromobransku zaštitu;
- U slučaju izlivanja ulja, maziva i drugih tečnih fluida, proliveno mesto posuti strugotinom, peskom ili drugim odgovarajućim adsorbentom, koji će upiti višak tečnosti. Nastali otpad pokupiti i skladištiti u čelično bure i tretirati kao opasan otpad;
- U slučaju prosipanja hemikalija sprečiti isticanje i ulivanje u drenažne sisteme, postavljanjem pregrada i izvršiti sakupljanje prosutih hemikalijama adsorbensima i pokupiti i skladištiti u čelično ili plastično bure i tretirati kao opasan otpad;
- U slučaju značajnih akcidenata koji obuhvataju 0,1 hektara i više pribaviti izveštaj o ispitivanju zemljišta i izvršiti sanaciju u slučaju da prema rezultatima ispitivanja postoji prekoračenje remedijacionih vrednosti;
- U cilju otklanjanja posledica od udesa vršiti praćenje postudesne situacije, izvršiti zamenu zemljišnog sloja za akcidente na površini zemljišta manjoj od 0,1 hektara, vratiti u prvobitno stanje objekte, postrojenja i instalacije i ukloniti opasnost od ponovnog nastanka udesa;
- Redovno kontrolisati ispravnost svih blokadnih sistema za snabdevanje gasom: na ulazu u mašinsku hali, sistem za snabdevanje kotlova gasom i gasne rampe;
- Ispred MRS prema internoj saobraćajnici je neophodno postavljanje zaštitnih stubova kao dodatne zaštite od saobraćaja auto cisterni;
- Saobraćajnice izvesti tako da se omogući nesmetano i bezbedno kretanje u jednosmernom režimu saobraćaja trejlara (kamiona) sa CNG-om (prirodnim gasom) i u slučaju potrebe vatrogasnih vozila. Jednokružni režim saobraćaja obezbeđuje da nema potrebe kretanja unazad i time se izbegava rizik od saobraćajnog udesa;
- Redovno kontrolisati ispravnost sistema za automatsku detekciju požara, sa automatskom centralom, automatskim i ručnim javljačem požara tako da zvučno i

svetlosno alarmiranje, isključenje sistema ventilacije u slučaju požara i automatsko prosleđivanje signala bude uvek u funkciji;

- Redovno kontrolisati ispravnost ručnih javljača požara;
- Redovno kontrolisati ispravnost sistema za detekciju eksplozivnih gasova i para prirodnog gasa i to: centralnog uređaja, detektora gasa, opreme za zvučnu i svetlosnu signalizaciju i kablova za prenos signala;
- Redovno kontrolisati ispravnost dizel agregata
- Redovno kontrolisati ispravnost automatskih instalacionih prekidača za zaštitu potrošača i instalacije od struje kratkog spoja i preopterećenja;

8.3 Planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.)

- Ukoliko u toku rada postrojenja dođe do povećanja količina opasnih materija prisutnih u okviru kompleksa, obaveza je nosioca projekta da ponovo sačini popis opasnih materija i utvrdi potrebu izrade Plana zaštite od udesa ili nekog od dokumenta koja izrađuju seveso postrojenja;
- Komunalni otpad sakupljati u kontejnerima za komunalni otpad koji će se redovno prazniti od strane nadležnog lokalnog komunalnog preduzeća sa kojim postoji odgovarajući ugovor;
- U slučaju trajnog prestanka rada i uklanjanje postrojenja i u slučaju promene goriva sprovesti proceduru procene uticaja projekta na životnu sredinu u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu;

8.4 Mere po prestanku rada projekta

U slučaju prestanka rada Projekta nosilac projekta je dužan da predmetnu lokaciju dovede u zadovoljavajuće stanje saglasno zakonskim propisima;

- Nakon prestanka rada predmetnog projekta izvršiti demontažu i bezbedno uklanjanje tehnološke i druge opreme i uređaja, koji su instalirani u funkciji rada projekta;
- Sve materijale i delove opreme koji se mogu reciklirati uputiti na reciklažu;
- Otpad specifičnog karaktera ili opasan otpad, nastao u toku poslovanja, bezbedno transportovati na novu lokaciju ili predati ovlašćenoj organizaciji koja ima dozvolu za tretman istog;
- O nameri napuštanja lokacije obavestiti organ nadležan za poslove zaštite životne sredine, koji će postupiti shodno svojim nadležnostima;
- U slučaju likvidacije preduzeća (željom vlasnika ili odlaskom istog u stečaj) o postojanju specifičnog otpada treba da bude obavešten likvidacioni ili stečajni upravnik koji mora preduzeti mere u skladu sa zakonom za zbrinjavanje ove vrste otpada;

- Pri izvođenju radova na uređenju lokacije u slučaju prestanka rada projekta, obavezno je organizovano prikupljanje komunalnog otpada, građevinskog otpada, otpada sa karakteristikama sekundarnih sirovina, otpada sa svojstvima opasnih materija, uz obavezno postupanje i predaju u skladu sa zakonskom regulativom koja reguliše upravljanje otpadom;



9 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Monitoring životne sredine predstavlja merenje osnovnih parametara, tj. pokazatelja kvaliteta životne sredine. Na osnovu rezultata merenja početnog ("0") nultog stanja životne sredine i praćenjem stanja životne sredine i emisija zagađujućih materija iz postrojenja mogu se sagledati i kvantifikovati uticaji rada projekta na životnu sredinu i u određenim situacijama preduzeti mere u cilju očuvanja kvaliteta životne sredine.

9.1 Stanje pre početka funkcionisanja projekta – nulto stanje

Da bi se postiglo adekvatno praćenje uticaja rada projekta na stanje životne sredine na lokaciji objekta potrebno je poznavati početno, tzv. „0“ stanje kvaliteta životne sredine.

U poglavlju 5 Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini (mikro i makro lokacija) prikazano je stanje životne sredine na lokaciji za činioce životne sredine za koje postoji mogućnost da budu znatno izloženi riziku usled izvođenja predmetnog projekta, kao što je definisano Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu. To su: vazduh i delimično voda i zemljište.

U poglavlju 6 Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu utvrđeno je da predmetni projekat stvara rizik po kvalitet vazduha zbog emisije iz dimnjaka - Tabela 26 Registar značajnih aspekata životne sredine.

9.2 Monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh

Merenje emisije zagađujućih materija u vazduh propisano je važećim Zakonom o zaštiti vazduha i odgovarajućim podzakonskim aktima.

Nosilac projekta ima obavezu da vrši redovan monitoring emisija na svim emiterima u vazduh i da o tome vodi evidenciju. Emisije zagađujućih materija iz svih emitera mora biti ispod graničnih vrednosti propisanih *Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje* („Sl. glasnik RS“, br. 6/2016 i 67/2021). Prema istoj Uredbi, objekat kotlarnice spada u nova srednja postrojenja za sagorevanje za koja su granične vrednosti emisija za praškaste materije, okside azota, sumpor dioksid i ugljen monoksid definisane u Prilogu 2. pod B) „Granične vrednosti

emisija zagađujućih materija za nova srednja postrojenja za sagorevanje“, Deo 2. za tečna goriva i Deo 3. za gasovita goriva.

Prema *Uredbi o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja*, („Sl. glasnik RS“, br. 5/2016), članu 38. stav 2. i Prilogu 3, obavezu kontinualnog merenja emisije sumpor dioksida, oksida azota i praškastih materija imaju postrojenja toplotne snage veće od 100 MWh. Za predmetnu kotlarnicu ne postoji obaveza vršenja kontinualnog merenja emisije. Operater je dužan da obezbedi povremena merenja emisije u toku kalendarske godine, od kojih jedno povremeno merenje u prvih šest kalendarskih meseci a drugo povremeno merenje u drugih šest kalendarskih meseci. Parametri koji će se meriti su: ugljen monoksid, azotovi oksidi i sumporni oksidi. Povremeno merenje se vrši u uslovima rada pri najvećem opterećenju stacionarnog izvora zagađivanja. Određivanje položaja i opremljenosti reprezentativnih mernih mesta za periodično i kontinualno merenje vrši ovlašćeno pravno lice u skladu sa zahtevima i preporukama standarda SRPS EN 15259. Izveštaj o povremenom merenju emisije dostavlja se Ministarstvu, odnosno Agenciji za zaštitu životne sredine u roku od 30 dana od dana izvršenog merenja, za merenja na godišnjem nivou u vidu godišnjeg izveštaja najkasnije do 31. januara tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu.

U skladu sa članom 16. *Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja*, („Sl. glasnik RS“, br. 5/2016), operater je u obavezi da izradi Plan merenja emisija zagađujućih materija u vazduh. Plan merenja emisije definiše mesto, vreme, dinamiku i način merenja emisije zagađujućih materija u vazduh. Plan merenja emisije izrađuje ovlašćeno pravno lice za merenje emisije u saradnji sa operaterom. Plan merenja emisije izrađuje se za sve stacionarne izvore zagađivanja i emitere koje poseduje operater. Ako tokom vremena dođe do promena kod stacionarnog izvora (rekonstrukcija, promena goriva, sirovina i sl.) ili do promene propisa, neophodno je izvršiti izmenu postojećeg plana merenja. Izmenu postojećeg plana merenja vrši ovlašćeno pravno lice u saradnji sa operaterom. Sadržaj Plana merenja emisije dat je u Odeljku A Priloga 4 – Plan merenja emisije i izveštaj o merenju emisija zagađujućih materija u vazduh Uredbe.

U cilju smanjenja emisije zagađujućih materija potrebno je proces sagorevanja voditi na najoptimalniji mogući način. Pored toga potrebno je ugraditi niskoazotne gorionike. Za rad kotlarnice pri potrošnji gasovitog i tečnog goriva dovoljni su primarni uređaji za smanjivanje emisije u toku samog procesa sagorevanja goriva (niskoazotni gorionici), odnosno nisu potrebni sekundarni uređaji za naknadno prečišćavanje nastalih otpadnih gasova.

9.3 Monitoring emisija zagađujućih materija u površinske i podzemne vode

Sanitarne i otpadne vode povezuju se sa postojećom infrastrukturnom kanalizacijom u okviru kompleksa TE Kolubara.

Zauljene atmosferske vode sa manipulativnih površina takođe se povezuju na postojeću infrastrukturu - prikupljaće se i odvoditi u dva postojeća separatora masti i ulja u okvir kompleksa. U postojeće separatore se sistemom kanala sakupljaju atmosferske zauljene vode iz glavnog pogonskog objekta termoelektrane i nakon prečišćavanja se ispuštaju u kanal Bare. Kontrola kvaliteta vode posle separatora je uključena u redovan program praćenja uticaja otpadnih voda TE Kolubara na površinske i podzemne vode. Separatori su pod stalnom kontrolom i po potrebi se vrši njihovo čišćenje. Iz tih razloga nije predviđen poseban monitoring ovih voda.

U okviru proizvodnog pogona javljaju se 2 toka otpadnih voda, koji se sprovedu u drenažno-rashladno-separacionu jamu gde se vrši odgovarajuće hlađenje i neutralizacija, pre ispuštanja u postojeći sistem kanalizacije u okviru kompleksa TE "Kolubara":

- Otpadna voda od pranja kotlova
- Otpadne vode od odmuljivanja i odsoljavanja kotlova.

Kako se tretman kotlova vrši samo periodično - sezonski, predviđena separaciona jama zadovoljava pohranjivanje i daje mogućnost tretiranja ovakvo dobijene maksimalne količine vode. Konstrukcija separacione jame je armirano betonska od vodonepropusnog betona i hidroizolacijom sa spoljne strane do terena. Temeljna ploča dna je oslonjena na dobro zbijeno tlo. Sa gornje strane nalazi se revizioni otvor.

Redovan monitoring ovih voda nije predviđen. Potrebno je samo pridržavati se opštih propisa za ispuštanje otpadnih voda u kanizacionu mrežu definisanih republičkim i lokalnim propisima.

9.4 Monitoring emisija zagađujućih materija u zemljište

Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta "Službeni glasnik RS", broj 102 od 24. jula 2020. u Prilogu 1 definiše Listu aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta. Monitoring zemljišta na kome se obavljaju aktivnosti sa Liste, treba da prikaže podatke o stanju i kvalitetu zemljišta pre početka, u toku obavljanja kao i po završetku obavljanja aktivnosti. Na listi se nalazi pod tačkom: 1. Proizvodnja energije - 1.1. Postrojenja za proizvodnju toplotne ili električne energije snage iznad 50 MW. Prema tome, predmetna kotlarnica, snage 21 MW, ni po ovom osnovu nema obavezu da vrši poseban monitoring zemljišta.

9.5 Otpad

Na osnovu Zakona o upravljanju otpadom, operater je dužan da vrši stalni nadzor i evidenciju nad količinama i vrstama otpada koje se generišu radom postrojenja. Operater ima obavezu izveštavanja nadležnih organa i to:

- Vodi dnevnu evidenciju o otpadu u skladu sa *Pravilnikom o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 7/2020)*;
- Agenciju za zaštitu životne sredine izveštava o godišnje proizvedenoj količini otpada i postupanju sa njim (GIO1) u skladu sa *Pravilnikom o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS“, br. 7/2020)*;
- Agenciji za zaštitu životne sredine dostavlja podatke u skladu sa *Pravilnikom o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog registra izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka („Sl. glasnik RS“, br. 91/2010, 10/2013 i 98/2016)*;
- Agenciji za zaštitu životne sredine dostavi izveštaj o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada na za to predviđenom obrascu u skladu sa *Uredbom o proizvodima koji posle upotrebe postaju posebni tokovi otpada, obrascu dnevne evidencije o količini i vrsti proizvedenih i uvezenih proizvoda i godišnjeg izveštaja, načinu i rokovima dostavljanja godišnjeg izveštaja, obveznicima plaćanja naknade, kriterijumima za obračun, visinu i način obračunavanja i plaćanja naknade („Službeni glasnik RS“, br. 54 od 4. avgusta 2010, 86 od 18. novembra 2011, 15 od 2. marta 2012, 3 od 15. januara 2014, 95 od 8. decembra 2018 - dr. zakon)*.

Nosilac projekta će izraditi novi ili ažurirati postojeći Plan upravljanja otpadom u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, i tako detaljno regulisati sva pitanja vezano za upravljanje otpadom.

10 ZAKLJUČAK

Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu Projekta "IZGRADNJA POMOĆNE KOTLARNICE NA TE KOLUBARA, FAZA I SA DVA VRELOVODNA KOTLA NA CNG" na kat. parc. br. 544, 545/1, 546/1, i 553 sve K.O. Veliki Crljeni, u okviru kompleksa TE „Kolubara“, procenjeni su svi potencijalni uticaji na životnu sredinu i propisane potrebne mere zaštite životne sredine koje se moraju preduzeti kako bi se sprečili negativni uticaji na životnu sredinu.

S obzirom na definisane uticaje na životnu sredinu i propisane mere, može se zaključiti da će uticaj rada projekta na životnu sredinu, uz poštovanje svih propisanih mera zaštite, biti sveden na najmanju moguću meru i u okviru prihvatljivih zakonskih normi i standarda.

jul 2021. godine

Rukovodilac projekta:

Doc. dr Dragoslav Budimirović, dipl. inž. tehnol.
Odgovorni projektant tehnoloških procesa,
licenca broj: 371 I517 10