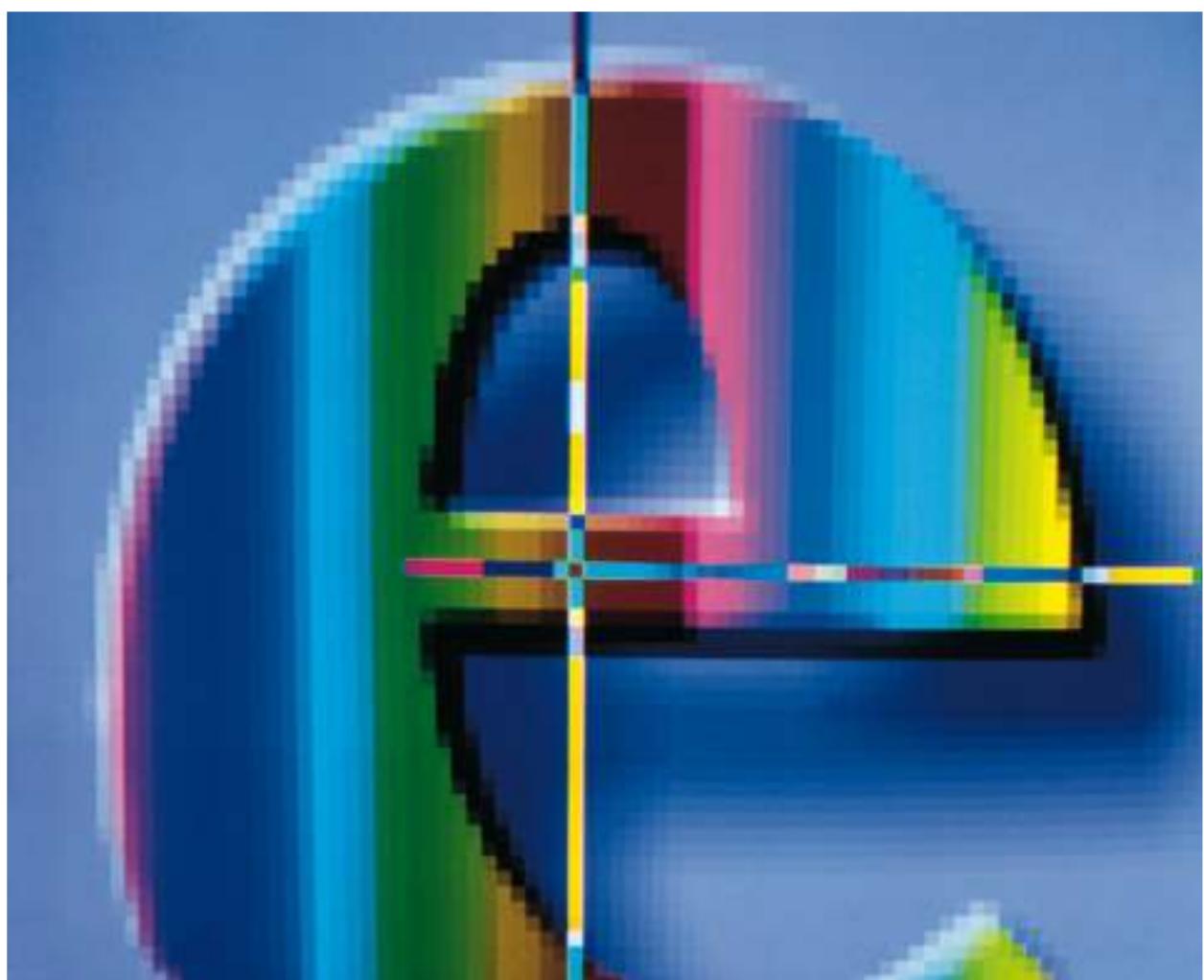


**NE-TEHNIČKI SAŽETAK
STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA
PLINSKU TERMOELEKTRANU-TOPLANU
SLAVONSKI BROD**



Zagreb, srpanj 2013.



EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.

Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj:

Croduct energetika d.o.o.
Zagreb

Ovlaštenik:

EKONERG d.o.o.
Zagreb

Radni nalog:

I-03-0003

Ugovor:

I-03-0003

Naslov:

**NE-TEHNIČKI SAŽETAK
STUDIJE O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA PLINSKU
TERMOELEKTRANU-TOPLANU SLAVONSKI BROD**

Voditelj izrade studije:

Nenad Balažin, dipl.ing.stroj.

Direktor Odjela za
zaštitu okoliša i održivi razvoj:

Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl. ing.

Direktor:

Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Zagreb, srpanj 2013.

SADRŽAJ

UVOD	1
1 OPIS ZAHVATA	1
1.1 OPIS FIZIČKIH I TEHNOLOŠKIH OBILJEŽJA ZAHVATA	1
1.2 PREGLED EMISIJA U OKOLIŠ	13
2 PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA	16
3 OPIS LOKACIJE ZAHVATA S OPISOM POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA.....	17
3.1 OSNOVNI PODACI O POLOŽAJU I LOKACIJI ZAHVATA	17
3.2 HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE RIJEKE SAVE.....	17
3.3 BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE.....	19
3.4 KVALITETA ZRAKA I EMISIJE U ZRAK	20
3.4.1 KVALITETA ZRAKA.....	20
3.4.2 EMISIJE U ZRAK	21
3.5 KLIMATSKE ZNAČAJKE.....	21
3.6 POSTOJEĆE STANJE BUKE	22
3.7 ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI.....	23
4 OCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA	23
4.1 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE ZAHVATA	23
4.1.1 UTJECAJ NA ZRAK	23
4.1.2 UTJECAJ NA VODE	23
4.1.3 UTJECAJ BUKE.....	24
4.1.4 OTPAD.....	24
4.1.5 UTJECAJ NA TLO.....	24
4.1.6 UTJECAJ IZGRADNJE ZAHVATA NA BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	25
4.1.7 UTJECAJ NA PRIRODNU I KULTURNU BAŠTINU	25
4.1.8 SOCIJALNO-EKONOMSKI UTJECAJ.....	25
4.1.9 UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I PROSTOR U ODносУ NA PROMETNE TOKOVE	25
4.2 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	26
4.2.1 UTJECAJ NA ZRAK	26
4.2.1.1 Utjecaj na kvalitetu zraka – utjecaj na lokalnoj skali.....	27

4.2.1.2 Utjecaj na regionalnoj skali.....	31
4.2.1.3 Utjecaj na globalnoj skali – utjecaj stakleničkih plinova	32
4.2.2 UTJECAJ NA VODE	32
4.2.2.1 Emisije otpadnih voda	32
4.2.2.2 Toplinski utjecaj rashladnog sustava na rijeku Savu.....	33
4.2.3 UTJECAJ BUKE.....	35
4.2.4 OTPAD.....	37
4.2.5 UTJECAJ KORIŠTENJA ZAHVATA NA BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE	37
4.2.6 UTJECAJ NA STRUKTURNЕ I VIZUALNE ZNAČAJKE KRAJOBRAZA	38
4.2.7 SOCIJALNO-EKONOMSKI UTJECAJ.....	39
4.3 OPIS UMANJENIH PRIRODNIH VRJEDNOSTI OKOLIŠA U ODносУ NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVО I OKOLIŠ.....	39
5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠТИТЕ OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	40
5.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠТИТЕ OKOLIŠA TIJEKOM PLANIRANJA ZAHVATA.....	40
5.1.1 MJERE ZAŠТИTE ZRAKA.....	40
5.1.2 MJERE ZAŠТИTE OD BUKE	41
5.1.3 MJERE ZA ZAŠTITU VODA.....	41
5.1.4 MJERE ZA ZAŠTITU BILJNOG I ŽIVOTINJSKOG SVIJETA	42
5.1.5 MJERE ZA SMANJENJE UTJECAJA OTPADNE TOPLINE	42
5.1.6 MJERE ZAŠТИTE KULTURNE BAŠTINE	42
5.1.7 MJERE ZAŠTIJE KRAJOBRAZA.....	43
5.1.8 MJERE ZAŠTIJE STANOVNIŠTVA I PROSTORA U ODносУ NA PROMETNE TOKOVE	43
5.1.9 MJERE ZA SPREČAVANJE VELIKIH NESREĆА	43
5.1.10 MJERE ZAŠTIJE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA	44
5.1.11 OPĆE MJERE.....	44
5.2 PRIJEDLOG MJERA ZAŠТИTE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	44
5.2.1 MJERE ZA ZAŠTITU ZRAKA.....	44
5.2.2 MJERE ZA ZAŠTITU TLA I VODA	45
5.2.3 MJERE ZAŠTIJE OD BUKE	45
5.2.4 MJERE VEZANE UZ OTPAD	45
5.2.5 MJERE ZAŠTIJE KULTURNE BAŠTINE	46
5.2.6 MJERE ZAŠTIJE KRAJOBRAZA.....	46
5.2.7 MJERE ZAŠTIJE STANOVNIŠTVA I PROSTORA U ODносУ NA PROMETNE TOKOVE	46
5.2.8 MJERE ZA SPREČAVANJE VELIKIH NESREĆА	47

5.3	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA.....	47
5.3.1	MJERE ZA ZAŠTITU ZRAKA.....	47
5.3.2	MJERE ZA ZAŠTITU VODA.....	49
5.3.3	MJERE ZAŠTITE OD BUKE	49
5.3.4	MJERE VEZANE UZ OTPAD.....	49
5.3.5	MJERE ZAŠTITE KVALITETE KRAJOBRAZA.....	51
5.3.6	MJERE ZA SPREČAVANJE VELIKIH NESREĆA.....	51
5.3.7	MJERE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA.....	51
5.4	PROGRAM PRAĆENJA.....	51
5.4.1	PROGRAM PRAĆENJA EMISIJA U ZRAK	51
5.4.1.1	Tijekom pokusnog rada	51
5.4.1.2	Tijekom komercijalnog rada.....	52
5.4.2	PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE OTPADNIH VODA.....	52
5.4.3	PROGRAM PRAĆENJA TOPLINSKOG OPTEREĆENJA RIJEKE SAVE	54
5.4.3.1	Tijekom pokusnog rada	54
5.4.3.2	Tijekom komercijalnog rada.....	55
5.4.4	PROGRAM PRAĆENJA BUKE U OKOLIŠU	55
5.4.4.1	Tijekom izgradnje	55
5.4.4.2	Tijekom pokusnog rada	55
5.4.4.3	Tijekom korištenja (komercijalnog rada)	55
5.4.5	PROGRAM PRAĆENJA UTJECAJA NA IHTIOLOŠKE ZNAČAJKE RIJEKE SAVE	55

UVOD

Zahvat o kojem je riječ u predmetnoj studiji utjecaja na okoliš, jest planirano kogeneracijsko postrojenje termoelektrane-toplane na prirodni plin Slavonski Brod (TE-TO Slavonski Brod). Zahvat namjerava izgraditi tvrtka Crodux energetika d.o.o. iz Zagreba.

Planirano kogeneracijsko postrojenje služit će za proizvodnju električne energije, tehnološke pare, ogrjevne i nisko-temperaturne topline, a kao pogonsko gorivo će koristiti prirodni plin.

1 OPIS ZAHVATA

1.1 OPIS FIZIČKIH I TEHNOLOŠKIH OBILJEŽJA ZAHVATA

Osnovne prostorne cjeline zahvata TE-TO Slavonski Brod prikazuju se na **sl. 1.1-1** i **sl. 1.1-2**, a one su sljedeće:

- spojni plinovod
- proizvodno postrojenje i prateći sustavi smješteni unutar ograde TE-TO Slavonski Brod
- sustav za zahvat i ispust rashladne vode
- podzemni kabelski vod 110 kV za neovisno napajanje postrojenja TE-TO Slavonski Brod i rasklopišta 400 kV električnom energijom.

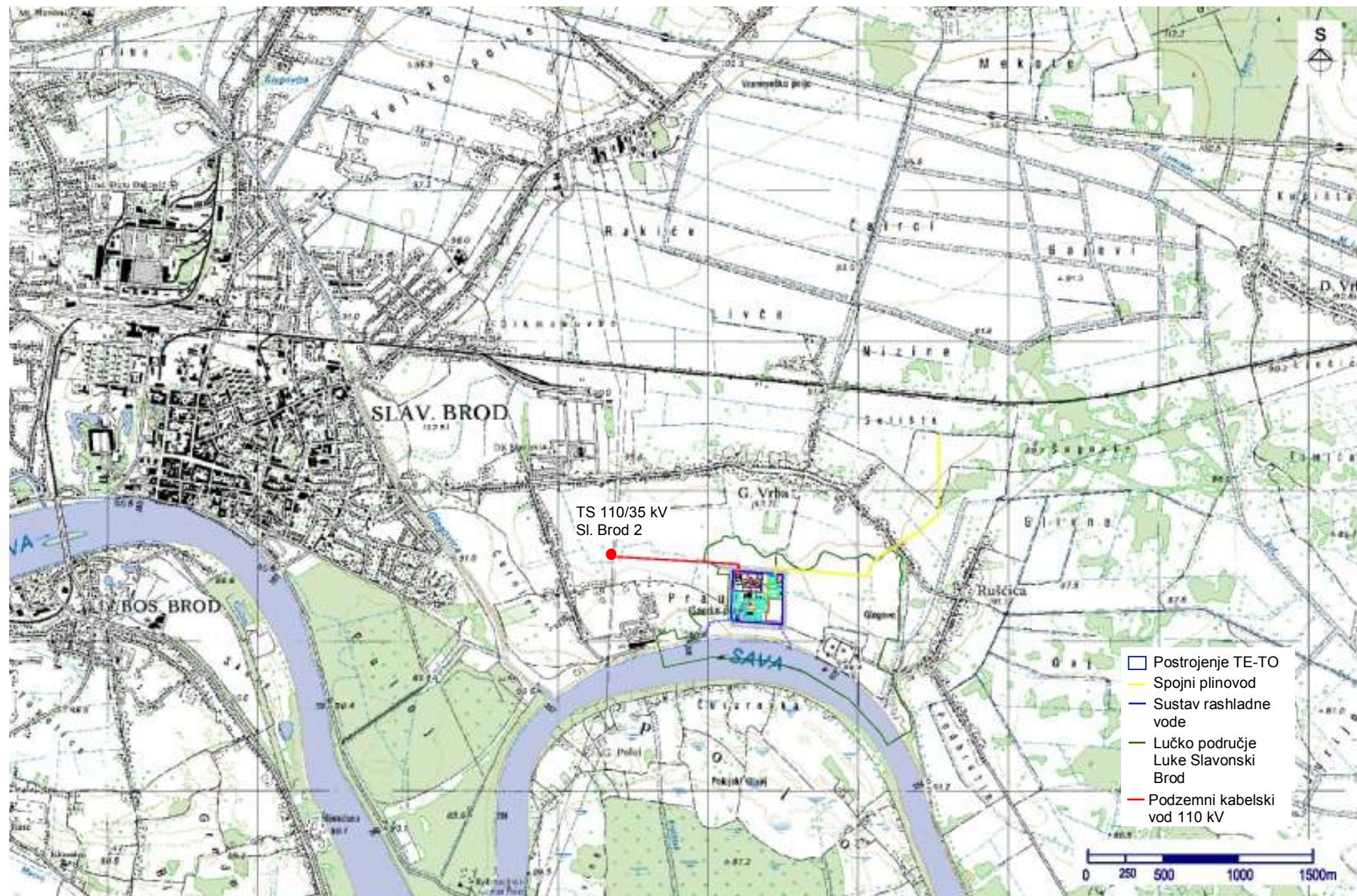
Proizvedena električna energija u postrojenju TE-TO Slavonski Brod plasirat će se u prijenosni elektroenergetski sustav planiranim dalekovodom DV 2×400 kV. Trasa će biti položena u smjeru Đakova unutar postojećeg koridora DV 110 kV Slavonski Brod-Đakovo s lomom zapadno od Đakova prema sjeveru do planiranog 400 kV-nog rasklopog postrojenja Razbojište. Gradnja dalekovoda DV 2×400 kV predmet je posebne Studije o utjecaju na okoliš.

Podzemni 110 kV-ni kabelski vod za neovisno napajanje električnom energijom postrojenja TE-TO Slavonski Brod i pripadajućeg mu rasklopišta 400 kV sastavni je dio predmetnog zahvata TE-TO Slavonski Brod. Kabelski vod 110 kV bit će podzemni, a njegova duljina je 867 m.

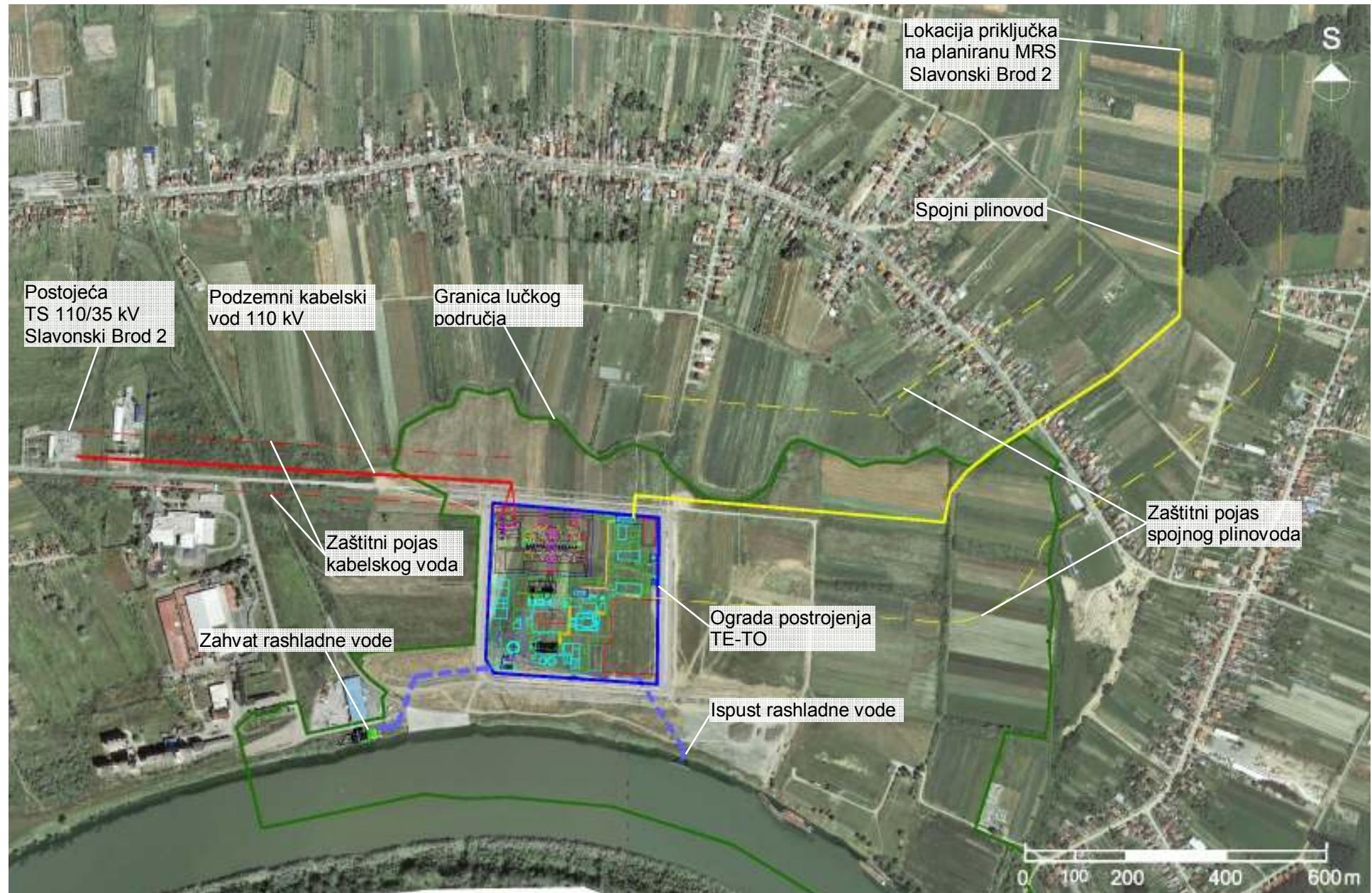
Lokacija predloženog zahvata TE-TO Slavonski Brod jest u Brodsko-posavskoj županiji, a rasprostire se na području triju jedinica lokalnih samouprava. To su Grad Slavonski Brod, Općina Gornja Vrba i Općina Klakar. Osim jednog dijela spojnog plinovoda i kabelskog voda 110 kV za neovisno napajanje postrojenja, lokacija zahvata u cijelosti se nalazi unutar lučkog područja Luke Slavonski Brod (vidjeti **sl. 1.1-1** i **sl. 1.1-2**).

Predmetna lokacija okružena je s juga rijekom Savom i državnom granicom te prostorom rezerviranim za prekrcajnu luku-terminal. Sa zapada ograničena je gradom Slavonskim Brodom (sa zapadne strane nalazi se i terminal bivše INA Trgovine), a sa sjeveroistoka naseljima Gornja Vrba i Ruščica. Posljednje kuće u naselju Gornja Vrba su udaljene 280 m od ograde postrojenja (vidjeti **sl. 1.1-2**).

Građevna čestica namijenjena za realizaciju proizvodnog postrojenja TE-TO Slavonski Brod objedinjuje veći broj parcela, pri čemu je njihova ukupna površina 112 757 m². Lokacija će se opremiti svom nužnom infrastrukturom, što uključuje prometnice, sustav vodoopskrbe i odvodnje, plinsku, telekomunikacijsku i elektroenergetsku infrastrukturu te javnu rasvjetu.



Sl. 1.1-1: Šire područje lokacije zahvata



Sl. 1.1-2: Uže područje lokacije zahvata

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod služiti će za proizvodnju električne energije, tehnološke pare, ogrjevne i nisko-temperaturne topline, a kao pogonsko gorivo će koristiti prirodni plin. Osnovnu energetsku infrastrukturu na samoj lokaciji postrojenja činiće:

- priključak na plinski transportni sustav
- polja za priključak na prijenosnu elektroenergetsку mrežu¹
- priključci na infrastrukturu za plasman topline.

Ostalu infrastrukturu na lokaciji zahvata činiće:

- sustav za opskrbu rashladnom vodom i sirovom vodom za tehnološke i protupožarne potrebe (iz rijeke Save)
- sustav za pročišćavanje tehnoloških i oborinskih otpadnih voda
- sustav za ispust tehnoloških otpadnih voda
- priključak na razdjelni sustav odvodnje lučkog područja (sanitarni i oborinski)
- priključak na vodoopskrbni sustav poslovne zone (samo za potrebe pitke vode)
- cestovna/prometna infrastruktura
- priključak na industrijski željeznički kolosijek
- vanjska hidrantska mreža
- i drugo.

U obodnom prostoru lokacije zahvata izvode se prometnice s podzemnim infrastrukturnim koridorima. Na lokaciju će se moći pristupiti putem dvaju cestovnih ulaza/izlaza, i to sa sjeverne i istočne strane (vidjeti **sl. 1.1-4**). Navedena dva ulaza/izlaza zajedno s internim prometnicama su i požarni pristupi.

Sustav za opskrbu rashladnom, tehnološkom i protupožarnom vodom imat će pumpnu stanicu s usisnom građevinom na samoj obali rijeke Save, udaljenu 250 m uzvodno od zapadne ograde građevne čestice zahvata. Lokacija građevine za ispust rashladne vode bit će također na obali Save, otprilike 50 m nizvodno od istočne ograde zahvata.

U jugoistočnom dijelu građevne čestice zahvata rezerviran je prostor za naknadnu izgradnju postrojenja za izdvajanje CO₂. Veličina tog prostora bit će 14 345 m².

Na lokaciji zahvata planiraju se sljedeće osnovne građevine:

- glavni pogonski objekt (strojarnica za smještaj plinske i parne turbine te generatora; kotlovnica kotla na otpadnu toplinu; ostala oprema vodno-parnog ciklusa)
- građevina za elektro opremu i upravljanje
- građevina za kemijsku pripremu vode i obradu otpadnih voda
- građevina za zahvat sirove vode s pumpnom stanicom
- građevine za prihvrat i obradu prirodnog plina
- upravna zgrada, kontrolna soba (centralna komanda)
- radionica i skladišta
- visokonaponsko rasklopno postrojenje (400 kV i 110 kV).

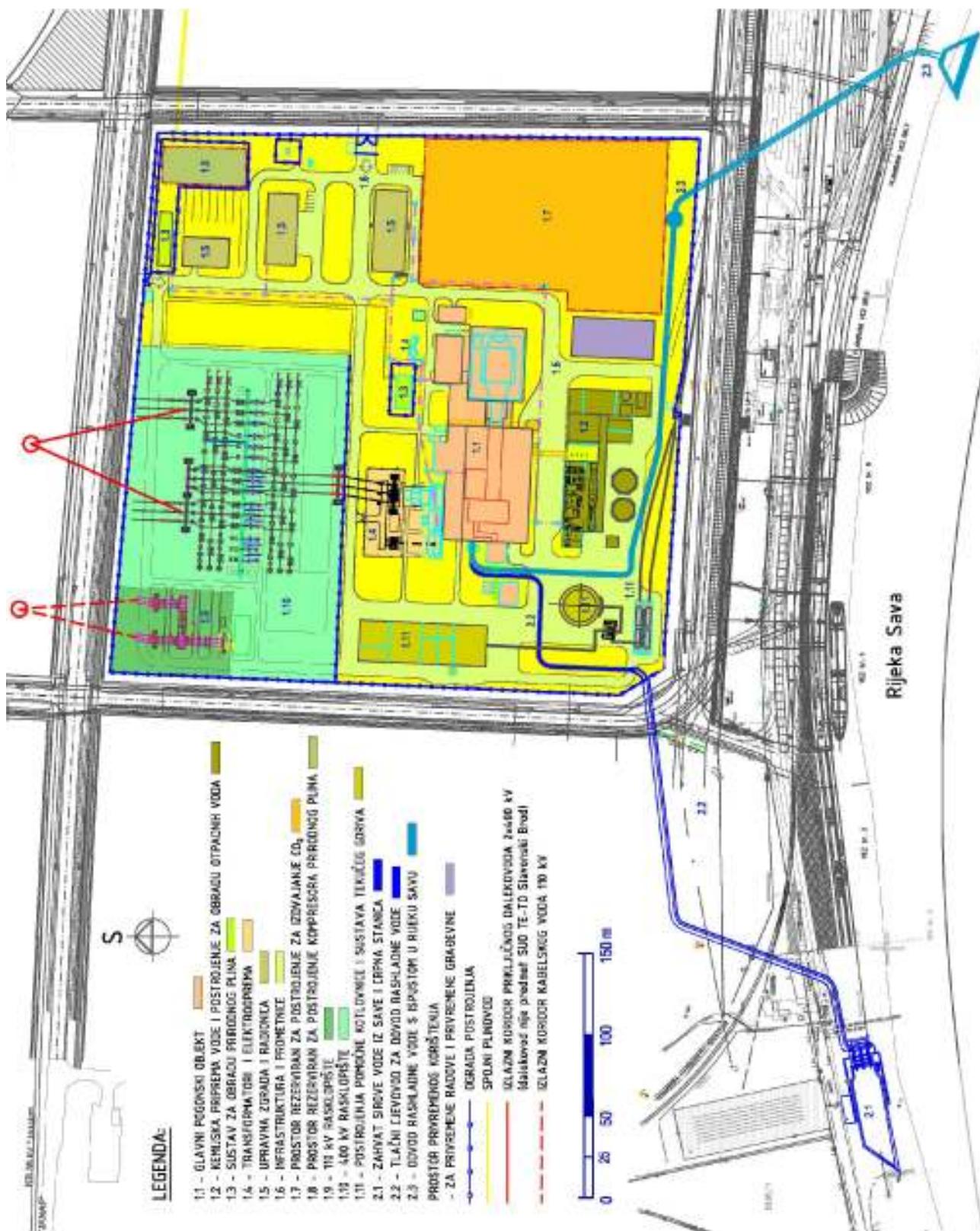
¹ U svrhu plasmana proizvedene električne energije u prijenosnu elektroenergetsku mrežu izgradit će se novi dalekovod 2×400 kV. Trasa će biti položena u smjeru Đakova unutar postojećeg koridora DV 110 kV Slavonski Brod-Đakovo s lomom zapadno od Đakova prema sjeveru do planiranog 400 kV-nog rasklopnog postrojenja Razbojište. Gradnja dalekovoda DV 2×400 kV predmet je posebne Studije o utjecaju na okoliš.

Sastavni dio zahvata predmetne Studije utjecaja na okoliš je podzemni kabelski vod 110 kV kojim će se zahvat spojiti na TS 2 Slavonski Brod 110/35 kV u svrhu neovisnog napajanja električnom energijom.

Prostorni raspored osnovnih građevina termoelektrane-toplane unutar građevne čestice i prateće infrastrukture zahvata prikazuje se na **sl. 1.1-3**. Detaljni situacijski nacrt postrojenja TE-TO Slavonski Brod daje se na **sl. 1.1-4**.

Osnovni pogonsko-proizvodni elementi TE-TO Slavonski Brod su sljedeći (vidjeti **sl. 1.1-5**):

- plinska turbina, parna turbina, zajednički generator,
- trotlačni kotao na otpadnu toplinu (KNOT) s visokotlačnim dijelom *Benson*-ovog tipa
- kondenzator pare, oprema vodno-parnog ciklusa
- sustav za mjerjenje, regulaciju i upravljanje (MRU) i
- elektrooprema (transformatori, izmjenjivači, preklopnici).



Sl. 1.1-3: Organizacija prostora na lokaciji zahvata

Za pouzdan i siguran rad postrojenja predviđeni su sljedeći pomoćni podsustavi postrojenja:

- sustav za dobavu i povrat rashladne vode
- sustav za dobavu sirove vode za tehnološke i protupožarne potrebe
- sustav za kemijsku pripremu vode
- sustav za dopremu i obradu prirodnog plina
- sustav pomoćnog parnog kotla za start postrojenja
- sustav za pročišćavanje otpadnih voda
- sustav rezervnog parnog kotla, rezervnih vrelvodnih kotlova i toplinske stanice
- sustav za pretovar plinskog ulja s pripadajućim spremnikom
- sustav za dojavu i gašenje požara
- sustav za dojavu prisutnosti plina i ventilaciju
- sustav za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostorija
- pomoćna električna postrojenja
- rasklopište (400 kV i 110 kV)
- glavni električni transformator
- sustav uzemljenja
- sustav zaštite od groma
- sustav rasvjete
- sustav telekomunikacija i
- sustav za upravljanje postrojenjem.

Detaljni situacijski nacrt postrojenja TE-TO Slavonski Brod sa svim pogonskim i pomoćnim objektima daje se na **sl. 1.1-4.**

LEGENDA:**1. GLAVNI POGONSKI OBJEKT**

- 1.1 KOTAO NA OTPADNU TOPLINU
- 1.2 POMOĆNI START KOTAO
- 1.3 EKSPANDER KOTLA
- 1.4 ZGRADA NAPONIH PUMP
- 1.5 GRADEVINA OGRADNE KONDENZATA
- 1.6 STROJARNICA
- 1.7 GRADEVINA DIFUZORA PLINSKE TURBINE
- 1.8 DIMNJAK KOTLA NA OTPADNU TOPLINU

2. KEMIJSKA PRIPREMA VODE

- 2.1 SPREMNIK SIROVE (SAVSKE) VODE
- 2.2 SPREMNIK DEMINERALIZIRANE VODE
- 2.3 GRADEVINA KEMIJSKE PRIPREME VODE
- 2.4 GRADEVINA ZA REGENERACIJSKO POSTROJENJE
- 2.5 GRADEVINA ZA OBRADU OTPADNIH VODA I MULJEVA
- 2.6 VANJSKO SKLADIŠTE HC i NaOH
- 2.7 NEUTRALIZACIJSKI BAZENI
- 2.8 NATKRIVENO SKLADIŠTE POGONSKIH KEMIKALIJA

3 SUSTAV DOBAVE PLINSKOG GORIVA

- 3.1 SPOJNI PLINOVOD DN400/650
- 3.2 PLINSKA REGULACIJSKA STANICA
- 3.3 GRADEVINA ZAVRŠNE FILTRACIJE I PREDGRIJAVANJA PLINA

4 TRANSFORMATORI I ELEKTROOPREMA

- 4.1 KONTAJNERSKA GRADEVINA POSTROJENJA I RAZVODA VLASTITE POTROŠNJE (STROJARNICA)
- 4.2 GRADEVINA POMOĆNIH TRANSFORMATORA U NISKOG NAPONA
- 4.3 GRADEVINA TRANSFORMATORA VLASTITE POTROŠNJE SREDnjEG NAPONA
- 4.4 GRADEVINA TRANSFORMATORA OPĆE POTROŠNJE

4.5 GRADEVINA BLOK TRANSFORMATORA

- 4.6 GRADEVINA TRANSFORMATORA ZA POKRETANJE PLINSKE TURBINE
- 4.7 TANKVANA S INTEGRIRANIM ULJnim SEPARATOROM (ULJNA JAMA)
- 4.8 GRADEVINA DIESEL GENERATORA ZA NAPAJANJE U NUŽDI
- 4.9 GRADEVINA GENERATORSKOG PREKIDAČA

5 UPRAVNA ZGRADA/CENTRALNA KOMANDA I RADIONICA

- 5.1 CENTRALNA KOMANDA / UPRAVNA ZGRADA
- 5.2 RADIONICE

6 VRATARNICA/PARKIRALIŠTE

- 6.1 VRATARNICA
- 6.2 PARKIRALIŠTE

7 PROSTOR REZERVIRAN ZA POSTROJENJE ZA IZDVJAVANJE CO₂**8 PROSTOR REZERVIRAN ZA KOMPRESOR PRIRODNOG PLINA****9 110kV RASKLOPiŠTE****10 400kV RASKLOPiŠTE****11 POSTROJENJA POMOĆNIH IZVORA TOPLINSKE ENERGIJE**

- 11.1 GRADEVINA ZA PRETOVAR TEKUĆEG GORIVA/ISTAKALIŠTE
- 11.2 SPREMNIK TEKUĆEG GORIVA
- 11.3 GRADEVINA ZA PUMPE TEKUĆEG GORIVA
- 11.4 KOTLOVNIČKA INDUSTRISKE PARE
- 11.5 TOPLINSKA KOTLOVNICA
- 11.6 DIMNJAK POMOĆNE KOTLOVNICE

12 SUSTAV ZA OPSKRBU RASHLADNOM I TEHNOLOŠKOM VODOM

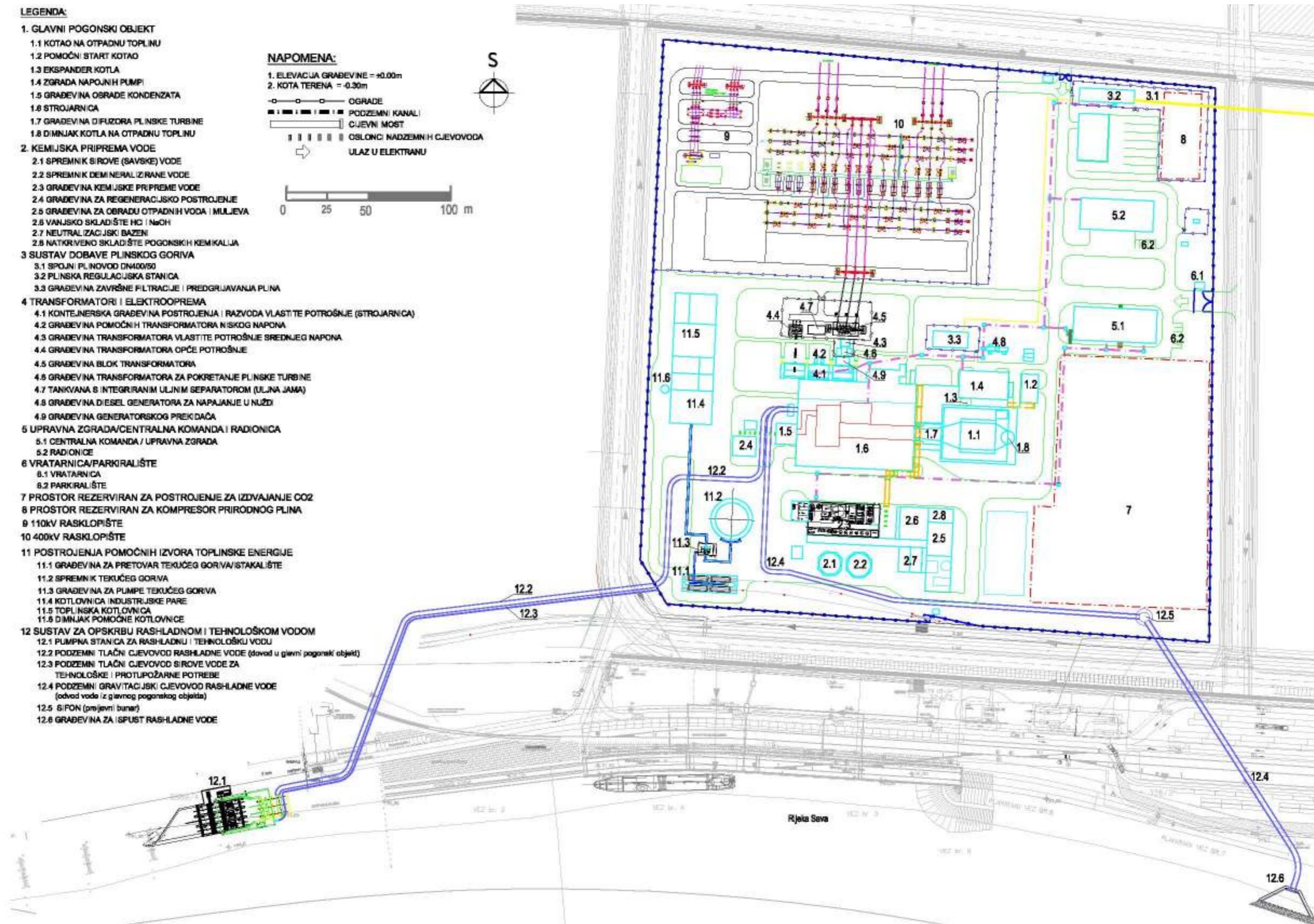
- 12.1 PUMPNA STANICA ZA RASHLADNU / TEHNOLOŠKU VOCU
- 12.2 PODZEMNI TLaćNI CJEVOVOD RASHLADNE VODE (odvod vode iz glavnog pogonskog objekta)
- 12.3 PODZEMNI TLaćNI CJEVOVOD SIROVE VODE ZA TEHNOLOŠKE I PROTUPoŽARNE POTREBE
- 12.4 PODZEMNI GRAVITACIJSKI CJEVOVOD RASHLADNE VODE (odvod vode iz glavnog pogonskog objekta)
- 12.5 SIFON (prejvni bater)
- 12.6 GRADEVINA ZA ISPUT RASHLADNE VODE

NAPOMENA:

- 1. ELEVACIJA GRADBINE = +0.00m
- 2. KOTA TERENA = -0.30m
- OGRADE
- PODZEMNI KANALI
- CJEVNI MOST
- OSLONCI NADZEMnih CJEVOVODA
- ULAZ U ELEKTRANU



0 25 50 100 m



Sl. 1.1-4: Situacijski prikaz zahvata TE-TO Slavonski Brod

Plinska termoelektrana-toplana predviđena je s integriranim kombi blokom nazivne električne snage od 600 MW. Glavne odlike plinskih kombi blokova, visoka efikasnost, niske emisije u okoliš, relativno niske investicije i kratko vrijeme izgradnje, izazvali su njihovu veliku popularnost i sve širu upotrebu na svjetskom elektroenergetskom tržištu. Tome doprinosi i stalni napredak u razvoju svih komponenti i procesa kombi plinskih termoelektrana, kao i poboljšanja koncepta izvedbe samih kombi plinskih blokova. Osim u smjeru povećanja ukupne efikasnosti, razvoj kombi plinskih blokova usmjeren je i ka povećanju jediničnih snaga.

Nova kombi elektrana je najsuvremenije termoenergetsko postrojenje sa stupnjem efikasnosti višim od 60 % u kombiniranom ciklusu rada. Ovaj kombi blok se sastoji od jedne plinske turbine nominalne snage od 385,8 MW i jedne parne turbine. Odabrano je tehničko rješenje u jednoosovinskoj izvedbi, odnosno spajanje svih agregata, plinske i parne turbine, te električnog generatora na zajedničko vratilo. Pri nazivnom opterećenju plinski agregat daje oko dvije trećine, a parni oko jedne trećine ukupne snage kombi bloka.

Radni parametri KNOT-a odabrani su tako da čine tehnički provjereno i prihvativivo rješenje, visokog ukupnog stupnja djelovanja u kombi procesu. KNOT je horizontalan, tro-tlačne izvedbe s tri sustava dogrijavanja pare. Dodatno loženje u kotlu nije predviđeno.

Parna turbina imat će mogućnost rada u čisto kondenzacijskom, kao i oduzimnom režimu (kogeneracijski/toplifikacijski način rada). Oduzimanja na parnoj turbinu provodit će se u svrhu proizvodnje tehnološke pare (100 t/h, 300 °C i 7 bar) te ogrjevne topline (maks. 20 MJ/s). Predviđena je i proizvodnja nisko-temperaturne topline u očekivanom temperaturnom rasponu od 30 °C do 40 °C. Bruto stupanj efikasnosti bloka u opisanom kogeneracijskom načinu rada postrojenja iznosi više od 68 %.

Pogonsko gorivo kombi bloka bit će isključivo prirodni plin. Za rashladne potrebe elektrane koristit će se voda iz rijeke Save u protočnom rashladnom sustavu. Očekivani radni vijek postrojenja jest više od 25 godina.

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod moći će proizvesti do 4,2 TWh/god električne energije. Planirana proizvodnja toplinske energije u tom postrojenju daje se u **tabl. 1.1-1**.

Tabl. 1.1-1: Očekivana godišnja proizvodnja toplinske energije

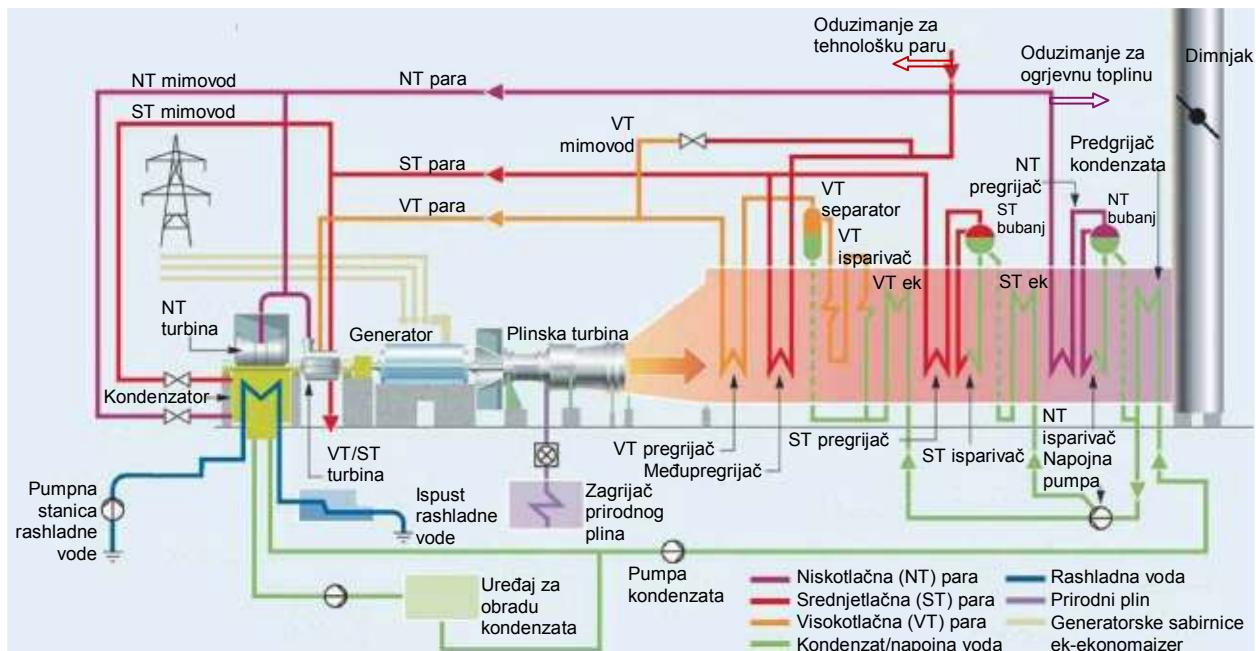
Oblik toplinske energije	MWh/god
Proizvodnja tehnološke pare	577 890
Proizvodnja ogrjevne topline	80 000
Proizvodnja nisko-temperaturne topline	3 600

Proizvedena električna energija plasirat će se u prijenosnu elektroenergetsku mrežu, a dobivena toplina koristit će se na lokaciji gospodarske zone te u širem području zahvata.

Primarni pogonski stroj je plinsko-turbinski set, gdje u posebnoj komori izgara prirodni plin uz dovođenje komprimiranog zraka. Nastali dimni plinovi visokog tlaka i temperature uvode se u plinsku turbinu i osiguravaju njezinu vrtnju. Dimni plinovi iz plinske turbine odvode se u KNOT gdje se njihova preostala toplina koristi za proizvodnju vodene pare. Para pogoni parnu turbinu. Po izlasku pare iz niskotlačnog dijela parne turbine nalazi se kondenzator u kojem para kondenzira. Nastali kondenzat odvodi se na obradu te se preko napojnih pumpi vraća natrag u KNOT. Za hlađenje kondenzatora pare predviđen je protočni rashladni sustav sa zahvaćanjem vode iz rijeke Save.

Parna i plinska turbina predviđene su u jedno-osovinskoj izvedbi, sa zajedničkim generatorom smještenim između njih. Plinska turbina kruto će se spojiti s generatorom na jednom njegovom

kraju, dok će se na drugom kraju generatora spojiti parna turbina pomoću uključno-isključne samoregulirajuće sinkrone spojke. Parna turbina moći će se izdvojiti iz pogona, neovisno o radu plinske turbine. No, to je predviđeno samo tijekom startanja/zaustavljanja postrojenja. Na sl. 1.1-5 prikazana je pojednostavljena tehnološka shema predviđenog kombi bloka u TE-TO Slavonski Brod.



Sl. 1.1-5: Pojednostavljena tehnološka shema kombi bloka

Kombi blok moći će ostvariti sljedeće pogonske režime:

- otvoreni ciklus (individualni rad plinske turbine)²
- kombinirani ciklus (kombinirani rad plinske i parne turbine)³
 - o kombinirani ciklus s čisto kondenzacijskim radom parne turbine
 - o kombinirani ciklus s reguliranim oduzimanjem na parnoj turbini i proizvodnjom ogrjevne i niskotemperaturne topline (kogeneracijski/toplifikacijski rad kombi bloka).

Plinski kombi blok imat će mogućnost kratkotrajnog individualnog rada plinske turbine (rad u otvorenom ciklusu) s nominalnom neto električnim snagom od 385,8 MW i stupnjem efikasnosti bloka od 39,18 %. Pri tome je temperatura dimnih plinova na izlazu iz dimnjaka 625 °C. Individualni rad plinske turbine traje sve dok parametri pare u KONT-u ne dosegnu vrijednosti dovoljne za pogon parne turbine. Ulaskom u rad parne turbine regulira se proizvodnja električne energije na strani plinske turbine, a ovisno o potrebnoj izlaznoj snazi postrojenja. Postrojenje nije predviđeno za dugotrajan rad u otvorenom ciklusu.

Pod kombiniranim ciklусом podrazumijeva se istovremeni pogon plinske i parne turbine. Pri čisto kondenzacijskom radu parne turbine ukupna proizvedena para u KNOT-u prolazi kroz sve stupnjeve parne turbine i odlazi u kondenzator pare. Očekivani neto stupanj efikasnosti kombi bloka u ovakovom načinu rada iznosi preko 60 %, a nazivna neto električna snaga je 593,9 MW (udio plinske turbine jest 385,8 MW_e).

² U otvorenom ciklusu postrojenje će raditi tijekom startanja pogona te u slučaju potrebe pokrivanja naglih promjena snaga u prijenosnom elektroenergetskom sustavu.

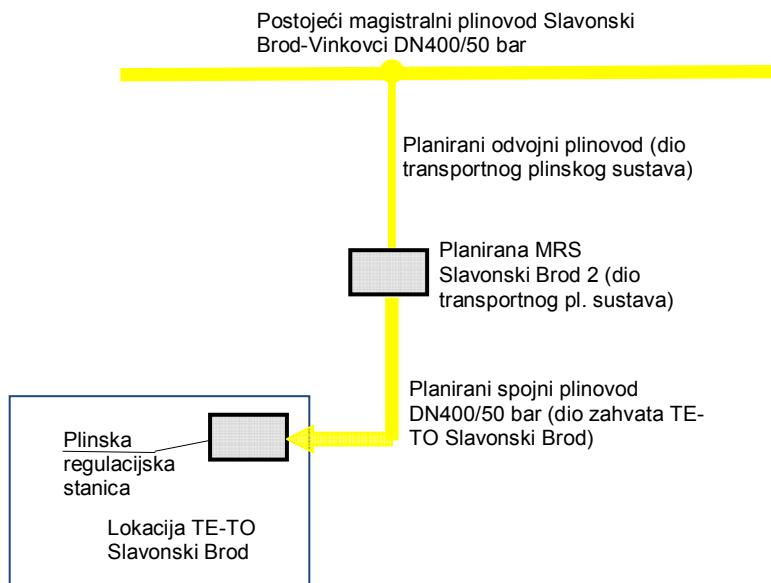
³ Individualni rad parne turbine nije moguć.

Kogeneracijski rad kombi bloka postiže se reguliranim oduzimanjem pare, gdje su moguće sljedeće opcije:

- oduzimanje za proizvodnju 100 t/h tehnološke pare, karakteristika 7 bar i 300 °C
- oduzimanje pare karakteristika 4,6 bar i 240 °C za proizvodnju ogrjevne topline (maks. 20 MJ/s) i nisko-temperaturne topline (maks. 1,2 MJ/s).

U kogeneracijskom radu kombi bloka bruto stupanj efikasnosti postrojenja iznosi više od 68 %. Proizvodnja električne energije u kogeneracijskom režimu rada ovisi o količini oduzimanja na parnoj turbini.

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod spojiti će se na transportni plinski sustav. U tu svrhu planira se izvedba mjerno-reduksijske stanice (MRS) Slavonski Brod 2 i odvojnog plinovoda, kojim će se MRS povezati s postojećim magistralnim plinovodom Slavonski Brod – Vinkovci DN400/50 bar. Planirana MRS Slavonski Brod 2 i odvojni plinovod bit će sastavnim dijelovima transportnog plinskog sustava, te oni nisu predmet zahvata TE-TO Slavonski Brod. Shema plinskog priključka daje se na **sl. 1.1-6**.



Sl. 1.1-6: Shematski prikaz priključka TE-TO Slavonski Brod na plinski transportni sustav

Za realizaciju priključka predmetnog zahvata na transportni plinski sustav planira se spojni plinovod, koji će se pružati od sjeveroistočnog dijela lokacije zahvata do MRS Slavonski Brod 2. Spojni plinovod sastavni je dio zahvata TE-TO Slavonski Brod. Ukupna duljina spojnjog plinovoda jest 1 788 m, a njegova trasa vidljiva je na **sl. 1.1-1** i **sl. 1.1-2**. Nazivni promjer spojnjog plinovoda bit će DN400, a maksimalni radni tlak 50 bar.

Potrošnja prirodnog plina pri nazivnom kogeneracijskom režimu rada kombi bloka (vršna potrošnja) za uvjete okoline (1,013 bar, -5 °C), jest 21 kg/s (107 234 Nm³/h). Očekivana godišnja potrošnja plina, uz prepostavljene pogonske karakteristike kombi bloka, jest 0,4-0,7 mlrd. Nm³/god.

Električni sustav zahvata TE-TO Slavonski Brod dijeli se na:

- rasklopno postrojenje (rasklopište)
- elektroopremu bloka.

Rasklopno postrojenje bit će smješteno unutar kruga zahvata, a zauzimat će prostor dimenzija 200×138 m. Osnovna namjena rasklopnog postrojenja je priključenje zahvata na elektroenergetski sustav i plasman proizvedene električne energije. Rasklopno postrojenje sastoji se od sljedećih građevina:

- rasklopnog postrojenja 400 kV
- rasklopnog postrojenja 110 kV za neovisan izvor vlastite potrošnje elektrane i rasklopišta 400 kV
- zgrade komande i 6 kV-nog postrojenja za vlastitu potrošnju.

Glavni dijelovi električnog sustava su generator plinske i parne turbine s uzbudom, oklopljene generatorske sabirnice, blok transformator, transformator vlastite potrošnje, transformator opće potrošnje, postrojenje 10 kV, pomoćni transformatori 10/0,4 kV, glavni razvod 0,4 kV, diezelski agregat, te ostala oprema (podrazvodi 0,4 kV, sustavi besprekidnog napajanja, sustav vođenja).

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod imat će protočni rashladni sustav sa zahvaćanjem vode iz rijeke Save. Rashladna voda će se, nakon prolaska kroz komponente rashladnog sustava (kondenzator parne turbine, zatvoreni rashladni sustav), vraćati u Savu. Zagrijavanje vode u rashladnom sustavu bit će maksimalno 6°C . Osnovne komponente rashladnog sustava su sljedeće:

- građevina za zahvat vode rijeke Save s pumpnom stanicom i podzemnim tlačnim cjevovodom
- kondenzator parne turbine
- zatvoreni rashladni sustav
- građevina za isput rashladne vode sa sifonom (preljevnim bunarom) i podzemnim gravitacijskim cjevovodom.

Za rashladne potrebe postrojenja ukupno će se koristi $12,91 \text{ m}^3/\text{s}$ ($46\,500 \text{ m}^3/\text{h}$) vode rijeke Save uz maksimalno zagrijavanje od $\Delta T = 6^{\circ}\text{C}$, pri radu s nazivnim opterećenjem i u kondenzacijskom režimu rada parne turbine.

Za nesmetani rad postrojenja potrebno je osigurati i dovoljne količine dodatne sirove vode, koja se nakon odgovarajuće obrade koristi u tehnološkom procesu. Vršna količina zahvata sirove vode iz Save za tehnološke potrebe pri nazivnom opterećenju kombi bloka i oduzmnom režimu rada parne turbine procjenjuje se na $116,1 \text{ m}^3/\text{h}$. Dok je vršna količina zahvata sirove vode pri čisto kondenzacijskom radu parne turbine (bez proizvodnje tehnološke pare) oko $9 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zahvat sirove vode iz Save za tehnološke i protupožavne potrebe provodit će se dvjema pumpama koje će biti instalirane u pumpnoj stanicu, tj. u zajedničkom objektu s pumpama rashladne vode (vidjeti sl. 1.1-4). Postrojenje za kemijsku pripremu vode će se sastojati od dva dijela:

- predobrade sirove vode iz rijeke Save kapaciteta $262 \text{ m}^3/\text{h}$ (koagulacija, dekarbonizacija, flokulacija i sedimentacija)
- demineralizacije dekarbonizirane profiltrirane vode kapaciteta $2 \times 120 \text{ m}^3/\text{h}$.

Na lokaciji zahvata, uz pogon kemijske pripreme vode (KPV), izvest će postrojenje za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda i muljeva sa sljedećim osnovnim uređajima:

- predtaložnim spremnikom volumena 200 m^3
- reaktorom 20 m^3
- retencijskim bazenom
- filter prešom
- neutralizacijskim bazenom.

Pomoćna kotlovnica s toplinskom stanicom bit će smještena u zajedničkom objektu u središnjem zapadnom dijelu zahvata (vidjeti sl. 1.1-4). Visina građevine bit će 25 m. Pomoćna kotlovnica jest rezervno postrojenje za proizvodnju tehnološke pare, ogrjevne i nisko-temperaturne topline tijekom remonta/zastoja glavnog pogonskog objekta (kombi bloka). Proizvodni pogoni pomoćne kotlovnice su jedan parni kotao (učina 100 t/h pare) i dva vrelovodna kotla ($2 \times 12,5 \text{ MJ/s}$). Dimnjak pomoćne kotlovnice visine je 50 m. Predviđeno gorivo pomoćne kotlovnice je prirodni plin, a kao zamjensko gorivo plinsko ulje. Plinsko ulje koristit će se jedino u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom.

1.2 PREGLED EMISIJA U OKOLIŠ

Postrojenje ima izvore emisije u zrak koje se prikazuju u tabl. 1.2-1.

Tabl. 1.2-1: Izvori emisije postrojenja u zrak

Naziv	Izvor	Toplinska snaga (ulaz goriva)	Gorivo	Dimnjak
Glavni pogonski objekt	Kombi blok	1028,9 MJ/s	Prirodni plin	Dimnjak KNOT-a 70 m
Pomoćna kotlovnica	Parni kotao spojen na dimnjak pomoćne kotlovnice	100 MJ/s	Prirodni plin/plinsko ulje	Zajednički dimnjak 50 m
Pomoćna kotlovnica	Dva vrelovodna kotla spojena na dimnjak pomoćne kotlovnice	$2 \times 12,5 \text{ MJ/s}$	Prirodni plin/plinsko ulje	
Pomoći start kotao	Dimnjak start kotla za paru, za pokretanje pogona i držanje postrojenja u 'toplom stanju'	10 MJ/s	Prirodni plin	70m (cijev pričvršćena uz dimnjak KNOT-a)
Dizel	Pomoći dizel agregat	800 kW	Plinsko ulje	5 m

Osnovne onečišćujuće tvari koje se emitiraju iz TE-TO Slavonski Brod su dušikovi oksidi (NO_x), ugljični monoksid (CO), a u mnogo manjim količinama hlapive organske tvari (HOS). Ostale štetne tvari, poput sitnih čestica PM 2,5 i sumpornog dioksida pojavljuju se u gotovo zanemarivim količinama.

Granične vrijednosti emisije za kombi blok odnose se na dva plina NO_x i CO, a za ostale tvari, s obzirom da se radi o vrlo malim emisijama, ne propisuju se granične vrijednosti.

Tabl. 1.2-2: GVE kombi blok (plinske turbine) koje koriste plinska goriva

Postrojenje	Oksidi dušika izraženi kao NO_x	Ugljični monoksid CO
Plinske turbine (uključujući kombi blok), koje kao gorivo koriste prirodni plin ⁽¹⁾⁽²⁾	50 ⁽¹⁾	100

⁽¹⁾ Kod plinskih turbina s jednim ciklusom, učinka većeg od 35 % - utvrđeno sukladno uvjetima opterećenja prema ISO normama - granična vrijednost emisije za NO_x jest $50 \text{ mg/m}^3 / 35$ gdje je η stupanj iskorištenja plinske turbine, utvrđen sukladno uvjetima opterećenja prema ISO normama, izražen kao postotak.

⁽²⁾ Granične vrijednosti emisije su dane u mg/m^3 , a odnose se na suhe dimne plinove, pri temperaturi 273 K i tlaku 101,3 kPa, za zadani volumni udio kisika od 15 %.

Povremene emisije javljat će se iz pomoćne kotlovnice. Parni kotao snage 100 MJ/s pomoćne kotlovnice predviđen je kao rezerva za industrijske potrošače pare. Vrelovodni kotlovi pomoćne kotlovnice snage $2 \times 12,5 \text{ MJ/s}$ čine rezervu za toplifikacijske potrebe priključenih potrošača. U tabl. 1.2-3 daje se prikaz graničnih vrijednosti prema Uredbi o GVE (NN 117/12).

Tabl. 1.2-3: Granične vrijednosti emisije za kotlove u pomoćnoj kotlovnici

	Parni kotao u pomoćnoj kotlovnici 100 MJ/s	Vrelovodni kotlovi u pomoćnoj kotlovnici 2×12,5 MJ/s	Pomoćni start kotao za pokretanje kombi bloka 10 MJ/s		
	plin	tekuće	plin	Tekuće	Plin
	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
SO ₂	35	350		1700	
NOx	100	300	200	350	200
CO	100	-	100	175	100
PM	5	20	-	150	

Tijekom korištenja zahvata nastajat će tehnološke, rashladne, sanitарne i oborinske otpadne vode. Lokacija će se opremiti vodonepropusnim razdjelnim sustavom tehnološke, sanitарne i oborinske (potencijalno zauljene, uvjetno onečišćene i čiste) odvodnje (vidjeti sl. 1.2-1).

Sanitarne i oborinske otpadne vode ispuštat će se u postojeći razdjelni sustav odvodnje unutar lučkog područja. Očekivana prosječna količina sanitarnih otpadnih voda bit će 4,8 m³/dan. Pomoću javnog sustava odvodnje sanitарne otpadne vode odvodiće se na obradu u centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Slavonski Brod⁴. Oborinske otpadne vode će se nakon pročišćavanja putem oborinskog sustava odvodnje lučkog područja ispuštati u rijeku Savu.



Sl. 1.2-1: Osnovni tokovi voda na lokaciji zahvata

Očekivana maksimalna količina otpadnih tehnoloških voda iz dnevnih kontinuiranih izvora u postrojenju jest 360 m³/dan. Pročišćene tehnološke otpadne vode će se putem internog sustava odvodnje ispuštati u rijeku Savu, sukladno uvjetima definiranim Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13).

Rashladne otpadne vode ispuštat će se u rijeku Savu podzemnim cjevovodom s preljevnim bunarom i ispusnom građevinom.

⁴ Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Slavonski Brod trenutno je u izgradnji, a početak probnog rada očekuje se sredinom kolovoza 2013. god. Nadležno komunalno društvo je Vodovod d.o.o. iz Slavonskog Broda.

Tijekom godine treba očekivati ukupnu količinu oborine do 775 mm (DHMZ, 2012.). Prema tome, ukupna količina otpadnih oborinskih voda, koja će nastati na lokaciji zahvata bit će 49 488 m³/god.

Tijekom rada zahvata očekuje se nastanak otpada iz postrojenja KPV, zatim iz obrade tehnoloških i oborinskih otpadnih voda te tijekom redovnog remonta ili radova održavanja postrojenja.

Iz postrojenja KPV nastajat će sljedeći otpad:

- karbonatni mulj od otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije sirove vode (KB 19 09 03, 3 000 kg/dan),
- karbonatni mulj od otpadnih voda od pranja pješčanih filtera (KB 19 09 03, 160 kg/dan),
- zasićene ili istrošene smole iz ionskih izmjenjivača u pripremi vode (KB 19 09 05).

Dominantni kontinuirani izvori buke na lokaciji zahvat su plinsko-turbinski agregat, usis zraka za plinsku turbinu, ventilacijski sustavi te transformatori. Buka pri proradi sigurnosnih ventila je samo povremenog karaktera i kratkog trajanja. Svi ispusi sigurnosnih ventila će biti opremljeni prigušivačima buke.

2 PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

Za planirani zahvat TE-TO Slavonski Brod, razmatra se usklađenost s važećim prostorno-planskim dokumentima te se zaključuje sljedeće:

1. Zahvat je u skladu s Kriterijima za izbor lokacija termoelektrana i nuklearnih objekata (Zaključak Vlade RH, „Narodne novine“ br.78/92).
2. Zahvat je u skladu s posebnim kriterijima i obvezama s gledišta prostornog razvoja propisanim za proizvodni energetski sustav Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske („Narodne novine“ br.50/99).
3. Zahvat je u skladu s Prostornim planom Brodsko-posavske županije („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.04/01, 06/05, 11/08-pročišćeni tekst, 06/10 i 9/12) kojim je planirana TETO, spojni plinovod na MRS Slavonski Brod 2 i kabelski vod 110 kV na TS Slavonski Brod 2.
4. Zahvat je u skladu s Prostornim planom uređenja Općine Klakar („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.04/06 i 14/10) i Urbanističkim planom uređenja radne zone Bjeliš („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.8/08).
5. Zahvat je načelno u skladu s Prostornim planom uređenja Općine Gornja Vrba („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.8/03 i 3/09) budući je detaljnije planiran kasnije donesenim Urbanističkim planom uređenja Lučkog područja luke Slavonski Brod („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br. 21/09) koji je izrađen u skladu s Prostornim planom Brodsko-posavske županije („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.04/01, 06/05, 11/08-pročišćeni tekst, 06/10 i 9/12).
6. Zahvat nije u suprotnosti s Prostornim planom uređenja Grada Slavonskog Broda („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.3/04 i 22/07) budući je trasa dovoda rashladne vode planirana unutar lučkog područja a trasa 110 kV kabelskog voda u trasi planiranog 35 kV dalekovoda. PPUG Slavonskog Broda treba se uskladiti s Izmjenama i dopunama Prostornog plana Brodsko-posavske županije („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br. 9/12).
7. Zahvat je planiran u skladu s Generalnim urbanističkim planom Slavonskog Broda („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br.10/08) budući je trasa dovoda rashladne vode planirana unutar uređenog lučkog područja industrijske namjene, a trasa 110 kV kabelskog voda planirana je u trasi planiranog 35 kV dalekovoda (iznimka iz čl.18. Odredbi za provođenje) s time da se u tom dijelu GUP treba uskladiti s Izmjenama i dopunama Prostornog plana Brodsko-posavske županije („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ br. 9/12) kojom je planiran 110 kV kabelski vod TETO-TS Sl. Brod 2. Budući se sukladno PPUG Slavonskog Broda radi o izgrađenom građevinskom području temeljem odredbe čl.75.st.2., čl.126. i 127. Zakona o prostornom uređenju i gradnji („Narodne novine“ broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) za predmetni zahvat ne postoji obveza donošenja urbanističkog plana uređenja.

3 OPIS LOKACIJE ZAHVATA S OPISOM POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA

3.1 OSNOVNI PODACI O POLOŽAJU I LOKACIJI ZAHVATA

Lokacija zahvata smještena je na području Brodsko-posavske županije, istočno od grada Slavonskog Broda. Prostorno obuhvaća tri jedinice lokalne samouprave - grad Slavonski Brod te općine Gornja Vrba i Klakar. Građevna čestica namijenjena za realizaciju proizvodnog postrojenja objedinjuje veći broj parcela, pri čemu je njihova ukupna površina 112 757 m².

U okolini lokacije planiranog zahvata nalaze se intenzivno obrađivane oranice na kojima se uzgajaju suncokret, žitarice, kukuruz i druge poljoprivredne kulture.

Potok Glogova, koji prolazi sjeverno od planiranog zahvata, prirodna je granica prema naselju Gornja Vrba. Posljednje kuće u tom naselju udaljene su 280 m. Lokacija je s juga omeđena rijekom Savom i državnom granicom te prostorom rezerviranim za prekrcajnu luku-terminal. Sa zapadne strane lokacije nalazi se terminal bivše INA trgovine.

Područje TE-TO Slavonski Brod pripada hidrogeološkoj cjelini ravničarskog područja (izgrađenoj od stijena gornjeg pliocena i kvartara) koja se proteže uz rijeku Savu. Naplavna ravan (ili poloj) uz Savu je uzak pojas uz sam tok rijeke, nastao pod utjecajem njenog akumulacijskog djelovanja. Na području zahvata, istočno od grada Slavonskog Broda, krupnoklastični, pretežno pjeskoviti sedimenti formiraju niz relativno prostranih i kontinuiranih vodonosnih horizonata. Prvi vodonosni horizont nalazi se na području uz Savu na dubini od 5 do 10 m. Sjevernije debljina pokrivača postupno raste pa se prvi vodonosni horizont nalazi na prosječnoj dubini od oko 30 m. Debljina mu se kreće od 10 do 20 m, a bliže Savi dosiže i 40 m.

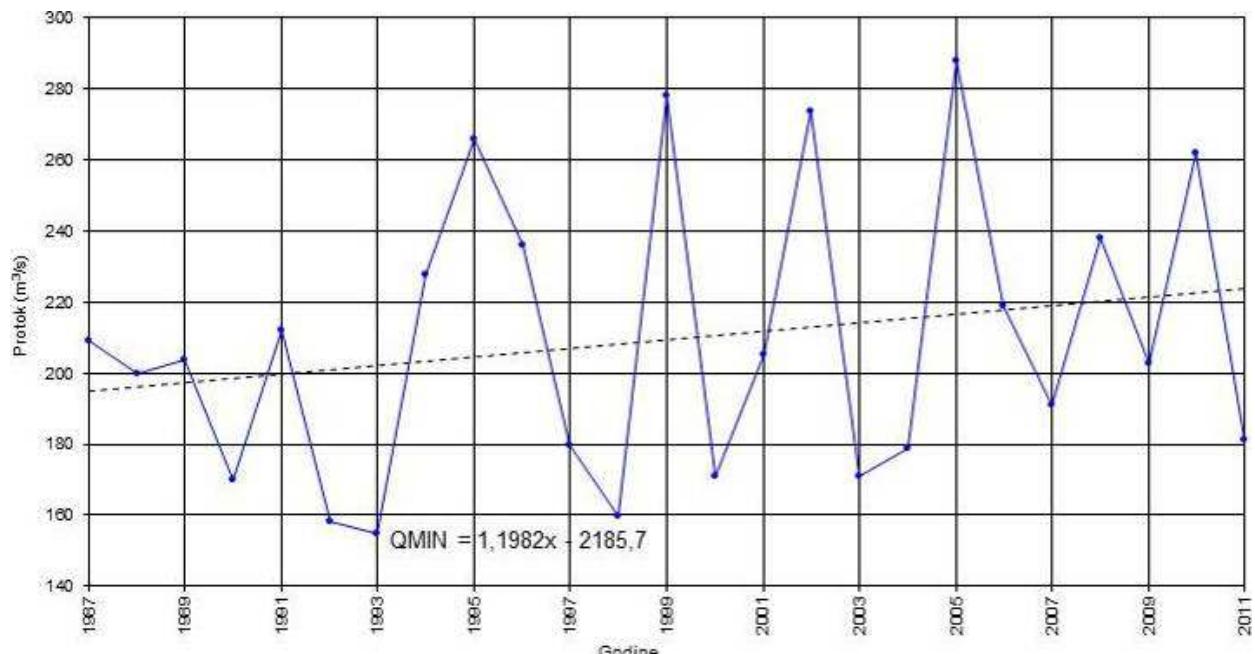
Lokacija zahvata nalazi se izvan vodozaštitnih zona crpilišta pitke vode. Zapadno od lokacije zahvata na udaljenosti od 6 350 m nalazi se crpilište UP/CP Jelas, koje pitkom vodom snabdijeva Slavonski Brod. Na udaljenosti od 1 835 m zapadno od ograde postrojenja nalazi se rubno područje III. vodozaštitne zone crpilišta Jelas. Sjeveroistočno od lokacije zahvata na udaljenosti od 3 200 m nalazi se granica III. vodozaštitne zone crpilišta Donja Vrba.

3.2 HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE RIJEKE SAVE

U analizi hidroloških karakteristika rijeke Save planiranog korišteni su podaci izmjereni na hidrološkoj stanici (h.s.) Slavonski Brod. Hidrološka stanica Slavonski Brod nalazi se na stacionaži rijeke Save 377,970 km.

U nastavku daju se rezultati statističke obrade minimalnih protoka i maksimalnih temperatura rijeke Save za razdoblje od 1987 do 2011. god. U uvjetima malih protoka i visokih temperatura utjecaj rada zahvata na rijeku Savu bit će najizraženiji.

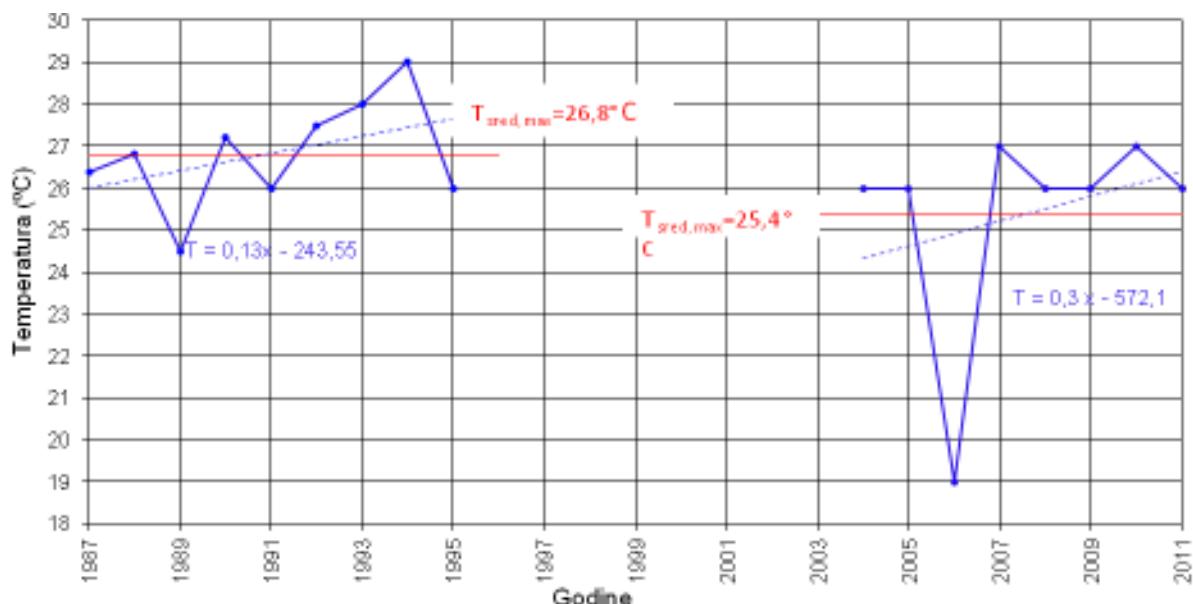
Hod i trend minimalnih godišnjih protoka na h.s. Slavonski Brod u razdoblju 1987-2011. god. prikazuje se na sl. 3.2-1.



Sl. 3.2-1: Hod i trend minimalnih godišnjih protoka

Na hidrološkoj stanici Slavonski Brod jednom dnevno mjeri se i temperatura vode u rijeci Savi. Iako je analizirano razdoblje 1987-2011. god. opterećeno prekidima u mjerjenjima, iz postojećih podataka može se zaključiti da se najviše temperature vode pojavljuju tijekom ljeta (kolovoz, lipanj, srpanj), a najniže su zimi (siječanj, prosinac i veljača).

Hod i trend maksimalnih godišnjih temperatura na h.s. Slavonski Brod u razdoblju 1987-2011. god. prikazuju se na sl. 3.2-2.



Sl. 3.2-2: Hod i trend maksimalnih godišnjih temperatura

Prosječna godišnja temperatura vode iznosila je 13,2 °C. Najviša temperatura vode zabilježena je u kolovozu 1994. godine i iznosila je 29 °C, a najniža od 0 °C se pojavila u prosincu 1998. i siječnju 2006. godine.

3.3 BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Zahvat je na području Eurosibirsko-sjevernoameričke regije (prema Vukelić 1998). Klimazonalna vegetacija na prostoru zahvata je šuma, ali potpuno iskrčena zbog dugogodišnjeg antropogenog utjecaja. Klimazonalna vegetacija obuhvaća šume hrasta lužnjaka u zajednici s jasenom i brijestom te u zajednici s grabom, klenom i lipom u najnižim područjima, a u područjima uz Savu prisutne su šume poljskog jasena s kasnim dijemovcem te se u nešto značajnijem udjelu javlja i vrba. Nove površine pošumljavaju se euro-američkim topolama, kao i sadnjom crne johe. Međutim, na području lokacije se već dugi niz godina prisutni antropogeni utjecaji te je prostoru intenzivno razvijena poljoprivreda. Mozaici poljoprivrednih površina uvjetovali su da na samoj lokaciji zahvata nisu prisutne jedinke zaštićenih biljnih i životinjskih svojstava. Cjelokupni prostor lokacije zahvata obrasta livadna vegetacija unutar koje se izdvajaju zajednice ovsenice pahovske te zajednice grozdastog ovsika i krestaca.

Brojni hidromelioracijski zahvati, komasacije i intenzivna poljoprivreda utjecali su na smanjenje obitavališta faune područja lokacije zahvata. Na području planirane izgradnje od predstavnika faune oranica i travnjaka zastupljeni su: obična srna (*Capreolus capreolus*), obični zec (*Lepus europaeus*), obična lisica (*Vulpes vulpes*), mrki tvor (*Mustela putorius*), obična lasica (*Mustela nivalis*), obični zerdav (*Mustela erminea*), obična krtica (*Talpa europaea*), bjeloprsi jež (*Erinaceus concolor*). Ekosistemi oranica i travnjaka staništa su brojnih sitnih sisavaca: vrtne rovke (*Crocidura suaveolens*), poljske rovke (*Crocidura leucodon*), poljske voluharice (*Microtus arvalis*), livadske voluharice (*Microtus agrestis*), prugastog miša (*Apodemus agrarius*) i dr. Načinom ishrane uz ovakav su tip staništa vezane i zaštićene ptice grabljivice: škanjac mišar (*Buteo buteo*), jastreb kokošar (*Accipiter gentilis*), vjetruša klikavka (*Falco tinnunculus*), kao i predstavnici porodice vrana: siva vrana (*Corvus corone cornix*), vrana gavran (*Corvus corax*), vrana gačac (*Corvus frugilegus*) te čavka zlogodnjača (*Corvus monedula*). Na poljoprivrednim površinama rado hrane i jata šarenog čvorka (*Sturnus vulgaris*). Vrste iz porodice sova (*Strigidae*) na posavskim oranicama noću love sitne sisavce koji su njihova glavna hrana. Na vlažnim se livadama u području planiranog zahvata, vodozemcima hrani bijela roda (*Ciconia ciconia*), naša redovita gnjezdarica i ugrožena vrsta.

Područje zahvata ne nalazi se unutar granica područja koje je temeljem odredbi Zakona o zaštiti prirode proglašeno zaštićenim područjem. Najблиža zaštićena područja lokaciji zahvata su Posebni ornitološki rezervat Bara Dvorina i Značajni krajobraz Jelas polje s posebnim ornitološkim rezervatom Jelas ribnjaci.

Područje zahvata djelomično je smješteno unutar područja važnog za divlje svojte i stanišne tipove - Sava HR2001116 te zahvaća i dio međunarodno važnog područja za ptice HR1000005 Jelas polje s ribnjacima i poplavnim pašnjacima koje je najvećim dijelom istočno od predmetne lokacije zahvata. Zapadno od Slavonskog Broda i udaljeno od same lokacije zahvata oko 10 km je i važno područje za divlje svojte i stanišne tipove – Jelas polje HR 2000425. Za potrebe ove SUO podnesen je nadležnoj Upravi za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene (sukladno Pravilniku o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu, NN 118/09). Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo je Potvrdu o prihvatljivosti kojom se utvrđuje da planirani zahvat izgradnje plinske termoelektrane-toplane (TE-TO) Slavonski Brod nema značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (KLASA: 612-07/12-61/66, URBROJ: 517-07-1-1-2-13-8, Zagreb, 11. ožujka 2013.).

3.4 KVALITETA ZRAKA I EMISIJE U ZRAK

3.4.1 KVALITETA ZRAKA

Automatska mjerna postaja (AMP) kvalitete zraka u Slavonskom Brodu radi u sklopu Državne mreže za trajno praćenje kakvoće zraka, a smještena je u rubnom zapadnom području grada u krugu meteorološke postaje Državnog hidrometeorološkog zavoda. Mjerna postaja uspostavljena je temeljem provedbe mjere iz „Plana zaštite i poboljšanja kakvoće zraka u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2008. do 2011. godine“ (NN 61/08) koja nalaže uspostavu mjerjenja radi praćenja „prekograničnog onečišćenja iz susjedne države Bosne i Hercegovine, posebice rafinerijskog postrojenja u Bosanskom Brodu“.

U **tabl. 3.4-1** dan je pregled kvalitete zraka na AMP Slavonski Brod prema podacima iz Godišnjih izvješća o praćenju kakvoće zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kakvoće zraka za 2010. i 2011 godinu. Mjerenja su pokazala, da je tijekom obje godine, zrak bio čist u pogledu razina koncentracija NO_2 i SO_2 , te onečišćen česticama $\text{PM}_{2,5}$ i sumporovodikom. U 2011. godini nije se značajnije smanjila razina onečišćenja za H_2S i $\text{PM}_{2,5}$, već je prelazak iz III u II kategoriju bio posljedica primjene novog Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) tj. „ukidanja“ III kategorije kvalitete zraka⁵.

U pogledu razine onečišćenosti ozonom, zrak je bio I kategorije u 2010. godini, dok je 2011. i 2012. godine bio II kategorije. Međugodišnje varijacije razine onečišćenosti ozonom posljedica su utjecaja prirodne klimatske promjenjivosti, pa za vrućih i suhih ljeta sa dugotrajnim zadržavanjem polja visokog tlaka zraka nad većim dijelom Europe utječu na pojavu povišene razine koncentracija ozona. Upravo stoga su ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za ozon definirani za višegodišnji projek.

Tabl. 3.4-1: Kategorizacija kvalitete zraka na AMP Slavonski Brod

Onečišćujuća tvar	2010. godina	2011. godina	2012. godina
NO_2	I	I	I
H_2S	III	II*	II
SO_2	I	I	I
O_3	I	II	II
$\text{PM}_{2,5}$	III	II	II
Benzen	nije mjereno	I*	I*

*uvjetna kategorizacija zbog obuhvata podataka <90%

⁵ U 2010. i 2011. godini primjenjivale su se granične i tolerantne vrijednosti propisane Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 130/05), te ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za ozon Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/05). Kategorizacija se za 2010. godinu provodila su u skladu sa Zakonom o zaštiti zraka (NN 178/04, 60/08), a kategorizacija za 2011. godinu prema Zakonu o zaštiti zdravlja (NN 130/11)

3.4.2 EMISIJE U ZRAK

Na području Slavonskog Broda izvori emisija u zrak su uređaji za loženje tj. javne toplane i kotlovnice u ustanovama i uslužnim djelatnostima, industrijski pogoni, mala ložišta u kućanstvima, te cestovni promet. U pogledu utjecaja na zrak, za područje Slavonskog Broda značajna je utjecaj prekograničnog izvora: „Rafinerija nafte Brod“ koja se nalazi na teritoriju susjedne Bosne i Hercegovine.

Prema podacima iz Registara onečišćivača okoliša (ROO) emisija glavnih onečišćujućih tvari (SO_2 , NO_x i $\text{PM}10$) na području Slavonskog Broda u 2011. godini iznosila je: 32,5 tona NO_x , 80,8 tona SO_2 i 12,1 tonu čestica. S obzirom da obavezu prijave u ROO imaju kotlovnice snage veće od 0,1 MW u ovaj su register uključene i emisije malih kotlovnica iz ustanova (bolnica, domova zdravlja, vrtića, škola) i poslovnih prostora (trgovačkih centara i druge poslovnih prostora uslužnih djelatnosti). Najveći pojedinačni izvor emisija u zrak je kotlovnica Brod-plina „Slavonija 1“ ukupne instalirane snage 25,6 MJ/s koja koristi lož ulje kao gorivo, čiji je udio u emisijama točkastih izvora za 2011. godinu bio: 38% za emisije NO_x , 90% za emisije SO_2 i 74% za emisije čestica. Na području Slavonskog Broda najveći industrijski izvori emisija u zrak su proizvodni pogoni grupacije „Đuro Đaković Holding d.d.“ koje ukupno uzevši doprinose: 17% u emisiji NO_x , 6% u emisiji SO_2 i 18% u emisiji čestica, pri čemu je glavnina emisije u zrak iz kotlovnica tvrtke „Đuro Đaković Energetika i infrastruktura d.o.o.“

Za Slavonski Brod ne postoji katastar emisija kolektivnih izvora tj. kućanstava i cestovnog prometa, te je za potrebe ove studije dana preliminarna procjena tih emisija.

Ukupna emisija iz malih ložišta kućanstava na području Slavonskog Broda procjenjuje se na oko 80 tona NO_x , dok emisija SO_2 i čestica jako ovisi o zastupljenosti drva odn. lož ulja kao goriva. Uzevši u obzir nesigurnost proračuna, procjenjuje se da je emisija SO_2 od nekoliko desetaka tona godišnje do najviše stotinu tona godišnje, a emisija čestica na razini nekoliko stotina tona godišnje.

Na temelju pojednostavljenog proračuna, temeljenog na skaliranju nacionalne emisije proračunato je da je emisija cestovnog prometa na području Slavonskog Broda oko 140 tona NO_x , te oko desetak tona SO_2 i desetak tona čestica.

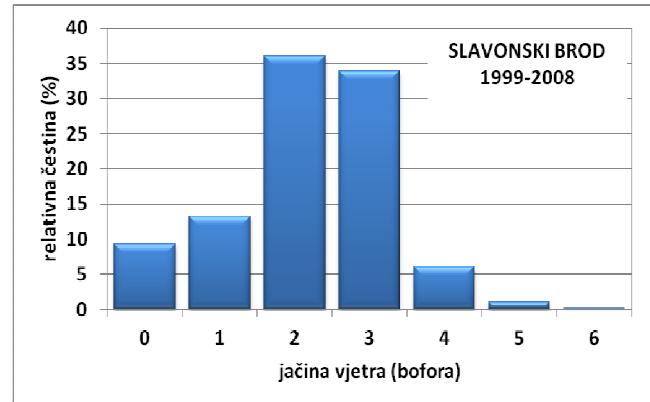
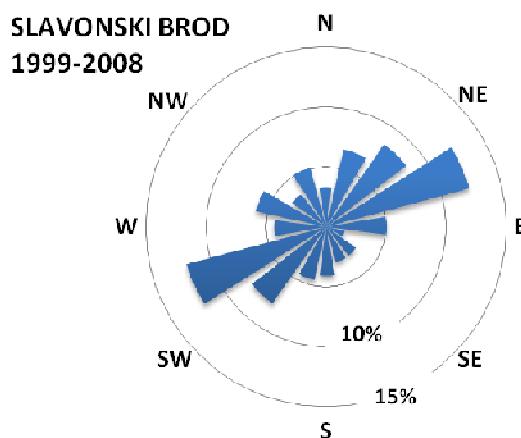
S obzirom da za „Rafineriju nafte Brod“ ne postoje službeni podaci, emisije u zrak su procijenjene na temelju podataka o preradi nafte u bosanskoj rafineriji i emisijskim faktorima hrvatskih rafinerija iz 2005. godine odn. iz razdoblja prije početka modernizacije hrvatskih rafinerija. Preliminarna procjena emisija u zrak Rafinerije nafte u Brodu pokazuje da je kod prerade 1,2 milijuna tona nafte, razina emisija glavnih onečišćujućih tvari iz uređaja za loženje i procesnih peći rafinerije: oko 3,5 tisuća tona SO_2 , 800 tona NO_x , te oko 150 tona čestica.

3.5 KLIMATSKE ZNAČAJKE

Područje Slavonskog Broda prema Köppenovojoj klasifikaciji, nosi oznaku Cfwbx što označava umjereno toplu kišnu klimu koja (ozn. C), bez sušnog razdoblja, ali sa najmanje oborina u hladnom dijelu godine (ozn. fw); te puno kiše početkom ljeta i malo oborine krajem ljeta (ozn. x), sa prosječnom temperaturom najtoplijeg mjeseca između 10°C i 22°C , te barem četiri uzastopna mjeseca sa srednjom temperaturom višom od 10°C (ozn. b).

Srednja godišnja temperatura zraka u Slavonskom Brodu izmjerena u razdoblju 1991-2010. godine iznosila je $11,4^{\circ}\text{C}$. Godišnji hod srednjih mjesecnih temperature zraka ima minimum u siječnju ($0,3^{\circ}\text{C}$), a maksimum u srpnju ($22,1^{\circ}\text{C}$).

Za razdoblje od 1991-2010. godine srednja godišnja količina oborine u Slavonskom Brodu iznosi 809,3 mm, te je u prosjeku godišnje bilo 143 dana s oborinom ($> 0,1$ mm). U hladnom dijelu godine od listopada do ožujka padne u prosjeku 353,9 mm oborine, a u toplom dijelu godine u prosjeku 455,4 mm. U analiziranom razdoblju lipanj ima najveću srednju mjesecnu količinu oborine (91,9 mm), a najmanju veljača (38,5 mm). U razdoblju od 1991-2010. u Slavonskom Brodu je zabilježeno u prosjeku 23 dana sa snijegom, pri čemu se snijeg se javlja od listopada do travnja.



Sl. 3.5-1: Godišnja razdioba smjera (lijevo) i brzine vjetra (desno) na meteorološkoj postaji Slavonski Brod u razdoblju 1999-2008. godine

Ruža vjetra prikazana na sl. 3.5-1 dobivena je temeljem kontinuiranog mjerjenja smjera i brzine vjetra u razdoblju 1999-2008. Atmosferska cirkulacija sinoptičkih razmjera s prolascima frontalnih sistema najčešće sa sjeverozapada i jugozapada uzrokuje na području istočne Slavonije najčešći vjetar upravo tih smjerova. Dolina rijeke Save i okolno gorje, pak, kanaliziraju strujanje u smjeru rijeke, pa se na ruži vjetra uočavaju najčešći smjerovi vjetra sjeveroistočnog i jugozapadnog kvadranta. Ukupna čestina pojave vjetrova sjeveroistočnog kvadranta (NNE-NE-ENE-E) iznosi 32,4%, a vjetrova iz jugozapadnog kvadranta (SSW-SW-WSW-W) 28,7%. Čestina pojave tišine iznosi 9,3%. Čitavo područje istočne Slavonije karakterizira vjetar malih brzina. Tako u Slavonskom Brodu vjetar srednje 10-minutne brzine manje od 3,3 m/s (< 2 bofora) puše u 58,7% intervala mjerjenja godišnje, a brzine veće od 7,9 m/s (> 4 bofora) zabilježene su u svega 1,2% intervala mjerjenja.

3.6 POSTOJEĆE STANJE BUKE

Postojeće opterećenje okoliša bukom utvrđeno je mjerenjem buke. Mjerena su provedena u vanjskom prostoru i to na:

- južnoj granici izgrađenog dijela građevinskog područja naselja Gornja Vrba u ravni stambene kuće Savska 39 (mjerno mjesto M1)
- zapadnoj granici građevinskog područja naselja Ruščica, u ravni stambene kuće Ruščičkih žrtava 78 (mjerno mjesto M2).

Iz rezultata mjerjenja izračunate su ekvivalentne razine buke za dnevno i za noćno razdoblje (vidjeti tabl. 3.6-1).

Tabl. 3.6-1: Ekvivalentne razine buke u okolini lokacije zahvata

Mjerna točka	$L_{A,eq}$ [dB(A)]	
	dan	noć
M1	46	39
M2	44	37

Izmjerene postojeće razine buke su niže od dopuštenih za dnevno i za noćno razdoblje. Postojeći izvori buke na lokaciji su promet, industrijski objekti, aktivnosti na okolnim poljoprivrednim površinama te glasanje ptica i domaćih životinja.

3.7 ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

Istraživanjima su u blizini i na samoj parceli budućeg zahvata TE-TO Slavonski Brod s pratećom infrastrukturom locirani vrijedni elementi kulturno-povijesne baštine. Riječ je o arheološkim lokalitetima Gornja Vrba-Savsko polje, Ruščica-Glogove-Praulje i Ruščica-Crnice II. Studijom su istraženi preduvjeti i propisano je postupanje prije i tijekom izgradnje kako bi utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu smanjio na najmanju moguću mjeru.

Ostala zaštićena dobra kulturno-povijesne baštine su locirana na većim udaljenostima od buduće izgradnje. Primjenjenim propisanih mjera zaštite planirani zahvat izgradnje prihvatljiv je sa stajališta zaštite i očuvanja kulturno-povijesne baštine.

4 OCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA

4.1 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE ZAHVATA

4.1.1 UTJECAJ NA ZRAK

Tijekom izgradnje pojava prašine vezana je samo za neke aktivnosti izgradnje (npr. zemljani radovi, manipulacija sipkim materijalom), a širenje prašine ovisi o meteorološkim uvjetima. Preventivnim mjerama na gradilištu osigurati će se da se prašina ne raznosi s gradilišta, kako najbliža naseljena područja niti u najnepovoljnijim uvjetima rada ne bi bila ugrožena prašinom.

4.1.2 UTJECAJ NA VODE

Na gradilištu će nastajati otpadne vode (oborinske potencijalno zauljene vode i otpadne vode od pranja mehanizacije, postrojenja i uređaja) koje će se prikupljati i obrađivati. U početnim fazama građenja koristit će se pokretni sanitarni čvor koji će se redovito prazniti i održavati. Nakon izvedbe priključka, sanitarne i oborinske otpadne voda odvodit će se u sustav odvodnje lučkog područja. Prije ispuštanja u sustav odvodnje Luke, otpadne vode (osim sanitarnih) će se pročišćavati.

Eventualno curenje goriva i maziva iz radnih strojeva tijekom izvedbe radova će se sanirati na način da se onečišćeni dio tla ukloni i odloži u određeni spremnik.

4.1.3 UTJECAJ BUKE

Tijekom izgradnje zahvata u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja, te buka teretnih vozila vezanih za rad na gradilištu. Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke jest 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave". Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnički proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciiju i upisati u građevinski dnevnik.

4.1.4 OTPAD

Tijekom radova na pripremi terena za izgradnju nastajat će otpadni zemljani materijal (zemlja i kamenje) i biljni otpad od uklanjanja vegetacije. Dio otpadnog zemljyanog materijala može se upotrijebiti na lokaciji za potrebe uređenja terena odnosno izvođenja nasipavanja na gradilištu gdje je to potrebno. Na terenu predviđenom za izgradnju zahvata se ne očekuje iskop materijala upitnog porijekla, ali ukoliko se isti pronađe potrebno je analizom utvrditi sastav materijala i zbrinuti ga u skladu s važećim propisima.

Izgradnjom zahvata nastat će otpadni građevinski materijal (neopasni i opasni), te otpad od održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije (uglavnom opasni otpad). Također će nastati i otpad od obrade otpadnih voda od održavanja i pranja mehanizacije i oborinskih voda s asfaltiranih površina gradilišta. U početnoj fazi izgradnje, prije realizacije priklučka na sustav odvodnje lučkog područja, organizirat će se korištenje pokretnih sanitarnih čvorova za prikupljanje sanitarnih otpadnih voda. Njihovo održavanje i zbrinjavanje ugovorit će se s ovlaštenom pravnom osobom. Tijekom radova na pripremi terena i radova na gradnji nastajat će i komunalni otpad.

Sav otpad koji bude nastao tijekom pripremних radova i pri izgradnji zahvata potrebno je sakupljati odvojeno po vrstama i privremeno ga skladištiti na za tu svrhu, ovisno o vrsti otpada, namijenjenom uređenom prostoru. Podatke o otpadu i gospodarenje otpadom treba dokumentirati kroz očeviđnike otpada i propisane obrascce. Podatke o gospodarenju otpadom treba na propisanim obrascima prijaviti i nadležnim tijelima.

4.1.5 UTJECAJ NA TLO

Tijekom građenja planiranog zahvata očekuje se izravan značajan utjecaj na tlo – potpuna prenamjena i uklanjanje površinskog sloja tla prekrivenog ruderalno-korovnom vegetacijom na mjestu izvođenja zahvata.

Iskop će se koristiti za rekultivaciju ili otpremiti na odlagalište otpada gdje se može koristiti kao dnevna prekrivka. Tijekom pripremnih radova i izvođenja zahvata mogući su utjecaji na tlo u vidu gaženja mehanizacijom, prekrivanja građevinskim otpadnim materijalom te onečišćenja pogonskim gorivima, mazivima i tekućim materijalima koji se koriste pri gradnji.

Ovi utjecaji odnose se na tlo unutar granica parcele na kojoj se planira gradnja objekta te se ne očekuju na okolnom zemljишtu.

4.1.6 UTJECAJ IZGRADNJE ZAHVATA NA BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Antropogeno izmijenjeni krajolik lokacije značajna je prednost prilikom izgradnje novog termoenergetskog objekta jer staništa prisutna na području lokacije zahvata i prethodno opisana nisu jedinstvena za područje lokacije zahvata već su karakteristična za područje šire okolice. Navedena činjenica značajna je jer na području obuhvata zahvata ne može doći do degradacije svojih jedinstvenih za područje, a utjecaj na biljni i životinjski svijet je trajan na samom području lokacije (na površini od oko 11,3 ha). Unutar planiranog industrijskog kruga TE-TO SB odvijat će se najveći dio građevinskih zahvata za pripremu izgradnje i samu izgradnju objekata TE-TO SB, uz 1788 m trase plinovoda i privremeni radni pojas od najviše 16 m za polaganje plinovoda te 867 m trase podzemnog 110 kV kabelskog voda uz privremeni radni pojas od 10 m za polaganje voda. Plinovod i 110 kV kabelski vod planirani su kao podzemni objekti i smješteni su najvećim dijelom na poljoprivrednim površinama uz postojeću prometnicu.

Utjecaj na floru i faunu područja najznačajniji je tijekom izgradnje zahvata. Usljed građevinskih radova javljaju se buka, vibracije, prašina te građevinski otpad kao osnovni pritisci koji potencijalno mogu imati negativni utjecaj na biljne i životinjske svojstva područja izgradnje objekata predmetnog zahvata. Procjena je da će najbučniji radovi na izgradnji zahvata, konkretno na pripremi terena trajati kratko - oko 2 mjeseca, a prateći utjecaji su lokalnog karaktera.

Tijekom izgradnje posebno će se urediti prostor za smještaj mehanizacije s pratećim sadržajima kako bi se sprječilo onečišćenje tla i voda opasnim i/ili štetnim tvarima iz strojeva i vozila te posredno sprječio utjecaj na biotu vodenih ekosustava na lokaciji.

Prije same izgradnje navedenog zahvata potrebno je načiniti inicijalna ihtiološka istraživanja te projektirati elektrobarijeru koja učinkovito drži svu ribu podalje od samog zahvata za usis riječne vode i eliminira mogućnost stradavanja vodenih organizama.

4.1.7 UTJECAJ NA PRIRODNU I KULTURNU BAŠTINU

Zonom obuhvata izgradnje zahvata neposredno se utječe na arheološko nalazište Gornja Vrba-Savsko polje i Ruščica-Glogove-Praulje. Spomenuta arheološka nalazišta su dosada obrađena terenskim površinskim iskapanjima te je zbog novih nalaza od iznimne važnosti slijediti navedeni slijediti sustav mjera zaštite koji propisuje SUO.

Udaljenost između ostalih vrijednih lokaliteta u širem promatranom prostoru od planirane TE-TO Slavonski Brod amortizira njihove međusobne negativne utjecaje.

4.1.8 SOCIJALNO-EKONOMSKI UTJECAJ

Izgradnja zahvata omogućava novo zapošljavanje. Tijekom izgradnje predviđa se da će se zaposliti do 800 ljudi. Time će se doprinijeti pojačanoj gospodarskoj aktivnosti u okolnom području, koja će se očitovati ne samo kroz porast potražnje za djelatnostima tercijarnog sektora (usluge, trgovina, promet), nego i sekundarnih djelatnosti.

4.1.9 UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I PROSTOR U ODНОСУ НА PROMETNE TOKOVE

Tijekom izgradnje zahvata do povećanja prometa doći će zbog putničkog organiziranog i individualnog prijevoza radnika i posjetitelja, prijevoza tereta na gradilište i prijevoza sa

gradilišta. Prilikom odabira oblika transporta vodit će se računa o utjecaju na stanovništvo i prostor u odnosu na prometne tokove. Uz lokaciju zahvata, osim cestovne mreže, dostupna je i infrastruktura za riječni i željeznički promet. Prema ekološkim i ekonomskim kriterijima, cestovni promet smatra se najnepovoljnijim oblikom transporta. Tijekom izgradnje zahvata neophodno će biti korištenje svih raspoloživih oblika transporta. Za prijevoze većih tereta (elemenata glavnog pogonskog objekta, rasutih/sipkih tereta i sl.), preferirat će se riječni i željeznički promet U **tabl. 4.1-1** daje se pregled osnovnih tereta s očekivanim oblikom transporta.

Tabl. 4.1-1: Pregled vrsta tereta i transporta

Vrsta tereta	Preferirani oblik transporta
Materijal od iskopa	Cestovni
Sljunak	Riječni
Cement	Željeznički
Oprema glavnog pogonskog objekta (veliki tereti)	Riječni
Ostali građevni elementi	Cestovni/željeznički
Prijevoz strojeva	Cestovni

Pretpostavlja se da će najopterećenije prometnice pri izgradnji zahvata biti ceste A3, D423, D514 i Ž4215. Zbog prolaza kamiona potrebnih za izgradnju zahvata može doći do eventualnih oštećenja okolnih cestovnih prometnica koje će se po dovršetku zahvata sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, a koji će nestati po završetku radova, odnosno ograničenog su trajanja te se mogu minimizirati primjenom odgovarajućih mjera u pojedinim fazama izgradnje. Nešto veće povećanje prometa očekuje se u špicama pri maksimalnim opterećenjima, kada se očekuje maksimalno 50 kamiona dnevno. U **tabl. 4.1-2** daje se procjena povećanja postojećeg kamionskog prometnog opterećenja na cestama koje će se najviše koristiti tijekom izgradnje.

Tabl. 4.1-2: Povećanje kamionskog prometa

Oznaka ceste	Očekivano povećanje kamionskog prometa [%]
D514	10,4
D423	8,5
A3	2

U cilju smanjenja negativnog utjecaja povećanja prometnog opterećenja, potrebno je izraditi projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje planiranog zahvata, koji treba definirati točke prilaza na postojeći prometni sustav te osiguranje svih eventualnih kolizijskih točaka prilikom izgradnje planiranog zahvata.

4.2 PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA OKOLIŠ TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

4.2.1 UTJECAJ NA ZRAK

Analiza utjecaja na zrak energetskih objekata obuhvaća nekoliko prostornih skala: lokalnu, regionalnu i globalnu, te sa njima povezanim oblicima utjecaja na zrak. Utjecaj na lokalnoj skali

vezan je za procjenu utjecaja na kvalitetu zraka, prvenstveno za one onečišćujuće tvari koje se primarno emitiraju u zrak. Na regionalnoj skali utjecaj je povezan sa stvaranjem sekundarnih onečišćujućih tvari fotokemijskim procesima u atmosferi, te s njima u vezi i procese zakisljeljavanja i eutrofikacije, kao i nastanka prizemnog ozona. Utjecaj na globalnoj skali uglavnom se odnosi na stakleničke plinove, te podliježe međunarodnim konvencijama.

4.2.1.1 Utjecaj na kvalitetu zraka – utjecaj na lokalnoj skali

Optimizacija visine dimnjaka

Prije procjene utjecaja termoelektrane provedena je optimizacija visina dimnjaka temeljem proračuna AERSCREEN modelom. Kako bi se izbjegao nepovoljni aerodinamički utjecaj visokih zgrada na lokaciji postrojenja, utvrđeno je da visina dimnjaka kombi bloka treba biti 70 metara, a visina dimnjaka pomoćne kotlovnice 50 metara.

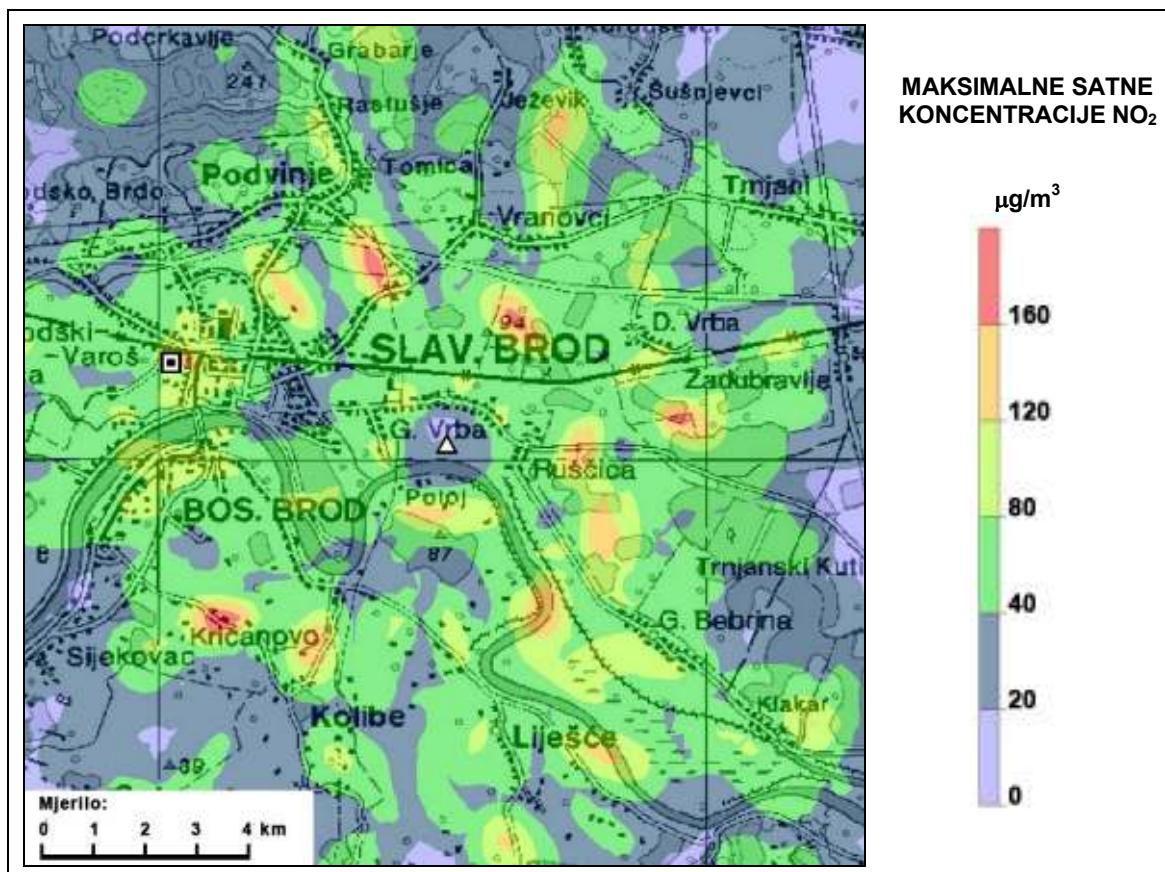
Metoda procjene utjecaja na kvalitetu zraka

Utjecaj TE-TO Slavonski Brod ocijenjen je na temelju rezultata proračuna parametara kvalitete zraka modelom disperzije CALPUFF, te su rezultati uspoređeni sa graničnim vrijednostima kvalitete zraka, uvezvi pri tome u obzir i pozadinsko opterećenje okoliša. Prizemne koncentracije proračunate su u mreži rezolucije 1×1 kilometar unutar područja 96×96 km, te u mreži rezolucije 250×250 metara na području 16×16 km. Mrežom finije rezolucije pokriveno je područje maksimalnog utjecaja TE-TO na prizemne koncentracije onečišćujućih tvari. Za proračun su korišteni podaci MM5 meteorološkog modela (trodimenzionalna polja meteoroloških podataka) za razdoblje 2007.-2011. godine na području 100×100 km u čijem je središtu lokacija TE-TO.

Modelom disperzije proračunate su satne koncentracije za petogodišnje razdoblje simulacije. Za svaku od godina simulacije, iz satnih vrijednosti određeni su statistički parametri koncentracija onečišćujućih tvari za koje su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) propisane granične vrijednosti za zaštitu zdravlja ljudi.

Utjecaj TE-TO na kvalitetu zraka

Utjecaj TE-TO Slavonski Brod pri radu kombi bloka najznačajniji je u pogledu maksimalnih satnih koncentracije NO_2 koje se mogu pojaviti u okolini postrojenja (vidjeti sl. 4.2-1), dok je na godišnjoj razini utjecaj na koncentracije NO_2 zanemariv. U pogledu utjecaja na čestice ($\text{PM}_{2,5}$), bilo na dnevnoj i ili godišnjoj razini utjecaj je zanemariv



Sl. 4.2-1: Maksimalne satne koncentracije NO₂ pri radu kombi bloka

Najveći utjecaj pri radu TE-TO Slavonski Brod je unutar 5 km udaljenosti od lokacije. Unutar područja najvećeg utjecaja su grad Slavonski Brod i termoelektrani najbliža naselja: Donja Vrba, Gornja Vrba i Bukovlje. Prema proračunu modelom disperzije, utjecaj kombi bloka je takav da su:

- maksimalne satne koncentracije NO₂ manje od 195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a srednje godišnje NO₂ manje od 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- maksimalne dnevne koncentracije čestica (PM2,5) manje od 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a srednje godišnje koncentracije čestica (PM2,5) manje od 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kumulativni utjecaj na koncentracije NO₂, SO₂ i PM2,5

Utjecaj rada kombi bloka TE-TO Slavonski Brod u okolišu može biti zamjetan samo pogledu rijetke pojave povišenih satnih koncentracija NO₂, dok je utjecaj na godišnje koncentracije NO₂ zanemariv jer je prema proračunu modelom disperzije razina utjecaja manja od 1% relevantne granične vrijednosti za NO₂. Zbog male emisije utjecaj na razinu čestica u okolišu je zanemariv, a proračun disperzije pokazuje da pod utjecajem emisija kombi bloka porast koncentracija čestica u okolini manji 1% granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM10, te manji od 0,1% za godišnje koncentracije za PM2,5.

Proračun modelom disperzije pokazuje da je najveći utjecaj TE-TO Slavonski Brod odn. kombi bloka unutar 5 kilometara udaljenosti od izvora, što znači da je u kumulativni utjecaj najznačajniji upravo na području Slavonskog Broda gdje je očekivano najveće pozadinsko onečišćenje zraka. Zbog položaja termoelektrane istočno od grada u pogledu kumulativnog utjecaja značajniji je utjecaj izvora sa područja grada Slavonskog Broda nego Rafinerije nafte Brod smještene južno od Slavonskog Broda. U pogledu satnih koncentracija NO₂ i SO₂ ne će

doći do preklapanja maksimalnog utjecaja TE-TO i Rafinerije nafte na području Slavonskog Broda jer se izvori nalaze u različitim kvadrantima.

Pri ocjeni kumulativnog utjecaja uzeta su u obzir mjerena na postaji za trajno praćenje kvalitete zraka, AMS Slavonski Brod koja se nalazi cca 5,5 km istočno od lokacije TE-TO. S obzirom da je AMP smještena na zapadnom rubnom području grada, može se reći da dominantni istočni vjetrovi prema njoj nose onečišćenje kolektivnih (kućanstva, promet) i točkastih (industrija, uređaji za loženje) izvora sa područja Slavonskog Broda. Posebice kada se razmatraju pojave visokih satnih koncentracija NO_2 i SO_2 koje su uglavnom pod utjecajem točkastih izvora, treba istaknuti da je AMP udaljena oko 1 km od najvećih točkastih izvora kotlovnice Slavonije 1 i industrijskog pogona Đuro Đaković, te je u tom smislu lokacija AMP pogodna za ocjenu utjecaja ova dva izvora u pogledu pojave maksimalnih satnih koncentracija NO_2 i SO_2 .

Prema proračunu modela disperzije, pri radu plinske turbine maksimalne satne koncentracije NO_x na području grada Slavonskog Broda su u rasponu od 28 do 127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Proračun u receptoru na lokaciji AMS Slavonski Brod daje maksimalnu satnu koncentraciju NO_x od 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, no druga po redu vrijednost iznosi 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Treba napomenuti da je za prvu kategoriju zraka dozvoljeno da granična vrijednost satnih koncentracija NO_2 bude prekoračena 18 sati godišnje. Mjerena u razdoblju od 1.1.2010 – 31.12. 2012. pokazala su da su se koncentracije iznad 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ javljaju do 4 sata godišnje. To znači da u pogledu kumulativnog utjecaja da se koncentracije veće od 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mogu javiti do dva puta godišnje uz uvjet vremenskog i prostornog poklapanja maksimalnog utjecaja TE-TO sa maksimalnim utjecajem izvora sa područja Slavonskog Broda. U pogledu kumulativnog utjecaja, može se utvrditi da utjecaj TE-TO neće biti odlučujući u pogledu prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija NO_2 . Također, malo je vjerojatno da će se maksimalni utjecaji vremenski poklapati tj. da će upravo u satu kada je najveći doprinos izvora sa područja grada poklopiti se sa najvećim utjecajem TE-TO.

Utjecaj pomoćne kotlovnice

Pomoćna kotlovnica služi kao kratkotrajna zamjena za kombi plinski blok, ukoliko je isti u obustavi pogona. Treba istaknuti da je utjecaj na zrak pomoćne kotlovnice povremen i manji od utjecaja kombi bloka kada je riječ o koncentracijama NO_2 i čestica (PM2,5) u okolišu bilo da se koristi plinsko ulje ili prirodni plin kao gorivo. Emisijama NO_2 i čestica, pa stoga i utjecaj na zrak, pri korištenju prirodnog plina je manji nego pri korištenju plinskog ulja kao goriva. Također, pri korištenju plinskog ulja kao goriva, zbog sadržaja sumpora u gorivu, javlja se utjecaj na koncentracije SO_2 u okolini postrojenja. Najveći utjecaj pomoćne kotlovnice je unutar nekoliko kilometara udaljenosti od TE-TO, a proračun modelom disperzije pokazuje da se mogu očekivati:

- maksimalne satne koncentracije NO_2 u okolini manje od 127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kod korištenja plinskog ulja odn. 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kod korištenja prirodnog plina kao goriva,
- maksimalne dnevne koncentracije čestica (PM2,5) u okolini manje od 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kod korištenja plinskog ulja odn. 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kod korištenja prirodnog plina kao goriva,
- te ukoliko se koristi plinsko ulje kao gorivo: maksimalne satne koncentracije SO_2 u okolini manje su od 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a maksimalne dnevne koncentracije SO_2 manje su od 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

S obzirom da će pomoćne kotlovnica raditi samo povremeno njen utjecaj na srednje godišnje koncentracije onečišćujućih tvari (NO_2 , SO_2 , čestica) je zanemariv.

U pogledu kumulativnog utjecaja značajna samo analiza utjecaja na satne i dnevne koncentracije SO_2 , u slučaju da se koristi plinsko ulje kao gorivo. Povoljno je to što zbog

prostornog razmještaja ne može doći do poklapanja utjecaj TE-TO i Rafinerije nafte Brod koja je zasigurno najveći izvor SO₂ na ovome području. Utjecaj pomoćne kotlovnice na maksimalne satne koncentracije su 20 – 50 µg/m³, dok mjerena pokazuju da se satne koncentracije veće od 250 µg/m³ za vjetrova istočnog smjera javljaju svega nekoliko sati godišnje, pa u pogledu kumulativnog utjecaja pomoćne kotlovnice TE-TO se može zaključiti da neće doći prekoračenja granične vrijednosti na području Slavonskog Broda. Utjecaj TE-TO na maksimalne dnevne koncentracije na području Slavonskog Broda na razini je 1-3 µg/m³, praktički na razini 1% granične vrijednosti te je u pogledu kumulativnog utjecaja zanemariv.

Kumulativni utjecaj na prizemni ozon na lokalnoj skali

Ozon je sekundarna onečišćujuća tvar koja nastaje fotokemijskim reakcijama u atmosferi u kojima sudjeluju prekursori ozona među kojima su: NO_x i hlapivi organski spojevi. S obzirom da je TE-TO izvor emisija NO_x koji je prekursor ozona dan je osvrт utjecaja TE-TO na prizemni ozon.

Do pojave epizodnih stanja povišenih koncentracija ozona dolazi na području čitave Hrvatske, dakle i Slavonskog Brod. Ta epizodna stanja nisu lokalnog karaktera već su povezana sa epizodnim stanjima koja zahvaćaju veća područja Europe, a posebno jugoistočne Europe i Mediterana. U studiji „Ocjena kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske u razdoblju 2006.-2010. godine prema EU direktivi 2008/50/EC“ (DHMZ, 2012) o utjecaju meteoroloških uvjeta na pojavu epizoda povišenih razina ozona stoji slijedeće:

U analiziranom razdoblju od 2006. do 2010. godine, za toplo dio godine (od travnja do rujna), bilo je nekoliko epizoda visokih koncentracija ozona u kojim je bio velik broj prekoračenja nad područjem Europe (EEA, 2007., 2008., 2009., 2010., 2011.). Za sve te epizode karakteristično je da je područje Europe nad kojim su izmjerene visoke koncentracije bile pod utjecajem visokog tlaka zraka tj. anticiklone. U takvima uvjetima emitirani prekursori ozona slabo disperziraju u atmosferu i stoga dominiraju kemijske reakcije u kojima nastaje ozon. Također sve te epizode zahvaćale su područje Mediterana kojem pripada Hrvatska.

U „Godišnjem izvješće o kvaliteti zraka u Slavonskom Brodu za 2011. godinu“ (DHMZ, 2012) analizirani su rezultati mjerena onečišćujućih tvari na AMP Slavonski Brod. U tom je dokumentu utvrđeno slijedeće:

„Koncentracije dušikovih oksida, prekursora ozona, izmjerene na postaji Slavonski Brod-1 su niske, pogotovo u ljetnim mjesecima, što isključuje formaciju ozona na mikrolokaciji postaje. Kako bi se dobio konkretniji uvid u kemijsko-fizičke procese koji sudjeluju u formaciji, disperziji i transportu prizemnog ozona i ostalih onečišćujućih tvari u Slavonskom Brodu potrebno je izvršiti detaljniju analizu meteoroloških uvjeta i izvora, emisija onečišćenja primjenom odgovarajućih atmosfersko-kemijskih modela visoke horizontalne razlučivosti.“

Preduvjet za primjenu „atmosfersko-kemijskih modela visoke horizontalne razlučivosti“ je postojanje katastara emisija visoke rezolucije koji bi uključivao ne samo izvore sa područja Hrvatske već i susjedne države Bosne i Hercegovine, a takav katastar zasad ne postoji.

U pogledu utjecaja emisija NO_x kao prekursora ozona može se zaključiti da je problematika onečišćenja ozonom na području Hrvatske više povezana sa daljinskim transportom nego sa lokalnim izvorima. Kao dokaz tome su mjerena u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka koja pokazuju više razine ozona u ruralnim nego urbanim područjima⁶.

⁶ Vidi Sliku 11a u dokumentu „Plan djelovanja smanjenja prizemnim ozonom u područjima i naseljenim područjima Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja ciljnih vrijednosti“ (DHMZ, travanj 2012.)

Utjecaj na zdravlje ljudi

Prema definiciji iz Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) granične vrijednosti kvalitete zraka su razina onečišćenosti koju treba postići u zadanom razdoblju, ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kada je postignuta ne smije se prekoračiti. Granične vrijednosti⁷ propisane u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) prenesene su iz Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o kvaliteti okolnog zraka i čistijem zraku za Europu.

Proračun modelom disperzije pokazala je da emisije TE-TO Slavonski Brod neće uzrokovati prekoračenje graničnih vrijednosti za NO₂, dok je utjecaj na čestice zanemariv. Nadalje, analiza kumulativnog utjecaja uzimanjem u obzir postojećeg stanja onečišćenja pokazala je da zbog kumulativnog utjecaja TE-TO sa izvorima sa područja Slavonskog Broda i izvora na području susjedne države (Rafinerije nafte Brod) neće doći do pogoršanja postojećeg stanja kvalitete zraka u pogledu koncentracija NO₂ i SO₂ na području Slavonskog Broda. Mjerena kvalitete zraka na području Slavonskog Broda pokazala su drugu kategoriju zraka za parametre (H₂S i čestice) na koje emisije TE-TO neće direktno utjecati.

4.2.1.2 Utjecaj na regionalnoj skali

Zakiseljavanje

Emisijom sumpornog dioksida u zrak i njegovim transportom u atmosferi dolazi do pretvorbe u sulfata koji se talože oborinama ili u suhom obliku. Oborine postaju kisele i imaju štetno djelovanje na vegetaciju i šume. TE-TO ima zanemarive emisije SO₂ tako da nema utjecaja na zakiseljavanje.

Eutrofikacija

Eutrofikacija predstavlja prekomjerno taloženje dušikovih spojeva. Taloženje dušika na području Hrvatske u posljednjih deset godina uglavnom je na istoj razini.

Utjecaj TE-TO Slavonski Brod na taloženje dušika treba promatrati u kontekstu regionalnog onečišćenja, odnosno propisanih emisijskih kvota⁸ Republike Hrvatske, te kvota u revidiranom protokolu o sprječavanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (Gothenburški protokol), pri Konvenciji o daljinskom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP). Emisija NO_x TE-TO u maksimalnom godišnjem radu elektrane može doseći 1143 t/god što je oko 1,6 % emisije Hrvatske iz 2010. godine, a prema scenarijima za 2020. godinu, činit će oko 2,0% emisije u 2020. godini.

Prizemni ozon

Emisije NO_x iz TE-TO zajedno s ostalim emisijama prekursora ozona na području Hrvatske doprinosi stvaranju ozona, no to je relativno malo prema doprinosu iz drugih država. Pokazano

⁷ Granične vrijednosti su standardi kvalitete zraka koji se propisuju kako bi se zaštitilo zdravlje ljudi od onečišćenja iz zraka, a propisuju na temelju niza epidemioloških studija i kontroliranih studija utjecaja na zdravlje ljudi sa posebnom pažnjom usmjerrenom na one najosjetljivije skupine na onečišćenje zraka kao npr. djecu, astmatičare i starije ljude.

⁸ Uredba o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj (NN 141/08)

je da emisija TE-TO Slavonski Brod iznosi oko 1,6% emisije Hrvatske, a Hrvatska doprinosi sa oko 5-10 % koncentracijama ozona, što znači da je doprinos TE-TO oko 0,08 - 0,16%. Na lokalnoj skali to naravno može biti više, no ovog trenutka nema načina da se to preciznije kvantificira.

Utjecaj TE-TO Slavonski Brod na stvaranje ozona na regionalnoj skali treba sagledavati u kontekstu postojećih propisanih⁸ kvota i novih obveza Republike Hrvatske prema revidiranom Protokolu o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (Gothenburški) protokol (obveze nakon 2020. Godine). Republika Hrvatska je propisala granične vrijednosti emisije kojima ocjenjuje da može zadovoljiti preuzete obveze, a koje osim toga moraju biti u skladu s Najboljim raspoloživim tehnikama. Republika Hrvatska ima pravo na svom teritoriju propisati i manje kvote emisije u budućnosti, ako to bude potrebno, a s tim u vezi i niže granične vrijednosti emisije za NO_x, za uređaje za loženje i plinske turbine.

U Poglavlju 10 analizira se utjecaj emisije NO_x na ispunjenje obveza Republike Hrvatske u okviru Gothenburškog protokola.

4.2.1.3 Utjecaj na globalnoj skali – utjecaj stakleničkih plinova

Izgaranjem plina dolazi do emisije stakleničkog plina CO₂, emisije ostalih stakleničkih plinova relativno su male. Ukupna godišnja emisija iz TE-TO Slavonski Brod je od 1,2 do 1,6 milijuna tona. Ova emisija nema utjecaja na zdravlje stanovništva u okolini, niti na vegetaciju. Također, ova emisija nema utjecaja na lokalnu promjenu klime. Emisijom iz termoelektrane plin CO₂ povećava se razina koncentracija u atmosferi, a to ima utjecaja na klimatske promjene na regionalnoj i globalnoj razini. Promjena koncentracije CO₂ u neposrednom okolišu zbog emisija TE-TO Slavonski Brod biti će nemjerljiva.

4.2.2 UTJECAJ NA VODE

4.2.2.1 Emisije otpadnih voda

Planirani sustav odvodnje i obrade otpadnih voda s lokacije TE TO koncipiran je kao kontroliran, razdjelni sustav tehnološke, sanitарне i oborinske (uvjetno onečišćene i čiste) odvodnje.

Opskrba pitkom vodom područja TE TO rješit će se priključenjem sa zapadne strane na vodoopskrbni sustav gospodarske zone (indirektno vodoopskrba grada Slavonski Brod).

Sanitarne i oborinske otpadne vode s lokacije ispuštat će se u postojeći razdjelni sustav odvodnje unutar lučkog područja.

Tijekom korištenja zahvata u jednoj smjeni na lokaciji će raditi do 30 ljudi. Na osnovu toga dobivena je prosječna količina sanitarnih otpadnih voda u iznosu od 4,8 m³/dan koje će se odvoditi u postojeći razdjelni sustav odvodnje unutar lučkog područja. Pomoću javnog sustava odvodnje sanitarne otpadne vode odvodit će se na obradu u centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Slavonski Brod.

Oborinske otpadne vode će se putem oborinskog sustava lučkog područja. Slivna površina s lučkog teritorija umrežena je gravitacijskom kolektorskom i sekundarnom mrežom odvodnje oborinskih voda u rijeku Savu i vodotok Glogovu. Tijekom godine treba očekivati ukupnu količinu oborine do 775 mm (DHMZ, 2012.), pa procijenjena ukupna količina otpadnih oborinskih voda na lokaciji zahvata iznosi 49 488 m³/god.

Sustav za odvodnju i obradu potencijalno zauljenih i uvjetno onečišćenih oborinskih voda koje nastaju prilikom ispiranja vanjskih uređenih površina, područja transformatora i istakališta tekućeg goriva obuhvaća obradu u uljnom separatoru iz kojeg će se pročišćena oborinska voda internim sustavom odvodnje ispušтati u sustav oborinske odvodnje lučkog područja.

Oborinske vode iz tankvanih spremnika HCl i NaOH, koji su smješteni na vanjskom skladištu, odvodit će se u neutralizacijske bazene postrojenja za obradu tehnoloških otpadnih voda i muljeva.

Čiste oborinske vode s krovova će se bez pročišćavanja ispušтati u sustav oborinske odvodnje lučkog područja. Za oborinske vode sa zelenih površina predviđena je prirodna upojnost u teren u granicama građevne čestice zahvata.

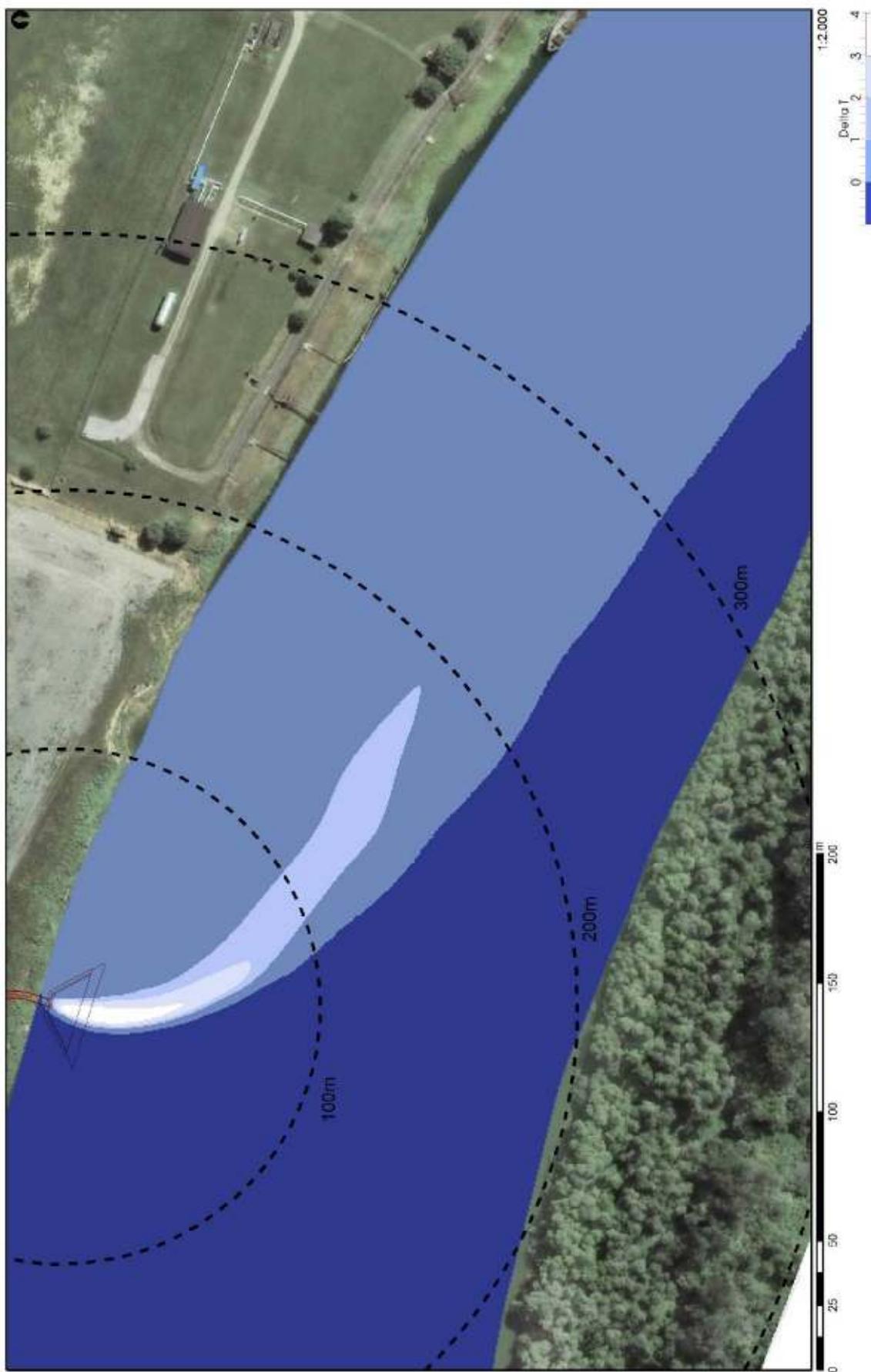
Tehnološke otpadne vode ispušтati će se u rijeku Savu u skladu sa zahtjevima regulative nakon odgovarajućeg pročišćavanja u sustavu za obradu otpadnih voda projektiranom prema vrsti onečišćenja i količini otpadnih tehnoloških voda.

4.2.2.2 Toplinski utjecaj rashladnog sustava na rijeku Savu

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod imat će protočni rashladni sustav sa zahvatom vode iz rijeke Save. Rashladna voda će se nakon prolaska kroz komponente rashladnog sustava postrojenja (kondenzator parne turbine, zatvoreni rashladni sustav), ispušтati u Savu.

Za rashladne potrebe postrojenja ukupno će se koristiti $12,91 \text{ m}^3/\text{s}$ ($46\,500 \text{ m}^3/\text{h}$) vode rijeke Save uz maksimalno zagrijavanje od $\Delta T = 6^\circ\text{C}$, pri radu s nazivnim opterećenjem i u kondenzacijskom režimu rada parne turbine. Količina zahvaćene vode za rashladne potrebe iznosit će manje od 10 % minimalnog izmjerenoг protoka rijeke Save ($155 \text{ m}^3/\text{s}$).

Nizvodno od lokacije planirane TE-TO Slavonski Brod, odnosno njezinog ispusta rashladne vode, formirat će se zona miješanja ispuštene rashladne vode sa vodom rijeke Save. Provedenom numeričkom simulacijom dobiven je raspored temperaturnih polja unutar zone miješanja (vidjeti sl. 4.2-2). Prikazane su razlike temperature vode u odnosu na temperaturu vode uzvodno (ΔT). Vidljivo je da već na 100 metara od ispusta ΔT padne na manje od 2°C , a na oko 200 metara padne na manje od 1°C . Također vidi se da skoro polovica rijeke prema desnoj obali nije praktično ni pod kakvim temperaturnim utjecajem.



Sl. 4.2-2: Prikaz temperaturnih polja na površini rijeke Save

4.2.3 UTJECAJ BUKE

Temeljem mjerjenjem utvrđenih postojećih razina rezidualne buke na lokaciji zahvata, a sukladno odredbama članaka 5 i 6 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), najviše dopuštene razine buke koja će se na referentnim točkama (ref. točke M1, M2, Z1, Gx vidjeti na sl. 4.2-3) javljati kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata su sljedeće:

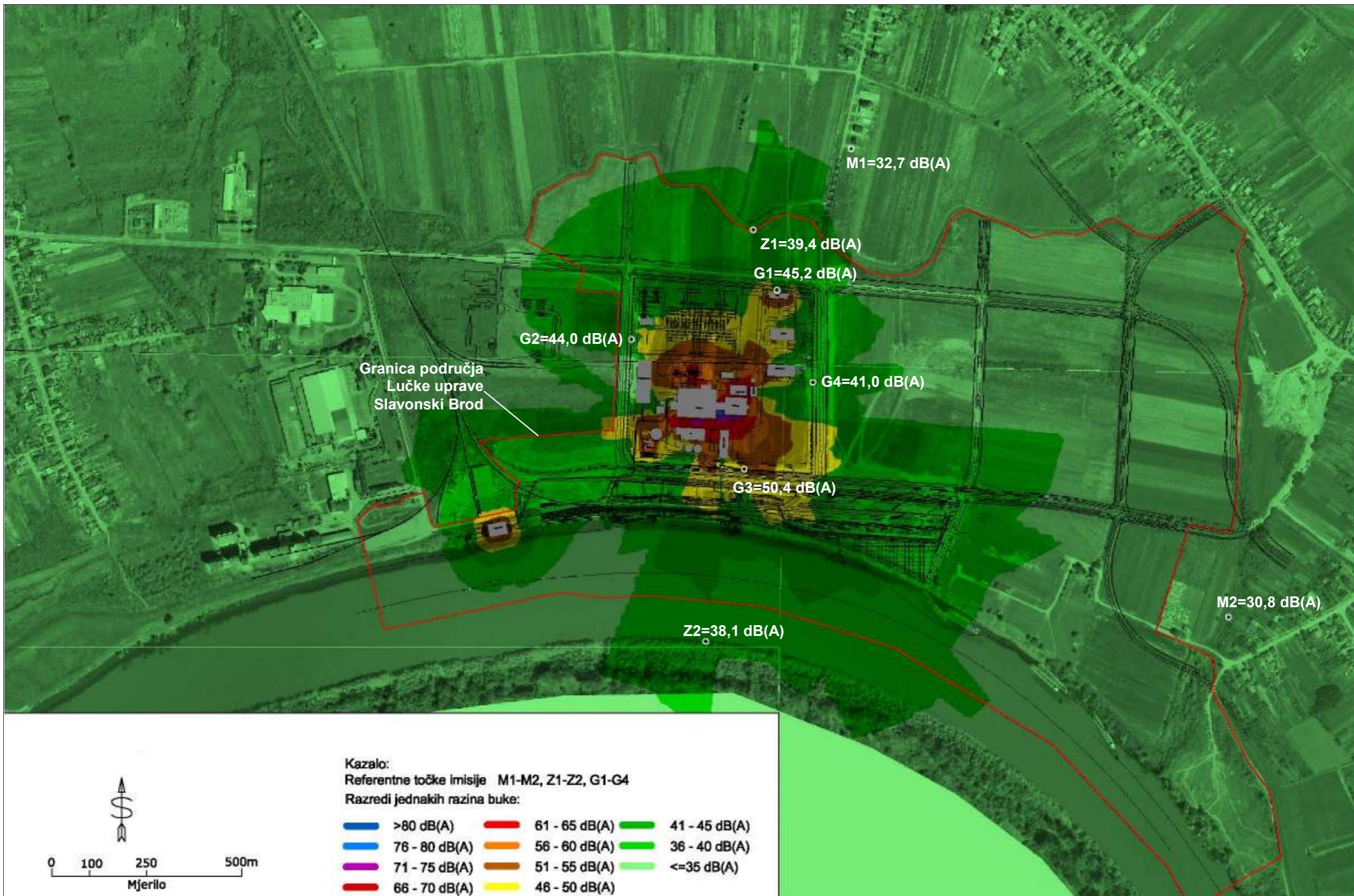
- 40 dB(A) danju, odnosno 33 dB(A) noću na referentnoj točki M1
- 38 dB(A) danju, odnosno 31 dB(A) noću na referentnoj točki M2
- 55 dB(A) danju, odnosno 45 dB(A) na referentnoj točki Z1
- 80 dB(A) duž granica zahvata prema susjednim česticama unutar gospodarske zone (referentne točke Gx).

Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planirane TE-TO Slavonski Brod daju se u tabl. 4.2-1.

Tabl. 4.2-1: Očekivane razine buke na referentnim točkama imisije

Referentna točka imisije buke	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
M1 - Gornja Vrba	32,7
M2 - Ruščica	30,8
Z1 - granica građ. područja	39,4
Z2 - Republika Bosna i Hercegovina	38,1
G1 - granica parcele TE-TO	45,2
G2 - granica parcele TE-TO	44,0
G3 - granica parcele TE-TO	50,4
G4 - granica parcele TE-TO	41,0

Rezultati proračuna imisijskih razina buke tijekom nazivnog rada postrojenja prikazuju se na sl. 4.2-3. Imisijska razina buke koja će se javljati u okolini kao posljedica rada zahvata ispod je graničnih vrijednosti.



Sl. 4.2-3: Prikaz širenja buke postrojenja u okoliš

4.2.4 OTPAD

Pri korištenju zahvata nastajat će otpad iz pratećeg postrojenja za kemijsku pripremu vode (KPV), iz obrade tehnoloških i oborinskih otpadnih voda te tijekom redovnog održavanja postrojenja i ostalih objekata.

U KPV-u će od otpada nastajati otpad iz uređaja za obradu muljeva: karbonatni muljevi (19 09 03) od otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije sirove vode (3.000 kg/dan) i od otpadne vode od pranja pješčanih filtera (160 kg/dan). Nastajat će i zasićene ili istrošene ionske mase iz ionskih izmjenjivača (19 09 05).

Iz uređaja za obradu otpadnih voda (otpadne vode od pranja lopatica kompresora i plinske turbine, otpadne vode od pranja dimne strane kotlova, otpadne vode od drenaže dimnjaka, otpadne vode od kemijskog čišćenja i konzerviranja kotlova, otpadni kondenzat iz ciklusa voda/para) nastajat će otpadni muljevi opterećeni teškim metalima (19 08 13*).

Otpadni muljevi iz uređaja za obradu otpadnih voda će se sakupljati u za to posebno namijenjene velike plastične vreće, u dva kontejnera. Kontejneri sa plastičnim vrećama će biti smješteni u postrojenju za obradu otpadnih voda, a sadržaj kontejnera će preuzimati i konačno zbrinjavati za to ovlaštena pravna osoba.

Na lokaciji će nastajati i otpadni muljevi od pročišćavanja potencijalno zauljenih otpadnih voda, odnosno otpadnih voda od pranja podova u kotlovnici i strojarnici. Pri održavanju sustava oborinske odvodnje (dvajači taloga i potencijalnih uljnih onečišćenja) nastajat će otpadni muljevi, izdvojena ulja i otpadna voda. Riječ je o opasnom otpadu iz grupe 13 05.

Otpad će nastajati i tijekom redovnog održavanja postrojenja i ostalih objekata. Radi se o otpadnoj ambalaži koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je pak onečišćena otpadnim tvarima, raznim vrstama otpadnih mazivih ulja i otpadnih izolacijskih ulja i ulja za prijenos topline. Spomenuti otpad će se do konačnog zbrinjavanja putem ovlaštene pravne osobe na lokaciji privremeno skladištiti unutar posebnog prostora u radionici.

Na lokaciji će se nalaziti i odgovarajući spremnici za prikupljanje otpadnih materijala i tkanina za brisanje i upijanje ulja, te spremnici metalnog otpada, otpadnih žica i kablova, staklenih i keramičkih izolatora. Pri održavanju objekata će nastajati i otpadne boje, otapala i razrjeđivači, otpadne fluorescentne cijevi, otpadni tiskarski toneri, otpadni akumulatori, otpadna ambalaža od papira i kartona, istrošene gume, otpadna jestiva ulja iz kantine. Nastajat će još i miješani komunalni otpad.

Pri korištenju zahvata potrebno je pravilno gospodariti otpadom, uključujući i sakupljati otpad odvojeno po vrstama, pravilno ga privremeno skladištiti i predavati pojedine vrste otpada skupljačima koji za gospodarenje tim otpadom imaju odgovarajuća ovlaštenja. Podatke o otpadu i o gospodarenju otpadom treba dokumentirati i prijavljivati nadležnim tijelima.

4.2.5 UTJECAJ KORIŠTENJA ZAHVATA NA BIOLOŠKO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Osnovni utjecaj na bio-ekološke značajke termoenergetskih objekata proizlazi iz korištenja vode Save kao rashladnog medija. Rezultati simulacije provedeni opisanim numeričkim modelom pokazuju da se miješanjem povratne rashladne vode TE-TO Slavonski Brod i osnovnog toka rijeke Save podiže temperatura vode na hrvatskoj obali rijeke. To je posljedica dobrog miješanja

tople i hladne struje. Na taj način snižava se prirast temperature od 3 °C u zoni od svega oko 50 metara od ispusta, a porast temperature pada na manje od 1 °C već na udaljenosti od oko 180 metara od ispusta tijekom ljetnog razdoblja i najnižeg vodostaja. Sve navedeno upućuje da temperaturno opterećenje Save uslijed rada TE-TO Slavonski Brod neće imati negativnog učinka na riblje svojte.

Usisavanjem vode mogu biti usisani i vodenii organizmi. Usisna građevina rashladnog sustava koncipirana je na način da maksimalno reducira potencijalni usis riječnih organizama: zahvatna građevina puni se prirodnim tokom Save te nema ubrzanja toka na usisu koji bi povukao ribe u građevinu za usis rashladne vode (brzina ulaska vode iz korita rijeke u građevinu za zahvat vode, pri najnižem vodostaju Save, neće biti veća od 0,18 m/s). Učinkoviti sustav za rješavanje pitanja ulaska riba u usisnu građevinu je korištenje električne barijere za ribe. Osnovni princip metode je da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije drži svu ribu podalje od samog zahvata za usis riječne vode te na taj način potpuno eliminira mogućnost stradavanja vodenih organizama. Predviđena elektrobarijera preusmjeravat će ribu dalje od zahvata vode. Prije same izgradnje navedenog zahvata potrebno je načiniti inicijalna ihtiološka istraživanja te planirati monitoring ihtiofaune na području zahvata nakon izgradnje i puštanja u funkciju TE-TO Slavonski Brod. Kako se radi o istosmjernoj struci, tako se i izbjegava u potpunosti ubijanje ribe i minimizira svaki utjecaj na riblji fond.

Dakle, izgradnja TE-TO Slavonski Brod s obzirom na odabir tehnologije i karakteristike zahvata imat će neznatan utjecaj na floru i faunu područja. Mjerama zaštite propisanim ovom Studijom i organizacijom gradilišta potencijalni utjecaji bit će lokalizirani, odn. ograničeni, kako vremenski, tako i prostorno. Predviđen je i program praćenja za ihtiološke značajke na području zahvata (lokacija usisa i ispusta TE-TO Slavonski Brod), kojim će se utvrditi i učinkovitost mjera zaštite predviđenih ovom SUO.

4.2.6 UTJECAJ NA STRUKTURNЕ I VIZUALNE ZNAČAJKE KRAJOBRAZA

Najznačajniji utjecaj, procijenjen kao umjeren, planirani zahvat će imati na karakter krajobraza iako je površina predviđena za izgradnju u lučkom području na površini koja je prostorno planskom dokumentacijom tretirana kao zona poslovno proizvodne gospodarske namjene. S obzirom na postojeći karakter, pogotovo s naglaskom na već postojeće elemente industrijske djelatnosti, struktura krajobraza je umjерено osjetljiva na smještaj planiranog zahvata.

Ekološka analiza po *Formanu* i *Godronu* ukazuje na dugogodišnjim antropogenim aktivnostima uklonjenu prvobitnu matricu šume iz savskog pojasa. Ona je u novije doba zamijenjena područjima poljoprivrednih površina te okolnim raznim proizvodnim, gospodarskim, prometnim objektima te izgrađenim stambenim područjima. Planirani zahvat stoga ne zadire u prirodnost prostora. Sjeverna obala Save je degradirana postojećim antropogenim aktivnostima luke, a vegetacija je svedena na niži sukcesivni stadij. S obzirom na daljnje zadržavanje postojećih gospodarskih djelatnosti i luke, utjecaj na prirodnost površinskih vodenih tokova te ekološke vegetacijske značajke je procijenjen kao zanemariv.

Budući da se na površini predviđenoj za izgradnju zahvata nalazi mozaik površina golog tla, zasađenih monokultura te korovne vegetacije na napuštenim poljoprivrednim površinama utjecaj na površinski pokrov procjenjuje se kao zanemariv.

Ukupan utjecaj na strukturne kvalitete krajobraza dobiven kao srednja vrijednost ocjene svih procijenjenih utjecaja na značajke i karakter krajobraza je malen.

Utjecaj na vizualne kvalitete planiranog zahvata uglavnom je lokalnog karaktera i ograničen na istočni rub grada Slavonskog Broda, te dijelove naselja Gornja Vrba i Rušćica koji su orijentirani

prema planiranom zahvatu. Najjače izražen utjecaj je na području naselja Gornja Vrba sjeverno od budućeg zahvata, dio koji je ujedno i najbliži planiranoj lokaciji. Ne očekuje se vidljivost planiranog zahvata s područja ŠRC Poloj, dok će s rijeke Save utjecaj biti umjerene snage uslijed degradirane obale i postojećih lučkih struktura. Novi planirani lučki objekti, u spremi sa zaštitnom sadnjom s južne strane (gdje je to tehnički izvedivo), dodatno će zaklanjati zgrade planiranog zahvata. Ukupna ocjena utjecaja zahvata TE-TO Slavonski Brod na vizualne kvalitete krajobraza može se svesti na umjerenu snagu uz primjenu odgovarajućih mjera zaštite. Početni utjecaj na vizualne kvalitete biti će nešto jači dok se ne zatvori i formira gusti sklop vegetacije.

4.2.7 SOCIJALNO-EKONOMSKI UTJECAJ

Rad TE-TO Slavonski Brod imat će značajan pozitivan utjecaj na gospodarske prilike. Procjenjuje se da će se u proračun lokalnih zajednica općina Gornje Vrbe i Klakara, i grada Slavonskog Broda, godišnje uplaćivati, što je inicijalna i okvirna procjena autorskog tima, nekoliko milijuna kuna. To će znatno doprinijeti ubrzanom razvoju ovog područja. Tijekom rada zahvata omogućiće se i novo zapošljavanje oko 30 ljudi u 3 smjene.

Indirektno se potiče i razvoj poljoprivrede, odnosno mogućnost izgradnje plastenika, koji bi mogli koristiti proizvedenu toplinu iz zahvata TE-TO Slavonski Brod. I tijekom korištenja zahvata njegov socijalno-ekonomski utjecaj je pozitivan - kroz povećanje zaposlenosti, prihoda, a time i društvenog standarda.

4.3 OPIS UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI OKOLIŠA U ODNOŠU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ

Projekt izgradnje TE-TO Slavonski Brod je od velikog značaja kako za lokalno stanovništvo Gornje Vrbe, Klakara i Slavonskog Broda tako i za Republiku Hrvatsku.

Projekt je od društveno – energetskog značaja za Republiku Hrvatsku jer:

- osigurava dugoročno konkurentan i siguran izvor električne energije,
- pokriva porast potražnje električne energije,
- smanjuje uvoz električne energije,
- omogućuje isporuku industrijske pare, ogrjevne i nisko-temperaturne topline potencijalnim korisnicima u okolini.

Od posebnog interesa su koristi za lokalno stanovništvo:

- zahvat nosi koristi lokalnim zajednicama kroz povećanje broja zaposlenih,
- razvoj gospodarskih djelatnosti posebice građevinarstva u kojoj je do sad zabilježen najveći pad zaposlenosti,
- razvoj metalne industrije,
- razvoj sekundarnih djelatnosti kroz mogućnost korištenja nisko – temperaturne toplinske energije za plastenike, ogrjevne topline za grijanje stanovništva grada Slavonskog Broda i tehnološke pare za industrijske korisnike,
- razvoj tercijarnih djelatnosti kao što je trgovina,
- kao direktnе koristi lokalnim zajednicama bit će uplaćeni i prihodi od niza naknada, a najveća je dolje navedena naknada.

Naknadom za prostore koje koriste objekti za proizvodnju električne energije procjenjuje se da će se u proračun lokalnih zajednica Gornje Vrbe, Klakara, kao i grada Slavonskog Broda godišnje uplaćivati čak nekoliko milijuna kuna što će doprinijeti ubrzanim razvoju ovog područja.

Uz propisane mjere zaštite, kao posljedica rada TE-TO Slavonski Brod na plin očekuje se značajan pozitivan utjecaj na gospodarski rast i razvoj područja čitave Brodsko – posavske županije.

5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PLANIRANJA ZAHVATA

5.1.1 MJERE ZAŠTITE ZRAKA

Kombi blok

1. Kombi blok koncipirati za rad na prirodni plin s nazivnom toplinskom snagom od 1029 MJ/s, pri standardnim ISO uvjetima okoliša (15 °C, 1013 mbar, 60 % vlage) i minimalnim stupnjem djelovanja od 58 % u kombiniranom ciklusu s kondenzacijskim radom parne turbine.
2. Za ispuštanje dimnih plinova iz kombi bloka projektirati dimnjak minimalne visine od 70 m.
3. U sklopu dimnjaka kombi bloka planirati izvedbu sustava za kontinuirano praćenje emisija CO i NO_x, volumnog udjela kisika, emitiranog masenog protoka i temperature u otpadnim plinovima.
4. Na plinskoj turbini predvidjeti izvedbu suhe komore izgaranja s plamenicima s niskom emisijom NO_x.

Parni kotao u pomoćnoj kotlovnici

5. Parni kotao u pomoćnoj kotlovnici koncipirati za rad na prirodni plin i plinsko ulje (sadržaja sumpora manje od 0,1 % mas. i sadržaja pepela manje od 0,01 % mas.) s nazivnom toplinskom snagom manjom od 100 MJ/s (kategorija uređaja za loženje 50-100 MJ/s prema Uredbi GVE (NN 117/12)).
6. Za ispuštanje dimnih plinova iz parnog kotla pomoćne kotlovnice projektirati dimnjak minimalne visine od 50 m. Dimnjak projektirati s dvije cijevi: jednu za potrebe parnog kotla, a drugu za dva vrelovodna kotla.

Dva vrelovodna kotla pomoćne kotlovnice

7. Dva vrelovodna kotla u pomoćnoj kotlovnici projektirati za rad na prirodni plin i plinsko ulje (sadržaja sumpora manje od 0,1 % mas. i sadržaja pepela manje od 0,01 % mas.) s jediničnom nazivnom toplinskom snagom manjom od 15 MJ/s (srednji uređaji za loženje prema Uredbi GVE (NN 117/12)).

8. Za ispuštanje dimnih plinova iz vrelovodnih kotlova pomoćne kotlovnice projektirati dimnjak minimalne visine od 50 m. Dimnjak projektirati s dvije cijevi: jednu za potrebe parnog kotla, a drugu za dva vrelovodna kotla.

Pomoćni start kotao

9. Pomoćni start kotao projektirati za rad na prirodni plin nazivne toplinske snage 10 MJ/s (kategorija srednji uređaj za loženje prema Uredbi GVE (NN 117/12)).
10. Za ispuštanje dimnih plinova iz pomoćnog start kotla projektirati dimnjak visine 70 m koji je pričvršćen na vanjsku stranu plašta dimnjaka kombi bloka.

Dizel agregat

11. Projektirati dizel agregat za rad na plinsko ulje i dimnjakom za ispušt dimnih plinova minimalne visine od 5 m.

5.1.2 MJERE ZAŠTITE OD BUKE

12. Izraditi projekt zaštite od buke.
13. Koristiti dopuštene imisijske razine buke postavljene u ovoj studiji o utjecaju na okoliš.
14. Najviše dopuštene imisijske razine buke kao posljedice rada zahvata su:
 - 40 dB(A) danju odnosno 33 dB(A) noću na referentnoj točci M1
 - 38 dB(A) danju odnosno 31 dB(A) noću na referentnoj točci M2
 - 55 dB(A) danju odnosno 45 dB(A) na referentnoj točci Z1
 - 80 dB(A) duž granica zahvata prema susjednim česticama unutar gospodarske zone (referentne točke Gx).

5.1.3 MJERE ZA ZAŠТИTU VODA

15. Projektirati razdjelni sustav odvodnje sanitarnih, tehnoloških, potencijalno zauljenih i uvjetno onečišćenih te čistih oborinskih otpadnih voda voda.
16. Za sanitarne otpadne vode predvidjeti sustav bez pročišćavanja s ispuštom u sustav sanitarne odvodnje lučkog područja.
17. Za tehnološke otpadne vode predvidjeti postrojenje za obradu s retencijskim bazenima, filter prešom i neutralizacijskim bazenima te ispuštom u rijeku Savu.
18. Za potencijalno onečišćene oborinske vode predvidjeti obradu u separatoru ulja i masti s taložnikom te isput u sustav oborinske odvodnje lučkog područja.
19. Za oborinske otpadne vode s područja transformatora predvidjeti tankvanu za njihovo sakupljanje. Tankvanu opremiti na način da se onečišćena sakupljena voda može odvoziti s lokacije i ispuštati u sustav oborinske odvodnje lučkog područja.
20. Za čiste oborinske vode predvidjeti sustav bez pročišćavanja s ispuštom u sustav oborinske odvodnje lučkog područja.

5.1.4 MJERE ZA ZAŠTITU BILJNOG I ŽIVOTINJSKOG SVIJETA

21. Projektirati električnu barijeru za ribe koja električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogućuje ulazak riba u zahvatnu i ispusnu građevinu rashladnog sustava.
22. Zahvat rashladne vode projektirati na način da brzina vode na prilazu rešetci ne bude veća od 0,5 m/s pri najnižem vodostaju.

5.1.5 MJERE ZA SMANJENJE UTJECAJA OTPADNE TOPLINE

23. Ispust rashladne vode izvesti kao pod površinski.
24. Unutarnji gornji rub ispusta rashladne vode mora biti na koti od 80,00 m n.v.
25. Minimalna brzina vode na ispustu treba biti 2 m/s.
26. Ispust rashladne vode realizirati pod kutom od 90⁰ u odnosu na maticu rijeke.

5.1.6 MJERE ZAŠTITE KULTURNE BAŠTINE

27. Ishoditi posebne uvjete i prethodno odobrenje za gradnju od Konzervatorskog odjela Uprave za zaštitu kulturne baštine u Slavonskom Brodu.
28. Na utvrđenim lokacijama koje pripadaju poznatim arheološkim nalazištima definiranim katastarskim česticama (k.č. br. 876/1, 875/2, 875/1, 874/2 i 874/1, k.o. Gornja Vrba i katastarskim česticama br. 641, 318, 317, 316, 315, 314, 313, 640/10, 640/1, 326/3 i 301/3, 291/2 k.o. Ruščica) temeljem rekognosciranja terena koji je obavio Muzej Brodskog Posavlja 2009. godine, prije početka svih zemljanih radova, neophodno je izvršiti zaštitna arheološka istraživanja, pri čemu je potrebno istražiti prostor obuhvata izgradnje predmetnih građevina te čitavu širinu radnog pojasa određenu projektom na navedenim parcelama.
29. Teren je potrebno istražiti strojnim i ručnim iskopom pod nadzorom i uputama arheologa. Strojni iskop primjeniti na lokacijama gdje uz humusni sloj postoji i recentni humusni sloj koji je navožen. Strojno uklanjanje navezenog humusnog sloja i humusnog sloja provesti do razine kulturnog sloja ili ukopanih kulturnih objekata uz arheološki nadzor na način da se ne ugrozi integritet arheološkog kulturnog dobra.
30. Na svim lokacijama izvan utvrđenih arheoloških nalazišta na kojima se planira izgradnja zahvata, prije početka svih zemljanih radova predmetne gradnje potrebno je izvršiti probna arheološka istraživanja, pri čemu je neophodno istražiti prostor obuhvata izgradnje predmetnih građevina i glavnih infrastrukturnih vodova. Predmetne lokacije imaju znatan arheološki potencijal i probnim istraživanjima će se odrediti opseg i eventualna zaštitna arheološka istraživanja. Teren je potrebno istražiti pod nadzorom i uputama arheologa. Ukoliko se probnim arheološkim istraživanjima utvrdi prisutnost arheoloških nalazišta, na tim pozicijama također je prije početka svih zemljanih radova na izgradnji predmetne građevine, neophodno izvršiti zaštitna arheološka istraživanja.

31. Pisanom izjavom pravovremeno obavijestiti Konzervatorski odjel u Slavonskom Brodu o početku izvođenja zemljanih radova na izgradnji.

5.1.7 MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA

32. U okviru projektne dokumentacije obvezno izraditi projekt krajobraznog uređenja kojim je među ostalim potrebno predvidjeti sadnju visoke vegetacije uz ogradu postrojenja s ciljem umanjivanja vizualnog utjecaja volumena dominantnih objekata i zaklanjanja nižih struktura (s naglaskom sadnje uz sjevernu, istočnu i zapadnu ogradu). Pri tome koristiti isključivo autohtone biljne vrste, te projektom kombinirati sa sadnjom komercijalno dostupnih starijih, za presađivanje školovanih stabala veće vršne visine (3-6 metara) i to vrste brze stope rasta (60cm godišnje) uz sjevernu ogradu. Za ostalu sadnju prednost dati bjelogoričnim vrstama guste krošnje i što dužeg vegetacijskog perioda. Također predvidjeti prostor za sadnju visoke vegetaciju u krugu postrojenja te oko pumpne stanice gdje to nije ograničeno sigurnosno-tehničkim uvjetima (zaštita od požara).
33. Za objekte TE-TO koristiti fasadne materijale s niskim stupnjem refleksije. Koristiti zelenu boju niskog intenziteta (tipa RAL 6010, RAL 6029 ili slično) za niže dijelove glavnog pogonskog objekta, pomoćnu kotlovnici upravnu zgradu, zgrade pumpi, ispusta, skladišta i radionice. Za više dijelove glavnog pogonskog objekta (+20m) i dimnjake koristiti svjetlo sivu boju tople nijanse. Izbjegavati čistu bijelu i kontrastne boje (gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima). Primijeniti adekvatna arhitektonska rješenja s ciljem vizualnog smanjenja volumena, pogotovo zgrade glavnog pogonskog objekta i pomoćne kotlovnice.

5.1.8 MJERE ZAŠTITE STANOVNIŠTVA I PROSTORA U ODNOSU NA PROMETNE TOKOVE

34. Izraditi projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje planiranog zahvata, koji treba definirati točke prilaza na postojeći prometni sustav te osiguranje svih eventualnih kolizijskih točaka prilikom izgradnje planiranog zahvata.

5.1.9 MJERE ZA SPREČAVANJE VELIKIH NESREĆA

35. Prihvatljiv rizik po osobe i njihovu imovinu potrebno je osigurati uz primjenu dodatnih raspoloživih mjera zaštite plinovoda.
36. Izraditi procjenu rizika od nastanka nesreće s analizom više različitih scenarija te identifikacijom najgoreg mogućeg scenarija.
37. Radne i manipulativne površine na kojima može doći do onečišćenja uslijed obavljanja djelatnosti izvesti vodonepropusno.
38. Izraditi Obavijest o prisutnosti malih količina opasnih tvari u postrojenju.
39. Odrediti sigurnosne udaljenosti odnosno zone opasnosti.
40. Projektirati vanjsku i unutarnju hidrantsku mrežu te stabilne sustave za gašenje.
41. Projektirati sustav vatrodojave, uzbunjivanja i signalizacije.

42. Izraditi pogonske upute i navesti postupke i mjere za siguran rad i sprječavanje nastanka požara i eksplozije za svaki dio procesa sa zapaljivim tvarima. U pogonskim uputama moraju biti navedeni postupci gašenja odnosno sprječavanje nastanka i širenja požara.

5.1.10 MJERE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

43. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja predvidjeti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenum prema tlu, odnosno objektima te s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

44. Izbjegavati svjetlosne snopove bilo kakve vrste ili oblika, mirujućih ili pokretnih, ako su usmjereni prema nebu ili prema površinama koje reflektiraju više od 25% intenziteta.

5.1.11 OPĆE MJERE

45. Izraditi projekt organizacije i tehnologije građenja zahvata.

5.2 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

5.2.1 MJERE ZA ZAŠTITU ZRAKA

46. Spriječiti raznošenje blata i prašine s gradilišta provođenjem slijedećih mera:

- prati kotače vozila prije izlaska na javne prometnice
- po potrebi prilazne dijelove javnih prometnica čistiti od prašine i blata.

47. Teret (sipki, građevinski) prevoziti u tehnički ispravnim vozilima te ga prema potrebi vlažiti-prekriti zaštitnim pokrivačem, sa svrhom sprječavanja prašenja

48. Betonara treba biti zatvorene konstrukcije.

49. Na gradilištu provoditi preventivne mera kojima će se emisije onečišćujućih tvari u zrak tijekom izgradnje svoditi na najmanju mjeru:

- izbjegavati nepotreban rad građevnih strojeva (gasiti strojeve na vrijeme),
- od izvođača zemljanih i građevinskih radova tražiti da prašenje ograniči na površinu gradilišta primjenom zaštitnih ograda ili raspršivanjem vode za suha i vjetrovita vremena na aktivnim prašnjavim područjima gradilišta, prikladno vrsti radova koji se provode na pojedinim dijelovima gradilišta,
- silose sirovina u sklopu betonare opremiti otprašivačima,
- rastresite materijale prespavati što bliže podlozi kako bi se što je više moguće suzbilo prašenje tijekom utovara/istovara materijala na deponije ili teretna vozila,
- prilagoditi brzinu vozila stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnicama, kao i rasipanje rastresitog tereta s vozila,
- otvorena skladišta (deponije) sirovina betonare za suha i vjetrovita vremena vlažiti raspršivanjem vode.

50. Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, trebaju posjedovati tipsko uvjerenje sukladno *Pravilniku o mjerama*

za sprečavanje emisija plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretnе strojeve TPV 401 (NN 16/09).

5.2.2 MJERE ZA ZAŠTITU TLA I VODA

51. U početnim fazama građenja organizirati pokretni sanitarni kemijski čvor za sanitарне otpadne vode te ga redovito prazniti i održavati.
52. Tijekom izgradnje zahvata izvesti i koristiti razdjelni sustav odvodnje sanitarnih i oborinskih otpadnih voda. Ispust sanitarnih otpadnih voda priključiti na sustav sanitарне odvodnje lučkog područja. Oborinske otpadne vode pročišćavati u separatoru ulja i taložniku te ispuštati u sustav oborinske odvodnje lučkog područja.
53. Tijekom izgradnje zahvata izvesti i koristiti sustav za prikupljanje i obradu otpadnih voda koje nastaju kod pranja betonare. Predvidjeti obradu tih voda na taložnicama.
54. Obradom treba postići kakvoću obrađenih voda za ispuštanje u sustav javne odvodnje.
55. Osigurati smještaj mehanizacije na vodonepropusnom prostoru s odvodnjom oborinskih voda kroz separator ulja.
56. Manipulaciju dovezenim gorivom na gradilište provoditi pod nadzorom.
57. Na gradilištu osigurati odgovarajuća apsorpcijska sredstva za tretman onečišćenog tla
58. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m³ za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju izlijevanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.
59. Na tehničkom pregledu moraju se predočiti atesti od za to ovlaštene institucije da upotrijebljeni materijali ne utječu na promjenu kakvoće podzemne vode. Hrvatske vode je potrebno obavijestiti o planiranim radovima 15 dana prije početka radova, a za radove u zoni podzemnih voda je potrebno zatražiti od Hrvatskih voda vodni nadzor.

5.2.3 MJERE ZAŠTITE OD BUKE

60. Organizacijom gradilišta umanjiti širenje buke prema najugroženijim stambenim područjima naselja Gornja Vrba i Ruščica.
61. Tijekom građevinskih radova koristiti malobučne građevinske strojeve i uređaje.
62. Bučne radove organizirati tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

5.2.4 MJERE VEZANE UZ OTPAD

63. Odvojeno skupljati otpad po vrstama i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru
64. Spremnike s opasnim otpadom izvesti tako da se spriječi rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada, te ulazak oborina. Spremnike izvesti od odgovarajućeg materijala, otpornog na otpad koji se u njima privremeno skladišti. Prostor namijenjen za spremnike s opasnim otpadom mora biti natkriven, s uređenim sustavom odvodnje i sabirnom jamom, te mora biti ograđen i pod ključem.
65. Organizirati odvoz otpada u skladu s dinamikom izgradnje zahvata.

66. Gospodarenje otpadom koji nastaje pri izgradnji zahvata riješiti putem ovlaštenih skupljača, oporabitelja i/ili zbrinjavatelja. Materijal od iskopa upotrijebiti na lokaciji za moguće potrebno ravnanje terena. Onaj dio materijala od iskopa koji se ne može upotrijebiti, odvesti i odložiti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenjem građevnim otpadom ili/i u dogovoru sa Gradom i/ili Županijom upotrijebiti za drugu svrhu, primjerice za sanaciju postojećih odlagališta otpada. Biljni otpad od uklanjanja vegetacije uputiti na kompostiranje. Komunalni otpad i otpad iz sustava za prikupljanje i obradu sanitarnih otpadnih voda na gradilištu odvoziti na odlagalište komunalnog otpada. Građevinski otpad odvoziti na odgovarajuću uređenu lokaciju odlagališta, izuzev otpada kojeg je moguće iskoristiti kao sekundarnu sirovinu (drvo, staklo, plastika, željezo, čelik, miješani metali). Otpad od održavanja strojeva zbrinuti putem ovlaštene pravne osobe koja posjeduje dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili zbrinjavanje predmetnih vrsta otpada.
67. Podatke o otpadu i gospodarenju otpadom dokumentirati kroz očevidebitke otpada i propisane obrasce. Podatke o gospodarenju otpadom prijaviti nadležnim tijelima na propisanim obrascima.

5.2.5 MJERE ZAŠTITE KULTURNE BAŠTINE

68. Na području izvan arheoloških lokaliteta definiranih katastarskim česticama (k.č. br. 876/1, 875/2, 875/1, 874/2 i 874/1, k.o. Gornja Vrba i katastarskim česticama br. 641, 318, 317, 316, 315, 314, 313, 640/10, 640/1, 326/3 i 301/3, 291/2 k.o. Ruščica), tijekom izvođenja zemljanih radova na izgradnji predmetnih građevina obvezno je osigurati stalni konzervatorski i arheološki nadzor s ciljem utvrđivanja ugroženosti potencijalnih arheoloških lokaliteta.
69. Ukoliko se tijekom nadzora nad iskopom uoče arheološki nalazi, investitor je na tim pozicijama dužan osigurati provedbu zaštitnih arheoloških iskopavanja i istraživanja prema uputama arheologa.
70. Stručnom voditelju zaštitnih arheoloških istraživanja te izvršitelju arheološkog nadzora na uvid dostaviti svu potrebnu tehničku dokumentaciju, idejno rješenje i glavni projekt, te njihove izvatke.

5.2.6 MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA

71. Po završetku izgradnje površine koje su se koristile za potrebe izgradnje i eventualne privremene prometnice dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje, s posebnim naglaskom na dodatno krajobrazno uređenje prostora uz obalu Save (oko zgrade pumpi i ispusta vode).

5.2.7 MJERE ZAŠTITE STANOVNIŠTVA I PROSTORA U ODNOŠU NA PROMETNE TOKOVE

72. Sve veće transporte koji nisu tehnološki uvjetovani, planirati u vrijeme izvan tzv. prometnih špica (06.00-09.00 i 15.00-18.00 sati), u cilju smanjenja prometnog opterećenja.
73. Sve postojeće ceste i putove koji se oštete u izgradnji (korištenjem strojeva, mehanizacije i vozila) potrebno je odmah po dovršetku zahvata sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

74. Prilazne prometnice čistiti od prašine i blata, a sva vozila prije izlaza na javne prometnice moraju prati kotače.
75. Za prijevoz većih tereta i sipkog/rastresitog materijala u najvećoj mogućoj mjeri koristiti željeznicu i plovni put rijeke Save.

5.2.8 MJERE ZA SPREČAVANJE VELIKIH NESREĆA

76. Zabraniti ulaz neovlaštenim osobama na gradilište.
77. Poštivati organizaciju gradilišta i pravila ponašanja te postaviti natpise i panoe koji daju informaciju o aktivnosti na gradilištu.

5.3 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

5.3.1 MJERE ZA ZAŠTITU ZRAKA

Kombi blok

78. Za pogon kombi bloka koristiti prirodni plin.
79. Nazivna toplinska snaga kombi bloka ne smije biti veća od 1029 MJ/s, pri standardnim ISO uvjetima okoliša (15 °C, 1013 mbar, 60 % vlage).
80. Stupanj djelovanja kombi bloka u kombiniranom ciklusu s kondenzacijskim radom parne turbine mora biti najmanje 58 %.
81. Koristiti prirodni plin kao gorivo za pogon kombi bloka.
82. Dimne plinove iz kombi bloka ispuštati kroz dimnjak minimalne visine od 70 m.
83. Granične vrijednosti emisija kombi bloka su:

	mg/Nm ³
NO _x (kao NO ₂)	50
CO	100

Granične vrijednosti emisije odnose se na suhe dimne plinove, pri temperaturi 273 K i tlaku 101,3 kPa, za zadani volumni udio kisika od 15 %.

84. Granične vrijednosti emisije za NO_x i CO primjenjivati za opterećenja iznad 70 %.
85. GVE su udovoljene ako su na temelju kontinuiranih mjerena u kalendarskoj godini:
 - sve provjerene srednje mjesečne vrijednosti manje od GVE,
 - sve provjerene srednje 24-satne vrijednosti manje od 1.1 GVE,
 - 95 % provjerenih srednjih satnih vrijednosti tijekom godine manje od 2 GVE.
86. Iz ograničenja se izuzimaju mjerene vrijednosti dobivene uključivanjem kombi bloka/plinske turbine u rad i isključivanjem kombi bloka/plinske turbine.

Parni kotao u pomoćnoj kotlovnici

87. Dimne plinove parnog kotla ispuštati kroz dimnjak visine 50 m.
88. Kotlovcu koristiti kao rezervni izvor topline za proizvodnju pare za industrijske potrošače u periodima bez oduzimanja pare iz vodno/parnog ciklusa kombi bloka

89. Koristiti prirodni plin ili plinsko ulje sadržaja sumpora manje od 0,1 % mas. i sadržaja pepela manje od 0,01 % mas. kao gorivo za pogon parnog kotla pomoćne kotlovnice.
90. Granična vrijednost emisija iz parnog kotla u pomoćnoj kotlovnici je (prema Uredbi GVE (NN 117/2012)):

	Tekuće gorivo mg/m ³
SO _x izražen kao SO ₂	350
NO _x izražen kao NO ₂	300
Cestice	20
	Prirodni plin
SO _x izražen kao SO ₂	35
NO _x izražen kao NO ₂	100
CO ugljični monoksid	100
Cestice	5

u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa,
kod 3% O₂ i standardnih uvjeta

Dva vrelovodna kotla pomoćne kotlovnice

91. Dimne plinove vrelovodnih kotlova ispuštati kroz dimnjak 50 m.
92. Kotlove koristiti kao rezervni izvor za topline za potrebe toplifikacije u periodima bez oduzimanja pare iz vodno/parnog ciklusa kombi bloka.
93. Koristiti prirodni plin ili plinsko ulje sadržaja sumpora manje od 0,1% mas. i sadržaja pepela manje od 0,01% mas. kao gorivo za pogon vrelovodnih kotlova.
94. Granične vrijednosti emisije za vrelovodne kotlove su (prema Uredbi GVE (NN117/2012)):

	Tekuće gorivo mg/m ³
SO _x izražen kao SO ₂	350 ¹⁾
NO _x izražen kao NO ₂	250
Cestice	20 ¹⁾
Dimni broj	1
	Prirodni plin
NO _x izražen kao NO ₂	200
CO ugljični monoksid	100
Dimni broj	0

u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa,
kod 3% O₂ i standardnih uvjeta

¹⁾ proizlazi iz uvjeta SUO

Pomoćni start kotao

95. Dimne plinove kotla ispuštati se kroz dimnjak visine 70 m koji je pričvršćen na vanjsku stranu plašta dimnjaka kombi bloka.
96. Za pogon start kotla koristiti prirodni plin.
97. Kotao koristiti za proizvodnju topline prilikom starta kombi bloka i održavanje postrojenja u toploem stanju.

98. Granične vrijednosti emisije u zrak za pomoći start kotao su:

	Prirodni plin mg/m ³
NO _x izražen kao NO ₂	200
CO ugljični monoksid	100
Dimni broj	0

u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa,
kod 3 % O₂ i standardnih uvjeta

Dizel agregat

99. Za pogon agregata koristiti plinsko ulje.

100. Dizel agregat koristiti kao izvor električne energije u slučaju nužde.

101. Dimne plinove iz dizel agregata ispuštati kroz dimnjak minimalne visine 5 m.

5.3.2 MJERE ZA ZAŠTITU VODA

102. Oborinske otpadne vode iz tankvane transformatora ovisno o rezultatima ispitivanja kvalitete ispuštati u sustav oborinske odvodnje lučkog područja ili zbrinjavati putem ovlaštene pravne osobe.

103. Otpadne vode s lokacije zahvata ispuštati sukladno odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13).

104. Ispitivati strukturalnu stabilnost, funkcionalnost i vodonepropusnost građevine za odvodnju otpadnih voda sukladno dinamici određenoj u glavnom projektu.

5.3.3 MJERE ZAŠTITE OD BUKE

105. Elemente i uređaje postrojenja redovito kontrolirati i održavati u svrhu izbjegavanja povećane emisije buke.

5.3.4 MJERE VEZANE UZ OTPAD

106. Na lokaciji zahvata osigurati odvojeno sakupljanje otpada po pojedinim vrstama otpada i privremeno skladištenje na za tu svrhu uređenom prostoru.

107. Komunalni otpad sakupljati u stacioniranim posudama raspoređenim po lokaciji i u kontejneru za komunalni otpad.

108. Zbrinjavanje komunalnog otpada ugovorno riješiti s ovlaštenom pravnom osobom.

109. Neopasni i opasni otpad sakupljati u posebnim spremnicima/kontejnerima, označenim prema zahtjevima zakonske regulative, izvedenim na način da se spriječi rasipanje, istjecanje ili isparavanje otpada i privremeno skladištitи odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju otpada. Otpadne muljeve iz uređaja za obradu otpadnih voda sakupljati u za to posebno namijenjene velike plastične vreće koje će se nalaziti unutar dva kontejnera smještена unutar postrojenja za obradu otpadnih voda. Otpadnu ambalažu koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena otpadnim tvarima privremeno skladištitи unutar prostora uređenog vanjskog natkrivenog skladišta kemikalija. Spremnike za ostali neopasni i opasni otpad iz pogona postrojenja skladištitи

- u prostoru radione, unutar posebno ograđenih i natkrivenih prostora s tankvanama volumena jednakog ukupnom volumenu uskladištenog otpada.
110. Prostore adekvatno osigurati, odnosno osigurati da budu ograđeni i pod ključem, te opremljeni opremom i sredstvima za dojavu, gašenje i sprječavanje požara.
 111. Stacionirane posude, spremnici i druga ambalaža u skladištu mora biti izrađena tako da omogućava sigurno punjenje, pražnjenje, odzračivanje, uzimanje uzoraka te nepropusno zatvaranje, pečaćenje, a nenatkriveni spremnici moraju biti s dvostrukom stijenkom ili atestirani za skladištenje tvari koje su sastavni dio otpada.
 112. Na uočljivom mjestu skladišta istaknuti "Plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja" sa zakonski propisanim potrebnim podacima. Za skladištenje opasnog otpada dodatno osigurati postavljanje rasvjete s umjetnim izvorima svjetla za sigurno rukovanje opasnim otpadom, te udovoljiti posebnim propisima za aparate i drugu sigurnosnu opremu za skladištenje i rukovanje opasnim tvarima koje su sastojci opasnog otpada. Također, potrebno je izvesti energetske, plinske, vodovodne, ventilacijske i ostale instalacije prema posebnim propisima koji uređuju skladištenje i rukovanje opasnim tvarima koje su sastojci opasnog otpada. Za skladištenje opasnog otpada osigurati neprekidni nadzor skladišta, sprječavati pristup neovlaštenim osobama i voditi evidenciju o izvanrednim događajima u skladištu opasnog otpada.
 113. Gospodarenje otpadom rješiti putem ovlaštenih skupljača, oporabitelja i/ili zbrinjavatelja.
 114. Otpad od postupka kemijske pripreme vode zbrinjavati na način: muljeve od dekarbonizacije zbrinjavati ili oporabiti putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili zbrinjavanje, odnosno oporabu ove vrste otpada; zasićene ili istrošene smole iz ionskih izmjenjivača zbrinjavati putem ovlaštene pravne osobe.
 115. Putem ovlaštene pravne osobe zbrinjavati otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda (otpadni muljevi koji sadrže opasne tvari), otpad sa rešetki pumpne stанице, zatim otpadnu ambalažu koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima, materijale i tkanine za brisanje i upijanje ulja, otpadne žice i kablove, keramičke i staklene izolatore, zatim otpadne boje, otapala i razrjeđivače te otpadne tiskarske tonere koji sadrže opasne tvari.
 116. Otpadne muljeve od pročišćavanja zauljenih otpadnih voda i iz održavanja sustava oborinske odvodnje zbrinjavati ili oporabiti putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili zbrinjavanje, odnosno oporabu ove vrste otpada.
 117. Sljedeće vrste otpada oporabiti (oporaba putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili oporabu ove vrste otpada): razne vrste otpadnih mazivih ulja za motore i zupčanike, otpadna izolacijska ulja i ulja za prijenos topline, ambalaža od papira i kartona, metalni otpad, istrošene gume, otpadni akumulatori, odbačena otprema koja sadrži opasne komponente (a nije navedena pod KB 16 02 09 do 16 02 12). Fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu zbrinuti ili oporabiti putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili zbrinjavanje, odnosno oporabu ove vrste otpada.
 118. Putem ovlaštene pravne osobe zbrinjavati miješani komunalni otpad.
 119. Podatke o otpadu i gospodarenju otpadom dokumentirati kroz očeviđnike otpada i propisane obrascce.
 120. Podatke o gospodarenju otpadom prijavljivati nadležnim tijelima na propisanim obrascima.

5.3.5 MJERE ZAŠTITE KVALITETE KRAJOBRAZA

121. Biljni pokrov je potrebno redovno održavati.
122. Održavati pročelja objekata čistim, uz redovno obnavljanje obojenih površina, odnosno zamjene dotrajalih/oštećenih fasadnih panela.

5.3.6 MJERE ZA SPREČAVANJE VELIKIH NESREĆA

123. Izraditi procjenu rizika od nastanka nesreće s analizom više različitih scenarija te identifikacijom najgoreg mogućeg scenarija.
124. Sredstva za održavanje postrojenja (ulja i maziva) skladištiti u originalnim pakiranjima ili odgovarajućim posudama i spremnicima smještenim na zaštićenoj, natkrivenoj i vodonepropusnoj podlozi.
125. Održavati pogonsku sigurnost plinovoda propisanim nadzorom i održavanjem te u skladu priznatih pravila struke.
126. Pridržavanje zaposlenika organizacije elektrane što uključuje osiguranje i čuvarsku službu te pravila zaštite na radu.

5.3.7 MJERE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

127. Primijeniti načela energetske učinkovitosti, opravdanosti, optimalizacije i ograničenja.
128. Spriječiti nastajanje prekomjerne emisije i raspršivanja svjetla u okoliš.
129. Osigurati gašenje rasvjete tijekom razdoblja dana.

5.4 PROGRAM PRAĆENJA

5.4.1 PROGRAM PRAĆENJA EMISIJA U ZRAK

5.4.1.1 Tijekom pokusnog rada

130. Na kombi bloku, parnom kotlu, vrelvodnim kotlovima i pomoćnom start kotlu, potrebno je provesti prva mjerjenja emisije prije uporabne dozvole, svih onečišćujućih tvari za koje su definirane granične vrijednosti
131. Prvim mjerjenjima potrebno je provjeriti toplinsku snagu kombi bloka i stupanj korisnog djelovanja, pri maksimalnoj potrošnji goriva.
132. Prvim mjerjenjima potrebno je utvrditi snagu parnog kotla, dvaju vrelvodnih kotlova i pomoćnog start kotla pri maksimalnoj potrošnji goriva.
133. Kontinuirano pratiti emisiju CO, NO_x, volumni udio kisika, emitirani maseni protok i temperaturu u otpadnim plinovima kombi bloka.
134. Mjerjenje emisije SO₂ i krute čestice provoditi svakih šest mjeseci.

5.4.1.2 Tijekom komercijalnog rada

Kombi blok

135. Provoditi kontinuirano mjerjenje emisije CO, NO₂, volumni udio kisika, emitirani maseni protok i temperatura u otpadnim plinovima.
136. Osigurati kontinuirani prijenos podataka računalnom mrežom u informacijski sustav o praćenju emisija koji vodi Agencija za zaštitu okoliša.
137. Umjeravati i jednom godišnje provjeravati automatski mjerni sustav za kontinuirano praćenje emisija kombi bloka.
138. Mjerjenje emisije SO₂ i krute čestice provoditi svakih šest mjeseci.

Parno kotao pomoćne kotlovnice

139. Mjerjenje emisije SO₂, NO₂, CO, krutih čestica, temperature, volumni udio kisika i emitirani maseni protok otpadnih plinova potrebno je provoditi najmanje svakih šest mjeseci.

Dva vrelvodna kotla pomoćne kotlovnice

140. Povremeno mjerjenje, najmanje jedanput godišnje:
 - za tekuće gorivo: emisije SO₂, NO₂, CO, čestica, temperature, volumni udio kisika i emitirani maseni protok otpadnih plinova
 - za prirodni plin: emisije NO₂, CO, dimni broj, temperature, volumni udio kisika i emitirani maseni protok otpadnih plinova.

Pomoćni start kotao

141. Povremeno mjerjenje, najmanje jedanput godišnje, emisije NO₂, CO, dimni broj temperature, volumni udio kisika i emitirani maseni protok otpadnih plinova.

5.4.2 PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE OTPADNIH VODA

Tijekom pokusnog i komercijalnog rada

142. U kontrolnom mjernom oknu, prije ispusta u rijeku Savu, a nakon obrade pojedinih tokova otpadnih tehnoloških voda obavezno je kontinuirano mjerjenje protoka i uzimanje kompozitnih uzoraka za ispitivanje sastava otpadnih tehnoloških voda.
143. U kontrolnom mjernom oknu, prije priključka na sustav oborinske odvodnje lučkog područja, a nakon obrade potencijalno zauljenih i uvjetno onečišćenih oborinskih otpadnih voda obavezno je kontinuirano mjerjenje protoka i uzimanje kompozitnih uzoraka za ispitivanje sastava otpadnih oborinskih voda.
144. U kontrolnom mjernom oknu, prije priključka na sustav sanitarne odvodnje lučkog područja, obavezno je kontinuirano mjerjenje protoka i uzimanje kompozitnih uzoraka za ispitivanje sastava otpadnih sanitarnih voda.

145. Uzorkovanje otpadnih tehnoloških voda u svrhu ispitivanja sastava istih putem vanjskog ovlaštenog laboratorija mora se obavljati najmanje četiri puta godišnje uzimanjem kompozitnih uzoraka svakih 1 sat u vremenu od 24 sata, na sljedeće pokazatelje:

POKAZATELJI I MJERNE JEDINICE	GVE ZA ISPUŠTANJE U POVRŠINSKE VODE
pH	6,5-9,0
Temperatura °C	30
Suspendirana tvar mg/l	35
Taložive tvari, ml/h	0,5
BPK ₅ mgO ₂ /l	25
KPK _{Cr} mgO ₂ /l	125
Bakar mg/l	0,5
Cink mg/l	1
Kadmij mg/l	0,05
Ukupni krom mg/l	0,5
Nikal mg/l	0,5
Olovo mg/l	0,1
Živa mg/l	0,01
Željezo mg/l	2
Ukupni dušik, mg/l	15
Ukupni fosfor mg/l	2

146. Uzorkovanje potencijalno zauljenih i uvjetno onečišćenih oborinskih otpadnih voda u svrhu ispitivanja sastava istih putem vanjskog ovlaštenog laboratorija mora se obavljati najmanje dva puta godišnje uzimanjem kompozitnih uzoraka svakih 1 sat u vremenu od 24 sata, na sljedeće pokazatelje:

POKAZATELJI I MJERNE JEDINICE	GVE ZA ISPUŠTANJE U SUSTAV JAVNE ODVODNJE
pH	6,5-9,5
Temperatura °C	40
Boja	-
Miris	-
Suspendirana tvar mg/l	Praćenje
BPK ₅ mgO ₂ /l	250
KPK _{Cr} mgO ₂ /l	700
Teškohlapljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti), mg/l	100
Ukupni ugljikovodici, mg/l	30

147. Uzorkovanje sanitarnih otpadnih voda u svrhu ispitivanja sastava istih putem vanjskog ovlaštenog laboratorija mora se obavljati najmanje jedan puta godišnje uzimanjem kompozitnih uzoraka svakih 1 sat u vremenu od 24 sata, na sljedeće pokazatelje:

POKAZATELJI I MJERNE JEDINICE	GVE ZA ISPUŠTANJE U SUSTAV JAVNE ODVODNJE
BPK ₅ mgO ₂ /l	250
KPK _{Cr} mgO ₂ /l	700
Suspendirana tvar mg/l	Praćenje
Dušik ukupni mgN/l	50
Fosfor ukupni mgP/l	10

5.4.3 PROGRAM PRAĆENJA TOPLINSKOG OPTEREĆENJA RIJEKE SAVE

5.4.3.1 Tijekom pokusnog rada

148. Realizirati program mjerjenja temperature vode na ulazu i izlazu rashladnog sustava i na kritičnom mjestu na rubu zone miješanja. Na istim mjestima uzimati uzorke vode i određivati parametre kvalitete vode, najmanje BPK-5, otopljeni kisik i zasićenost kisikom.

149. Kvartalno, tijekom pokusnog rada postrojenja obaviti termovizijsko snimanje polja temperatura u području nizvodno od ispusta rashladne vode u svrhu utvrđivanja veličine zone miješanja i razlike temperature na rubu zone miješanja.

5.4.3.2 Tijekom komercijalnog rada

150. Realizirati program mjerjenja temperature vode na ulazu i izlazu rashladnog sustava i na kritičnom mjestu na rubu zone miješanja. Na istim mjestima uzimati uzorke vode i određivati parametre kvalitete vode, najmanje BPK-5, otopljeni kisik i zasićenost kisikom.

5.4.4 PROGRAM PRAĆENJA BUKE U OKOLIŠU

5.4.4.1 Tijekom izgradnje

151. Ukoliko se ukaže potreba za izvođenje građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provesti mjerjenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom najugroženijeg stambenog objekta naselja Gornja Vrba. Mjerjenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.

5.4.4.2 Tijekom pokusnog rada

152. Prva mjerena treba provesti tijekom pokusnog rada postrojenja. Buku treba mjeriti na referentnim točkama prema Studiji i projektu zaštite od buke, M1 i M2 unutar građevinskih područja naselja te G1-G4 duž granice zahvata.

5.4.4.3 Tijekom korištenja (komercijalnog rada)

153. Mjerena treba provoditi u vremenskim razmacima od dvije godine te dodatno pri izmjeni dominantnih izvora buke postrojenja. Buku treba mjeriti na referentnim točkama prema Studiji i projektu zaštite od buke, M1 i M2 unutar građevinskih područja naselja te G1-G4 duž granice zahvata. Mjerena treba provoditi za vrijeme rada termoelektrane-toplane nazivnom snagom.

5.4.5 PROGRAM PRAĆENJA UTJECAJA NA IHTIOLOŠKE ZNAČAJKE RIJEKE SAVE

154. Tijekom provođenja programa praćenja stanja ihtiofaune obaviti po 2 terenska istraživanja prije izgradnje zahvata i tijekom prve godine komercijalnog rada postrojenja. Nužno je utvrditi:

- kvantitativni i kvalitativni sastav ihtiofaune
- procjenu godišnjeg prirasta ekonomski važnih vrsta za ribolov
- stanje ihtipopulacije
- mjere za zaštitu i održavanje ribljih zaliha te način provođenja tih mjera.