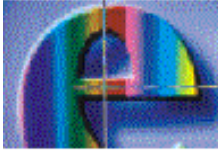


**SAŽETAK ZA INFORMIRANJE JAVNOSTI
ZAHTJEVA ZA UTVRĐIVANJE
OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA
ZA PLINSKU TERMoeLEKTRANU-TOPLANU
SLAVONSKI BROD**



Zagreb, srpanj 2013.



Naručitelj: **Crodux energetika d.o.o.**
Zagreb

Ovlaštenik: **EKONERG d.o.o.**
Zagreb

Radni nalog: I-03-0005

Naslov:

**SAŽETAK ZA INFORMIRANJE JAVNOSTI
ZAHTJEVA ZA UTVRĐIVANJE OBJEDINJENIH UVJETA
ZAŠTITE OKOLIŠA ZA PLINSKU TERMOELEKTRANU-
TOPLANU SLAVONSKI BROD**

Voditelj izrade: Univ.spec.oecoing. Gabrijela Kovačić, dipl.ing.

Autori: Univ.spec.oecoing. Gabrijela Kovačić, dipl.ing.
Nenad Balažin, dipl.ing.

Direktor odjela za zaštitu okoliša i održivi razvoj: Direktor:

Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing. Mr.sc. Zdravko Mužek, dipl.ing.

Zagreb, srpanj 2013.

SADRŽAJ

1. NAZIV, LOKACIJA I VLASNIK POSTROJENJA	1
2. KRATAK OPIS UKUPNIH AKTIVNOSTI S OBRAZLOŽENJEM	1
3. OPIS AKTIVNOSTI S TEŽIŠTEM NA UTJECAJ NA OKOLIŠ TE KORIŠTENJE RESURSA I STVARANJE EMISIJA	8

PRILOZI SAŽETKA

PRILOG 1: ŠIRE PODRUČJE LOKACIJE ZAHVATA

PRILOG 2: DIJAGRAM TOKA RASHLADNE I TEHNOLOŠKE VODE

PRILOG 3: SKICA POGONA ELEKTRANE S MJESTIMA EMISIJA

PRILOG 4: KARTA KORIŠTENJA I NAMJENE PROSTORA

PRILOG 5: SHEMA PROCESA S TOKOVIMA MEDIJA

1. NAZIV, LOKACIJA I VLASNIK POSTROJENJA

Lokacija predloženog zahvata plinske termoelekttrane-toplane (TE-TO) Slavonski Brod nalazi se u Brodsko-posavskoj županiji, a rasprostire se na području triju jedinica lokalne samouprave. To su Grad Slavonski Brod, općina Gornja Vrba i općina Klakar. Osim jednog dijela spojnog plinovoda i podzemnog kablenskog voda 110 kV, lokacija zahvata u cijelosti se nalazi unutar lučkog područja Luke Slavonski Brod – PRILOG 1.

Predmetna lokacija okružena je s juga rijekom Savom i državnom granicom te prostorom rezerviranim za prekrcajnu luku-terminal, sa zapada gradom Slavonskim Brodom (sa zapadne strane nalazi se i terminal bivše INA Trgovine), a sa sjeveroistoka naseljima Gornja Vrba i Ruščica.

Građevna čestica namijenjena za realizaciju proizvodnog postrojenja objedinjuje veći broj parcela, pri čemu njihova ukupna površina iznosi 112 757 m². Lokacija će biti opremljena svom nužnom infrastrukturom, što uključuje prometnice, sustav vodoopskrbe i odvodnje, plinsku, telekomunikacijsku i elektroenergetsku infrastrukturu te javnu rasvjetu.

Sukladno popisu djelatnosti u Prilogu I. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08) postrojenje spada u skupinu postrojenja: 1.1. Postrojenja s izgaranjem, nazivne toplinske snage preko 50 MW.

Investitor ovog projekta je tvrtka CRODUX ENERGETIKA društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju električne energije sa sjedištem u Zagrebu, Kaptol 19. Predsjednik uprave tvrtke je gosp. Ivan Čermak.

2. KRATAK OPIS UKUPNIH AKTIVNOSTI S OBRAZLOŽENJEM

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 energetska infrastrukturu na lokaciji zahvata činit će:

- priključak na plinski transportni sustav
- priključak na prijenosnu elektroenergetsku mrežu
- infrastruktura za plasman topline.

Ostalu infrastrukturu na lokaciji zahvata čine:

- sustav za opskrbu rashladnom vodom i sirovom vodom za tehnološke i protupožarne potrebe (iz rijeke Save)
- sustav za pročišćavanje tehnoloških i oborinskih 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 dva cestovna ulaza/izlaza, i to sa sjeverne i istočne strane. 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, udaljenoj 250 m uzvodno od zapadne ograde građevne čestice zahvata. Lokacija građevine za ispušt 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 jest 14 345 m².

Na lokaciji zahvata planirane su sljedeće osnovne građevine:

- glavni pogonski objekt (strojarnica za smješta plinske i parne turbine i generatora; 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 prihvati i obradu prirodnog plina
- upravna zgrada, kontrolna soba (centralna komanda)
- radionica i skladišta, te
- visokonaponsko rasklopno postrojenje (400 kV i 110 kV).

Detaljni situacijski nacrt postrojenja TE-TO Slavonski Brod dan je u PRILOGU 3.

Osnovni pogonsko-proizvodni elementi termoelektrane-toplane su sljedeći (vidjeti sliku 1):

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

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

- sustav za dobavu i povrat rashladne vode
- sustav za dobavu sirove vode
- 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 vrelovodnih 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.

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 investicijske i kratko vrijeme izgradnje, uzrokovali su njihovu veliku popularnost i sve širu upotrebu na svjetskom elektroenergetskom tržištu. Tome doprinosi i stalan 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 na povećanje jediničnih snaga.

Nova kombi elektrana je najsuvremenije termoenergetsko postrojenje sa stupnjem efikasnosti preko 60 % u kombiniranom ciklusu rada. Ovaj kombi blok se sastoji od jedne plinske turbine nominalne snage od 385,8 MW, iz koje se dimni plinovi uvode u kotao na otpadnu toplinu (KNOT), koji proizvodi potrebnu količinu pare za pogon 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 kotla na otpadnu toplinu (KNOT) odabrani su tako da predstavljaju tehnički provjereno i prihvatljivo 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 imaće mogućnost rada u čisto kondenzacijskom, kao i oduzmnom režimu (kogeneracijski/toplifkacijski način rada). Oduzimanja na parnoj turbini 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 preko 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 iznosi preko 25 godina.

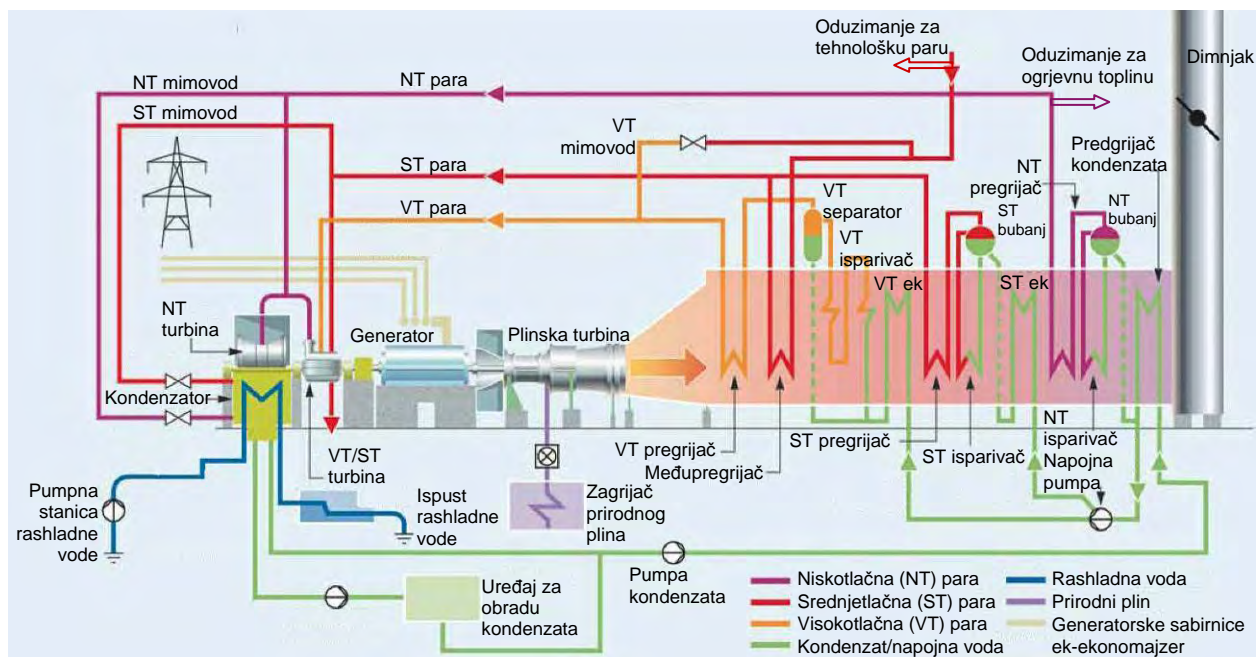
Proizvodnja električne i toplinske energije kao i potrošnja goriva dana je u poglavlju 3.1.

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

Primarni pogonski stroj je plinsko-turbinski set, gdje u posebnoj komori izgara prirodni plin uz dovodjenje komprimiranog zraka. Nastali dimni plinovi visokog tlaka i temperature uvode se u plinsku turbinu i osiguravaju njezinu vrtnju. Dimni plinovi iz plinske turbine odvođe se u KNOT gdje se njihova preostala toplina koristi za proizvodnju vodene pare. Para pogoni parnu turbinu. Po izlazu 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 uz korištenje 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 parna turbina biti mehanički spojena pomoću uključno-isključne samoregularajuće sinkrone spojke. Parna turbina moći će se izdvojiti iz pogona, neovisno o radu plinske turbine. No to je predviđeno samo tijekom startanja/gašenja postrojenja. Na slici 1 prikazana je pojednostavljena tehnološka shema predviđenog kombi bloka u TE-TO Slavonski Brod.



Slika 1: Pojednostavljena tehnološka shema kombi bloka

Kombi blok moći će ostvariti sljedeće pogonske režime:

- otvoreni ciklus (individualni rad plinske turbine)¹
- kombinirani ciklus (kombinirani rad plinske i parne turbine)²
 - 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 električnom snagom od 385,8 MW i stupnjem efikasnosti bloka od 39,18 %. Pri tome, temperatura dimnih plinova na izlazu iz dimnjaka iznosi 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 dugotrajni rad u otvorenom ciklusu.

¹ U otvorenom ciklusu postrojenje će raditi tijekom startanja pogona te u slučaju potrebe pokrivanja naglih promjena snaga u prijenosnom elektroenergetskom sustavu.

² Individualni rad parne turbine nije moguć.

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

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 preko 68 %. Proizvodnja električne energije u kogeneracijskom režimu rada ovisi o količini oduzimanja na parnoj turbini.

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod bit će spojeno na transportni plinski sustav. U tu svrhu planirana je izvedba mjerno-redukcijske stanice (MRS) i odvojnog plinovoda, kojim će se MRS povezati s postojećim magistralnim plinovodom Slavonski Brod – Vinkovci DN 400/50 bar. Planirala MRS i odvojni plinovod bit će sastavni dijelovi transportnog plinskog sustava te oni nisu predmet zahvata TE-TO Slavonski Brod.

Za realizaciju priključka predmetnog zahvata na transportni plinski sustav planiran je spojni plinovod, koji će se pružati od sjeveroistočnog dijela lokacije zahvata do prethodno navedene MRS. Spojni plinovod sastavni je dio zahvata TE-TO Slavonski Brod.

Ukupna duljina spojnog plinovoda je 1788 m, a njegova trasa vidljiva je u PRILOGU 1. Nazivni promjer spojnog plinovoda bit će DN400, a maksimalni radni tlak 50 bar.

Električni sustav zahvata TE-TO Slavonski Brod podijeljen je na:

- rasklopno postrojenje (rasklopište),
- elektroopremu bloka.

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

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

Glavni dijelovi električnog sustava su generator plinske i parne turbine s uzбудom, 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 s korištenjem vode iz rijeke Save. Rashladna voda nakon prolaska kroz komponente rashladnog sustava (kondenzator parne turbine, zatvoreni rashladni sustav) vraćat će se natrag u Savu. Proračunsko zagrijavanje vode u rashladnom sustavu iznositi 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 ispušt rashladne vode sa sifonom (preljevni bunarom) i podzemnim gravitacijskim cjevovodom.

Za rashladne potrebe postrojenja ukupno će se koristiti 12,91 m³/s (46 500 m³/h) vode rijeke Save uz maksimalno zagrijavanje od $\Delta T = 6$ °C, pri radu s nazivnim opterećenjem i u kondenzacijskom režimu rada parne turbine.

Postrojenje za kemijsku pripremu vode (KPV) služi za predobradu i demineralizaciju sirove vode iz Save. Zahvat sirove vode iz Save provodit će se dvjema pumpama koje će biti instalirane u pumpnoj stanici, tj. u zajedničkom objektu s pumpama rashladne vode. Sirova voda se prije ulaska u kemijsku pripremu vode zagrijava (ukoliko je potrebno) na temperaturu od min. 15°C. Postrojenje za kemijsku pripremu vode se sastoji od dva dijela:

- predobrade sirove vode rijeke Save kapaciteta 262 m³/h (koagulacija, dekarbonizacija, flokulacija i sedimentacija)
- demineralizacije dekarbonizirane profiltrirane vode kapaciteta 2×120 m³/h.

Pomoćna kotlovnica s toplinskom stanicom smjestit će se u zajedničkom objektu u središnjem zapadnom dijelu zahvata (vidjeti PRILOG 3). Visina građevine bit će 25 m.

Pomoćna kotlovnica predstavlja 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 i dva vrelovodna kotla. Predviđeno gorivo pomoćne kotlovnice je prirodni plin te kao zamjensko gorivo plinsko ulje. Plinsko ulje koristit će se jedino u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom.

Gorivo za pogon kombi bloka u TE-TO Slavonski Brod bit će prirodni plin iz transportnog plinskog sustava Republike Hrvatske. Potrošnja prirodnog plina pri nazivnom kogeneracijskom režimu rada kombi bloka (vršna potrošnja) za uvjete okoline (1,013 bar, -5 °C), uvažavajući karakteristike dane u tablici 1 jest 21 kg/s (107 234 Nm³/h). Očekivana godišnja potrošnja plina, uz pretpostavljene pogonske karakteristike kombi bloka, jest 0,4-0,7 mlrd. Nm³/god.

Plinsko ulje bit će rezervno gorivo za pogon pomoćne kotlovnice u slučaju poremećaja dobave prirodnog plina. Vršna potrošnja plinskog ulja, što podrazumijeva istovremeni rad triju kotlova pomoćne kotlovnice (parni i dva vrelovodna kotla) nazivnim opterećenjem, iznosi 10 526 kg/h.

Za nesmetani rad postrojenja potrebno je osigurati 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 oduznom režimu

rada parne turbine procjenjuje se na 116,1 m³/h, dok vršna količina zahvata sirove vode pri čisto kondenzacijskom radu parne turbine (bez proizvodnje tehnološke pare) iznosi oko 9 m³/h.

Postrojenje TE-TO Slavonski Brod kao generatorski napon koristit će 21 kV naponsku razinu. Preko blok transformatora 21/400 kV spojenog na planirano 400 kV rasklopište proizvedena električna energija isporučivat će se u elektroenergetski sustav.

Nadalje razmatra se mogućnost isporuke toplinske energije obližnjim potrošačima te izgradnja pripadne infrastrukture. Toplinska energija proizvedena u postrojenju TE-TO Slavonski Brod, u obliku tehnološke pare i nisko-temperaturne topline koristit će se na lokaciji gospodarske zone i šire.

Emisije otpadnih voda te emisije u zrak dane su u poglavlju 3.5.

3. OPIS AKTIVNOSTI S TEŽIŠTEM NA UTJECAJ NA OKOLIŠ TE KORIŠTENJE RESURSA I STVARANJE EMISIJA

3.1. Upotreba energije i vode - godišnje količine

Energija

Postrojenje će služiti za proizvodnju električne energije, tehnološke pare, ogrjevne i nisko-temperaturne topline. Kao pogonsko gorivo postrojenje će koristiti prirodni plin. Na lokaciji postrojenja nalaziti će se i pomoćna kotlovnica koja predstavlja rezervno postrojenje za proizvodnju tehnološke pare, ogrjevne i nisko-temperaturne topline tijekom remonta/zastoja kombi bloka. Proizvodni pogoni pomoćne kotlovnice su jedan parni kotao nazivne toplinske snage 100 MWt i dva vrelovodna kotla nazivne toplinske snage 2 x 12,5 MWt. Predviđeno gorivo pomoćne kotlovnice je prirodni plin, uz zamjensko plinsko ulje. Plinsko ulje koristit će se jedino u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom.

Sastav prirodnog plina propisan je Općim uvjetima za opskrbu prirodnim plinom (NN 43/09, 87/12). Prosječna kvaliteta prirodnog plina za specifičnu točku uzorkovanja Slavonski Brod, u razdoblju od 01.01.2012. god. do 31.08.2012. god., dana je u tablici 1.

Tablica 1: Prosječni sastav i karakteristike prirodnog plina

N ₂ (dušik)	(vol %)	0,9
CO ₂ (ugljični dioksid)	(vol %)	0,14
C1 (metan)	(vol %)	96,6
C2 (etan)	(vol %)	1,8
C3 (propan)	(vol %)	0,4
i-C4 (i-butan)	(vol %)	0,06
n-C4 (n-butan)	(vol %)	0,062
i-C5 (i-pentan)	(vol %)	0,01
n-C5 (n-pentan)	(vol %)	0,011
Visoki karb. (n-heksan) C6+	(vol %)	0,01
Gustoća pri 15°C	kg/m ³	0,7049
Relativna gustoća (zrak = 1)		0,5762
Plinska konstanta	J/kgK	499,98
Molekularna masa		16,63
Gornja ogrjevna vrijednost HHV (u n.s.)	kJ/m ³	38287
Donja ogrjevna vrijednost LHV (u n.s.)	kJ/m ³	34539
	kJ/kg	48996

Plinsko ulje ima sastav i svojstva koja su prikazana u tablici 2.

Tablica 2: Fizikalna i kemijska svojstva plinskog ulja

Gustoća kod 15°C, maks.	kg/m ³	870
Donja ogrjevna vrijednost	kJ/kg	42750
Kinematička viskoznost kod 50 °C	mm ² /s (cSt)	3,5 – 8,0
Točka skrućivanja, maks.	°C	0

Točka plamišta (PM), min.	°C	55
Koksnostatak, maks.	mas. %	0,1
Voda i talog, maks.	vol. %	0,1
Sadržaj sumpora, maks.	mas. %	0,1
Ostatak pepela, maks.	mas. %	0,01
Natrij + kalij, maks.	ppm	0,5
Olovo, maks.	ppm	1,0
Vanadij, maks.	ppm	0,5
Kalcij, maks.	ppm	2,0
Nikal, maks.	ppm	1,0
Ba+Mn+P, maks.	ppm	2,0

U tablici 3 u nastavku dana je očekivana godišnja potrošnja pojedinog goriva.

Tablica 3: Potrošnja goriva i energije

Ulaz goriva i energije	Potrošnja (jedinica/godina)	Toplinska vrijednost (GJ/jedinica)	Pretvoreno u GJ
Prirodni plin ³	750,6 mil. Nm ³ + 18,3 mil. Nm ³	0,034539 GJ/Nm ³	25.926.285,9 + 633.600 = 26.559.885,9
Loživo ulje za grijanje - plinsko ulje ⁴	10.527 kg/h	0,04275 GJ/kg	450,03 GJ/h
Ukupne ulazne količine energije i goriva u GJ			26.559.885,9

U tablici 4 dana je očekivana godišnja proizvodnja električne i toplinske energije u postrojenju te godišnja količina električne energije koja će se plasirati u mrežu (prodavati) uz vlastitu potrošnju elektrane od cca 12 MWe.

Tablica 4: Godišnja proizvodnja i prodaja električne i toplinske energije

Instalirana električna snaga u MW	605,5 MWe (kombi kondenzacijski pogon) 602,1 MWe (kombi kogeneracijski pogon)
Instalirana toplinska snaga u MW	984,8 MWt (kombi kondenzacijski pogon) 1028,9 MWt (kombi kogeneracijski pogon) + 100 MWt pomoćni parni kotao + 2x12,5 MWt vrelvodni kotlovi + 10 MWt start kotao
Proizvodnja električne energije u MWh i GJ	4.238.500 (4.214.700) MWh/god 15.258.600 (15.172.920) GJ/god
Proizvodnja toplinske energije u GJ	577.890 MWh (tehn.para) + 80.000 MWh (ogrjevnna toplina) + 3.600 MWh (niskotemperaturna toplina) = 661.490 MWh = 2.381.364 GJ
Prodaja toplinske energije u GJ	577.890 MWh (tehn.para) + 80.000 MWh

³ Potrošnja plina za kogeneracijski režim rada plinskog kombi bloka za 7000 sati rada godišnje pri nazivnom kapacitetu + potrošnja plina pomoćnog parnog kotla za 1760 sati rada godišnje pri nazivnom kapacitetu.

⁴ Vršna potrošnja rezervnog goriva pomoćne kotlovnice. Plinsko ulje će se koristiti jedino u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom dok će se parni kotao koristiti za proizvodnju tehnološke pare tijekom zastoja kombi bloka, koji može nastupiti zbog remonta/održavanja kombi bloka ili nestašice prirodnog plina, a vrelvodni kotlovi ukoliko zastoj kombi bloka nastupi u ogrjevnoj sezoni.

	(ogrjevna toplina) + 3.600 MWh (niskotemperaturna toplina) = 661.490 MWh = 2.381.364 GJ
Prodaja proizvedene električne energije u MWh i GJ	4.157.300 (4.130.700) MWh/god 14.966.280 (14.870.520) GJ/god

Voda

Na lokaciji za tehnološke potrebe koristit će se voda iz rijeke Save. Dio crpljene vode koristit će se za rashladne potrebe: hlađenje pare u kondenzatoru i hlađenje u zatvorenom rashladnom sustavu, a dio za tehnološke potrebe nakon predobrade (dekarbonizacije) za posebna hlađenja u zatvorenom rashladnom sustavu i neka ispiranja te nakon demineralizacije kao tehnološka voda u ciklusu voda-para. Dio crpljene sirove vode skladištit će se u spremniku sirove vode kapaciteta 1500 m³ za protupožarne svrhe. U PRILOGU 2 prikazan je dijagram toka rashladne i tehnološke vode.

Za sanitarne potrebe i kao pitka voda koristit će se voda iz vodoopskrbne mreže gospodarske zone.

U tablici 5 dana je očekivana potrošnja pojedine vrste vode u postrojenju.

Tablica 5: Potrošnja vode

Zahvat vode	Upotreba u radu postrojenja	m ³ /h	m ³ /god*
Crpna stanica na rijeci Savi	Nakon predobrade i dekarbonizacije upotreba za posebna hlađenja te pranja i ispiranja	4,2	29.400
	Nakon demineralizacije kao tehnološka voda u ciklusu voda-para	110,8	775.600
	Punjenje spremnika sirove vode za protupožarne svrhe	1500 m ³ – kapac. spremnika	
	Rashladna voda za potrebe hlađenja kondenzatora parne turbine i drugih manjih sustava	44.000 + 2.500	308.000.000 + 17.500.000
Vodoopskrbna mreža gosp. zone	Sanitarna i pitka voda	4,8 m ³ /dan	1752

* Potrošnja vode za kogeneracijski režim rada i pretpostavku rada 7000 sati pri nazivnom kapacitetu. Sanitarna i pitka voda izračunata je za 365 dana.

3.2. Glavne sirovine

U postrojenju će se za potrebe pripreme napojne vode, dekarbonizaciju i demineralizaciju sirove tehnološke vode te obradu tehnoloških otpadnih voda koristiti određene kemikalije navedene u tablici 6.

Tablica 6: Pomoćni materijali i druge tvari koje se upotrebljavaju u postrojenju

Postrojenje	Sirovine, sekundarne sirovine, druge tvari	Opis i karakteristike s posebnim naglašavanjem opasnih tvari	Potrošnja
Postrojenje za pripremu napojne vode	Na ₃ PO ₄ Na ₂ HPO ₄ NaH ₂ PO ₄ NH ₄ H ₂ PO ₄	Bijeli prah, CAS: 7601-54-9, 7558-79-4, 7558-80-7, 7722-76-1	NP
Postrojenje za KPV i obradu tehnoloških otpadnih voda i mulja	FeCl ₃ , 40%-tni	Vodena otopina, CAS 7705-08-0, Xn, R-22, -38, -41	6,6 l/h ¹
	Ca(OH) ₂	Prah, CAS 1305-62-0, Xi, R 37/38, R 41	20 kg/h ^{1,2}
	Polielektrolit	Granule	26 g/h ¹
	HCl, 30-32%	Vodena otopina, CAS 7647-01-0, C, Xi, R34, R37	1139 kg/reg. ²
	NaOH, 45-50%	Vodena otopina, CAS 1310-73-2, C, R35	733 kg/reg. ²

NP – nije poznato

¹ Za količinu sirove vode od 120 m³/h

² Potrošnja za regeneraciju ionskih izmjenjivača. Potrošnja u obradi tehnoloških otpadnih voda u neutralizacijskim bazenima nije poznata.

3.3. Opasne tvari i plan njihove zamjene

Popis vrsta opasnih tvari koje su prisutne u postrojenjima, a koje mogu uzrokovati veliku nesreću, ili u postrojenjima mogu nastati prilikom velike nesreće; način utvrđivanja količina opasnih tvari i dopuštene količine, te kriteriji prema kojima se te tvari klasificiraju kao opasne određen je *Uredbom o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08)*. *Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN114/08)* prenosi u hrvatsku regulativu dijelove direktive 2003/105/EC (*Directive on the control of major-accident hazard involving dangerous substances*) ili tzv. *Seveso II direktivu*. Uredba propisuje da je operater u svrhu sprječavanja velike nesreće dužan poduzeti mjere predostrožnosti u skladu s obujmom mogućih opasnosti u postrojenju. Mjere predostrožnosti poduzimaju se koliko god je moguće na samom izvoru u postrojenju kako bi se smanjila mogućnost nastanka rizika velike nesreće.

Navedene opasne tvari su klasificirane s određenim znakom opasnosti i oznakom upozorenja prema *Pravilniku o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih kemikalija (NN 64/11, 1137/11, 63/12, 71/12)*, a što je usklađeno s europskom direktivom 67/548/EZ.

Stoga je provedena analiza količina opasnih tvari u TE-TO a koji mogu biti definirani kao izvori potencijalne velike nesreće.

Potencijalno opasne tvari koje će se koristiti za potrebe pogona TE-TO Slavonski Brod i njihove količine navedene su u tablici 7. Potrebno je izraditi Obavijest o prisutnosti malih količina opasnih tvari u postrojenju s obzirom na prekoračenje granične količine za ekstra lako lož ulje (plinsko ulje).

Tablica 7: Potencijalno opasne tvari na lokaciji zahvata

Opasne tvari	EC broj, CAS broj	Znak opasnosti, oznaka upozorenja	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza obavješćivanja (tone)	Granične količine opasnih tvari kod kojih postoji obveza izrade Izvrješća o sigurnosti (tone)	Količine na lokaciji, tone
PRIRODNI PLIN / 95% METAN	200-812-7 74-82-8	F+, R12 (vrlo lako zapaljivo)	50	200	Unutar postrojenja duljina plinovoda iznosi 198 m*. Procijenjena masa prirodnog plina unutar postrojenja iznosi oko 0,35 t** .
EKSTRA LAKO LOŽ ULJE	269-822-7, 68334-30-5	Xn, Karc. kat. 3; R40 (štetno za zdravlje)	2.500	25.000	Nadzemni vertikalni spremnik kapaciteta 5000 m³. Za puni spremnik količina iznosi oko 4.325 t.
TURBINSKO ULJE / ALKILFENOL, DIFENILAMIN* **	Različite oznake ovisno o sastavu proizvoda	Xi, N; R 51/52 (opasno za okoliš)	Nije na popisu priloga 1.		Ukupna količina ulja u parnoj turbini i sustavu hidraulike iznosi oko 40 t .
TRANSFORMATORSKO ULJE* **/ SASTOJAK FENOLA		N; R 51/53 (opasno za okoliš)	200 prema prilogu 1, dio 2 za tvari oznake R51/53	500 prema prilogu 1, dio 2 za tvari oznake R51/53	Ukupna količina do 111 t .
KLOROVODIČNA KIS. (30-32%)	231-595-7, -	C; R34 Xi; R37 (nagrizajuće, nadražujuće)	Nije na popisu priloga 1.		Nadzemni vertikalni spremnici volumena 2 x 50 m ³ i 1 x 30 m ³ . Ukupna količina iznosi do 149 t .
NATRIJEVA LUŽINA (45-50%)	215-185-5, 1310-73-2	C; R35 (nagrizajuće)	Nije na popisu priloga 1.		Nadzemni vertikalni spremnici volumena 1 x 50 m ³ i 1 x 30 m ³ . Ukupna količina iznosi do 97,5 t .

* Za realizaciju plinskog priključka zahvata planiran je spojni plinovod, koji će se pružati od sjeveroistočnog dijela lokacije zahvata do MRS Luka. Spojni plinovod sastavni je dio zahvata. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08) se ne primjenjuje na prijevoz opasnih tvari, uključujući pumpne stanice, izuzev unutar postrojenja na koje se odnose odredbe o sprječavanju velikih nesreća.

**Procjena se temelji na pretpostavci da je DN250 i tlak od 50 bara pri 15⁰C te da se 10% prirodnog plina nalazi i u ostaloj opremi.

***izvor: sigurnosno-tehnički list INA-e.

3.4. Korištene tehnike i usporedba s NRT

Dokumenti koji propisuju NRT za postrojenje su sljedeći:

- [1] Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, July 2006
- [2] Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001
- [3] Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006
- [4] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, February 2009
- [5] Reference Document on the General Principles of Monitoring, July 2003

3.4.1. ANALIZA POSTROJENJA S OBZIROM NA NRT

VELIKA LOŽIŠTA

Na lokaciji će biti izgrađena dva velika ložišta odnosno objekti s izgaranjem goriva toplinske snage iznad 50 MWt čije karakteristike i očekivane emisije su uspoređene sa zahtjevima najboljih raspoloživih tehnika iz LCP BREF-a [1]. To je plinski kombi blok (CCGT) za kojeg je predviđena mogućnost kogeneracijskog režima rada uz oduzimanje 100 t/h tehnološke pare za industrijske potrošače te pomoćni parni kotao za proizvodnju pare u slučaju zastoja/remonta kombi bloka. Pomoćni parni kotao predstavlja veliko ložište s izgaranjem plinskog goriva (prirodnog plina) ili tekućeg goriva (plinskog ulja) kao rezervnog goriva u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom.

U nastavku je dan pregled karakteristika ovih velikih ložišta i uz njihov rad vezanih aktivnosti.

U postrojenju će postojati sustav detekcije curenja plina s alarmnim sustavom. Postrojenje, osobito cjevovodi će biti podvrgnuti redovitoj kontroli i održavanju, a sve u svrhu sprečavanja pojave fuge plina te iznenadnih događaja vezanih uz istjecanje plina.

Istakalište i područje spremnika tekućeg goriva (plinskog ulja) bit će spojeno na zauljenu internu kanalizaciju s obradom zauljenih oborinskih voda putem uljnog separatora prije ispuštanja. Način izvedbe spremnika plinskog ulja s pripadnim instalacijama i cjevovodima opisan je u dijelu najboljih raspoloživih tehnika za skladištenje općenito.

U ovoj fazi nije predviđena ugradnja sustava selektivne katalitičke redukcije (SCR) kao sekundarne mjere za smanjenje emisije NO_x na oba ložišta pa s time vezano nije niti razmatrana problematika skladištenja amonijaka.

Za smanjenje emisije NO_x plinska turbina će imati tzv. suhi postupak smanjenja emisije – DLN – Dry Low NO_x što je standardna tehnika izgaranja u novim plinskim turbinama dok će pomoćni parni kotao imati gorionike s niskom emisijom NO_x (LNB – Low NO_x Burners). Pri izgaranju

tekućeg goriva u parnom kotlu, NRT emisijske razine će se postizati uz korištenje goriva s malim sadržajem dušika uz primarne mjere u ložištu (LNB). Dobro optimiran sustav izgaranja uz kontrolu i monitoring procesa te redovito održavanje omogućavat će postizanje i NRT emisijskih razina za ugljikov monoksid (CO) u oba ložišta te za oba goriva u parnom kotlu.

NRT emisijske razine za SO₂ i prašinu pri izgaranju tekućeg goriva u parnom kotlu postizat će se primjenom goriva s niskim sadržajem sumpora i pepela – tablica 2. Na ovaj način bit će smanjena i emisija teških metala iz pepela i to bez ugradnje sustava otprašivanja (elektrostatski odvajač ili vrećasti filter) u dimovodnom kanalu parnog kotla. Također neće trebati izgradnja sustava odsumporavanja u sustavu parnog kotla.

Izgaranjem prirodnog plina i tekućeg goriva s niskim sadržajem pepela i sumpora neće nastajati nusprodukti izgaranja kao niti nusprodukti odsumporavanja pa sukladno tome nije razmatrana problematika njihovog zbrinjavanja.

Sama izvedba elektrane s kombiniranim plinsko-parnim ciklusom predstavlja tehnički najpovoljniji način povećanja energetske učinkovitosti a dodatno učinkovitost kombi bloka povećava primjena kogeneracije. Očekivana energetska učinkovitost u kondenzacijskom i kogeneracijskom režimu rada kombi bloka je > 60% što je iznad NRT zahtjeva. Za ostvarivanje ovako visokog stupnja učinkovitosti primjenit će se uz samu kombi izvedbu i druge brojne mjere kao što su napredni materijali plinske i parne turbine koji mogu podnijeti visoke tlakove i temperature, kompjuterski sustav kontrole uvjeta izgaranja, predgrijavanje goriva (plina), protočni rashladni sustav koji omogućuje niski tlak u kondenzatoru i dr.

Pomoćni parni kotao koristit će se za proizvodnju tehnološke pare u situacijama kada neće raditi glavni pogonski objekt tako da se za njega ne može govoriti o učinkovitosti u smislu učinkovitosti proizvodnje el.energije (odnos proizvedene el.energije i toplinske energije unesenog goriva).

Termoelektrana – toplana Slavonski Brod imat će sustav upravljanja pitanjima okoliša (Environmental Management System – EMS).

Emisije NO_x i CO iz kombi bloka će se utvrđivati kontinuiranim mjerenjem (CEM sustav) te će se svakih 6 mjeseci mjeriti emisije SO₂ i krutih čestica. Pomoćni parni kotao neće imati CEM sustav za praćenje emisija NO_x i CO, kao i SO₂ i prašine pri izgaranju tekućeg goriva, budući da je Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) za velike uređaje za loženje ukupne ulazne toplinske snage niže od 100 MW propisana obveza mjerenja emisija SO₂, NO₂, CO i krutih čestica svakih 6 mjeseci – čl. 114. stavak 3. Također, budući da se radi o pomoćnom kotlu, ovakva frekvencija mjerenja emisija je dodatno opravdana.

RASHLADNI SUSTAV

S obzirom na položaj lokacije zahvata (obala rijeke Save) i dostupnost većih količina vode za rashladne potrebe te mogućnost recipijenta da prihvati toplinsko opterećenje, odabran je protočni rashladni sustav. Ovaj tip rashladnog sustava ujedno predstavlja energetski najučinkovitije rješenje.

Pri projektiranju rashladnog sustava vodit će se računa o limitiranju broja pumpi te ugradnji opreme s frekventnim regulatorima gdje je to potrebno i primjenjivo. Također će se voditi računa o ugradnji energetske učinkovite opreme.

Sustav će se mehanički čistiti od naslaga te će se time smanjiti otpor protoku vode i omogućiti bolja izmjena topline u kondenzatoru.

Usis i ispušt rashladne vode bit će na dovoljnoj udaljenosti da se izbjegne recirkulacija zagrijane vode.

Kako bi se smanjili zahvaćanje organizama u rashladni sustav usis će biti izveden na način da se postiže što manja brzina na usisu i to ne veća od 0,4 m/s, te će biti opremljen rešetkom i električnom barijerom kao tehnikom odbijanja.

U sklopu studije o utjecaju na okoliš ocjenjen je toplinski utjecaj ispuštanja zagrijane rashladne vode.

Osnovne podloge za provođenje simulacije temperaturnog polja rijeke Save su:

- geometrijski model korita i ispusta potrebni za definiciju CFD proračunske domene,
- fizikalno realni rubni uvjeti koji obuhvaćaju:

a) hidrauličke parametre prirodnog protoka rijeke Save:

- vodostaj: 81,5 m u odabranoj konfiguraciji,
- protok Save: 199,1 m³/s,
- temperatura osnovnog toka rijeke Save: 26° C.

b) hidrauličke parametre povratnog toka rashladnoga sustava termoelektrane:

- količina vode iz ispusta: 10,25 m³/s
- porast temperature rashladne vode u kondenzatoru 7° C,
- temperatura rashladne vode na ispustu u Savu 33° C.

Rezultati simulacije provedeni opisanim numeričkim modelom pokazuju da se procesom miješanja rashladne vode iz kondenzatora TE-TO postrojenja i osnovnog toka rijeke Save podiže temperatura vode uz lijevu obalu rijeke. To je posljedica korištenja podpovršinskog ispusta, kojim se pospješuje miješanje tople i hladne struje. Na taj se način snižava porast temperature na površini ispod 1 °C na 200 m nizvodno od ispusta rashladne vode.

Pritom na desnoj strani rijeke gotovo da i nema porasta temperature. Ta činjenica ukazuje da postoji „izotermni koridor“ za komunikaciju organizama iz područja uzvodno u područje nizvodno od ispusta tople vode iz TE-TO.

Konačno, rezultati simulacije pokazuju da su brzine rijeke na gatovima skoro nepromijenjene u odnosu na situaciju bez ispusta što je posljedica lokacije ispusta dovoljno nizvodno od gatova.

Ispust rashladne vode u more mora se izgraditi kao podpovršinski s unutarnjim gornjim rubom na koti od 80,00 m n.v. Minimalna brzina vode na ispustu treba biti 2 m/s. Ispust rashladne vode treba realizirati pod kutem od 90° u odnosu na maticu rijeke.

Rashladna voda se neće kemijski tretirati. Prije ulaska u tlačni cjevovod voda će se filtrirati u zahvatnoj građevini. Kondenzator će se čistiti automatskim sustavom čišćenja s kuglicama (taprogge). Sustav za čišćenje cijevi kondenzatora sačinjavaju:

- stotine kuglica koje se ubacuju iza prethodno spomenutog filtra i ispred kondenzatora
- hvatača kuglica na izlaznom rashladnom cjevovodu iza kondenzatora
- pumpnog sustava za prebacivanje kuglica natrag na ulaz u kondenzator.

Kuglice imaju svrhu čišćenja i poliranja kondenzatorskih cijevi. Koriste se dva tipa kuglica:

- korundirane (tvrđe) za veća zaprljanja
- glatke i mekane za kontinuirano poliranje (fino čišćenje).

Rashladna voda će se prije kondenzatora također filtrirati pomoću filtra.

Kondenzator i ostali izmjenjivači topline će biti izrađen od nekorozivnog materijala odnosno odgovarajućeg materijala s obzirom na karakteristike rashladne vode.

Protočni rashladni sustav predstavlja manji izvor buke od recirkulacijskog s rashladnim tornjevima osobito ukoliko se radi o tornjevima s prinudnom cirkulacijom zraka koja se ostvaruje ventilatorima. U protočnom rashladnom sustavu izvor buke su pumpe za dobavu vode, ovdje će biti 3 pumpe (2 radne i jedna rezervna) koje će biti smještene u pumpnoj stanici uz obalu Save. Proračunata očekivana razina buke u pumpnoj stanici iznosi $L_p = 92$ dB(A). Modeliranjem širenja buke utvrđeno je kako ova razina buke ne utječe nepovoljno na imisijske razine u odabranim točkama u prostoru te nisu predviđene dodatne mjere smanjenja buke za rashladni sustav.

SKLADIŠTENJE

Svi spremnici će biti izvedeni u skladu sa karakteristikama tvari koje će se u njima skladištiti. Bit će nadzemni pri atmosferskom tlaku vertikalni s čvrstim krovom i horizontalni.

Provodit će se redovito preventivno i korektivno održavanje te nadzor i kontrola spremnika te pripadne opreme za manipulaciju tvarima kao i transportnih cjevovoda. Provodi će se vizualna inspekcija/kontrola curenja tekućina. Na temelju primjećenih curenja odlučivat će se o popravcima/zamjeni opreme.

Skladištenje zapaljivih tvari bit će izvedeno, s obzirom na potrebne udaljenosti, u skladu sa zahtjevima regulative iz zaštite od požara.

Odgovarajuća boja spremnika s reflektivnošću toplinske ili svjetlosne radijacije od barem 70% primjenit će se na vanjskim spremnicima u kojima će se skladištiti hlapive tvari.

Spremnici će biti namjenjeni skladištenju jedne vrste tvari tj. primjenit će se „*dedicated system*“ princip skladištenja.

Spremnici će biti opremljeni svim potrebnim uređajima, ventilima i drugom opremom u skladu sa skladištenim tvarima.

U vertikalnim spremnicima s čvrstim krovom se neće skladištiti tvari takvog razreda opasnosti, hlapivosti i/ili spremnici neće biti takvog kapaciteta da bi bila nužna i ekonomski opravdana ugradnja unutarnjeg plivajućeg krova ili instalacije za obradu para. Horizontalni spremnici za skladištenje kloridne kiseline bit će opremljeni skruberima za obradu otparaka.

Budući da elektrana prema količini skladištenih opasnih tvari ne prelazi granične količine, ona ne spada pod obavezu izrade Izvješća o sigurnosti međutim, određeni plan ponašanja u akcidentnim situacijama kao i preventivne mjere tj. sustav upravljanja sigurnošću bit će sastavni dio operativne dokumentacije elektrane.

Potrebno je izraditi Obavijest o prisutnosti malih količina opasnih tvari u postrojenju s obzirom na prekoračenje granične količine za ekstra lako lož ulje (plinsko ulje).

U sklopu zaštite na radu zaposlenici ili odgovorni zaposlenici bit će obučeni za siguran rad vezano za rukovanje opasnim tvarima, osobito vezano za zaštitu od požara i tehnoloških eksplozija te će u pogonu biti implementirane odgovarajuće organizacijske mjere za siguran rad u postrojenju.

Vežano uz zaštitu od korozije, spremnici će biti od odgovarajućeg materijala ovisno o skladištenoj tvari i njenoj agresivnosti.

Pogon elektrane će imati upute za sprečavanje prepunjavanja spremnika te će operateri biti obučeni. Spremnici će biti opremljeni odgovarajućom opremom za sprečavanje prepunjavanja.

Spremnik plinskog ulja bit će nadziran na moguća istjecanja nekom od tehnika detekcije istjecanja te će biti izveden na način da postoji zanemariv rizik od onečišćenja tla zbog istjecanja s dna spremnika.

Svi spremnici koji sadrže tvari koje mogu onečistiti tlo bit će opremljeni vodonepropusnim tankvanama kapaciteta prihvata maksimalne količine skladištene tvari čija će površina biti otporna na skladištenu tvar. Oborinske vode iz tankvana spremnika kloridne kiseline i natrijeve lužine odvodit će se u neutralizacijske bazene postrojenja za obradu tehn.otp. voda. Spremnik plinskog ulja će biti izveden kao jednostjeni spremnik s vertikalnom tankvanom kapaciteta prihvata maksimalne količine skladištene tvari (engl. cup-tank). Objekti vezani uz manipulaciju plinskim uljem bit će spojeni na internu odvodnju zauljenih oborinskih otp. voda koje će se prije ispuštanja obrađivati u separatorima ulja – slika 2.

Za cijelo postrojenje elektrane određene su zone pojave eksplozivne atmosfere. Utvrđene su mjere zaštite od tehnološke eksplozije:

1. definiranjem zona opasnosti vezano za upotrebu električnih uređaja odnosno sprečavanja unošenja izvora zapaljenja u opasna područja;
2. kroz konstruktivne mjere;
3. izvedbu ventilacije i
4. plinodojavu.

Oprema i instalacije u Ex zaštiti će se održavati i ispitivati u zakonski predviđenim rokovima.

Definirane su mjere zaštite od požara u skladu s važećim zakonima, pravilnicima i normama Republike Hrvatske. Također su uvaženi i međunarodni i europski pravilnici i norme.

Za cijeli pogon određeni su sustavi vatrodjave (automatski i ručni) i gašenja požara (hidrantska mreža, prenosivi aparati i stabilni sustavi gašenja plinom, vodom i pjenom – sprinkler sustavi, pre-action sprinkler sustavi, drenčer sustavi, sustavi gašenja inertnim plinom i pomoću CO₂.)

Skladište kemikalija će biti izvedeno kao ograđena nadstrešnica. Pod skladišta će biti vodonepropustan i otporan na skladištene supstance te će prema potrebi biti izvedena sabirna jama bez spoja na kanalizaciju. Privremeno skladište otpada u sklopu skladišta kemikalija će biti izvedeno u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07).

Skladište(a) će biti na zakonom propisanoj udaljenosti (ukoliko će biti potrebno, ovisno o tipu skladištenih tvari) od drugih objekata pogona. Ukoliko će biti potrebno, opasne tvari u skladištu će se segregirati prema tipu kompatibilnosti i nekompatibilnosti.

Većina bazena bit će unutar zgrada osim retencijskog i neutralizacijskih koji će biti na otvorenom. Retencijski i neutralizacijski bazeni imat će dovoljan rezervni volumen za prihvata padalina. Iz bazena se ne očekuju emisije u zrak zbog prirode u njima držanih tekućina (voda i otpadna voda) pa ih nije potrebno niti prekrivati. Bazeni u sklopu postrojenja za obradu otpadnih voda će biti vodonepropusni/betonski.

Cijevovodi za transport tekućina će biti nadzemni i zatvoreni. Bit će postavljeni na način da se izbjegne njihovo oštećenje vozilima i drugom opremom. Ukoliko će biti podzemni, imat će dvostruku stjenku s detekcijom istjecanja u međustjenskom prostoru i bez ventila u dijelu pod zemljom.

Primjenit će se princip minimizacije broja prirubnica unutar zahtjeva operativnosti za transport tekućina koje mogu izazivati štetne emisije na prirubnicama. Prirubnice i brtve će se ispravno postaviti te će se odabrati brtve ovisno o tipu transportirane tvari i primjeni. Slijepi prirubnice i kape će se postaviti na priključke koji se rijetko koriste ako će ih biti. Prevencija korozije ostvarit će se kroz izbor materijala cijevovoda otpornih na transportirane tvar i njihov redoviti nadzor i održavanje.

Ventili će biti izabrani (tip, konstrukcija) ovisno o tipu i uvjetima transporta određene tvari. Pumpe i kompresori će biti ispravno postavljeni u skladu sa svojim funkcijama. Odgovarat će mediju, tlaku i temperaturi za koju su namjenjeni. Pumpe i kompresori će se redovito nadzirati i održavati. Pumpe će se izabrati ovisno o primjeni i tipu transportirane tvari.

Hidratizirano vapno će se skladištiti u silosu kapaciteta 35 m³ (manji silos) s odgovarajućim sustavom otprašivanja (npr. tipa cartridge). Rasuti materijal (hidratizirano vapno) će se dopremati cisternama te prilikom punjenja silosa neće postojati opasnost od emisije prašine pri utovaru i rukovanju vapnom. Transporteri za prijenos hidratiziranog vapna će biti zatvoreni (vjerojatno pneumatski s pužnicom).

Zbog vrste i načina rukovanja rasutim materijalom (vapnom) neće dolaziti do njegovog rasipanja po internim prometnicama i podizanja prašine uslijed kretanja vozila. Sve interne prometnice će

biti od čvrstog materijala, betona i/ili asfalta a vozila će njima (više iz sigurnosnih razloga) prometovati ograničenom brzinom.

3.4.2. ANALIZA EMISIJSKIH PARAMETARA POSTROJENJA S OBZIROM NA NRT

3.4.2.1. Onečišćenje zraka

Tablica 8: Usporedba emisijskih parametara s NRT pridruženim vrijednostima emisije

Tehnološko-tehnička rješenja		Postignuta ili predložena emisija	NRT-pridružene vrijednosti emisija	Opravdanje (objašnjenje) razlike između raspona emisija uz primjenu NRT-a i postignutih emisija. Predložiti plan poduzimanja mjera i vremenski okvir za postizanje razina jednakih razinama postignutima uz primjenu NRT (poglavlje Q.1.)
2.1.	Emisija prašine i SO ₂ pri izgaranju plina u kombi bloku i pomoćnom parnom kotlu	Parna kotlovnica će udovoljavati GVE iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) za nove velike uređaje za loženje koji koriste plinska goriva: SO ₂ : ≤ 35 mg/Nm ³ Krute čestice: ≤ 5 mg/Nm ³ Uredba ne definira GVE za SO ₂ i čestice za plinske turbine i CCGT.	7.5.3 Emisija prašine i SO₂ iz plinskih ložišta Emisija prašine kod izgaranja prirodnog plina: <5 mg/Nm ³ Emisija SO ₂ kod izgaranja prirodnog plina: <10 mg/Nm ³ (15% O ₂) bez upotrebe tehničkih mjera smanjenja emisije.	U skladu s NRT [1]
2.2.	Emisija SO ₂ pri izgaranju plinskog ulja u pomoćnom parnom kotlu	Parna kotlovnica će u slučaju nužnosti korištenja pomoćnog tekućeg goriva udovoljavati GVE iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) za nove velike uređaje za loženje snage 50 – 100 MWt koji koriste tekuća goriva: SO ₂ : ≤ 350 mg/Nm ³ U skladu s pog. 6.3.3.1 i 6.4.4 [1]	6.5.3.3 Emisija SO₂ iz kotlova na tekuća goriva Tablica 6.43 [1] Emisijske razine povezane s primjenom NRT-a za nove kotlove na tekuća goriva snage 50 – 100 MWt (pri 3% O ₂): SO ₂ : 100 – 350 mg/Nm ³	U skladu s NRT [1]
2.3.	Emisija prašine pri izgaranju tekućeg goriva u pomoćnom	Parna kotlovnica će u slučaju nužnosti korištenja pomoćnog tekućeg goriva udovoljavati GVE iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz	6.5.3.2 Emisija prašine iz kotlova na tekuća goriva Tablica 6.42 [1] Emisijske razine povezane	

	parnom kotlu	nepokretnih izvora (NN 117/12) za nove velike uređaje za loženje snage 50 – 100 MWt koji koriste tekuća goriva: Prašina: $\leq 20 \text{ mg/Nm}^3$ U skladu s pog. 6.3.3.1 i 6.4.3 [1]	s primjenom NRT-a za nove kotlove na tekuće gorivo snage 50 – 100 MWt (pri 3% O ₂): Prašina: 5 – 20 mg/Nm ³	
2.4.	Emisija NOx i CO pri izgaranju plina u kombi bloku i pomoćnom parnom kotlu	Proizvođač tehnologije izgaranja garantira emisije iz kombi bloka: NOx $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$ CO $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$ Ovo su ujedno GVE za nove plinske turbine/plinske kombi blokove (CCGT) iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) . Parna kotlovnica će udovoljavati GVE iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) za nove velike uređaje za loženje koji koriste plinska goriva. NOx $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$ CO $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$ U skladu s pog. 7.3.4 i 7.4.3 [1]	7.5.4 NOx i CO emisije iz uređaja za loženje na plinovita goriva Tablica 7.37 [1] Emisijske razine povezane s primjenom NRT-a za nove kombi plinske elektrane (CCGT) bez dodatnog izgaranja u kotlu su (pri 15% O ₂): NOx: 20 – 50 mg/Nm ³ CO: 5 – 100 mg/Nm ³ Emisijske razine povezane s primjenom NRT-a za nove kotlove na plin su (pri 3% O ₂): NOx: 50 – 100 mg/Nm ³ CO: 30 – 100 mg/Nm ³	U skladu s NRT [1]
2.5.	Emisija NOx pri izgaranju tekućeg goriva u pomoćnom parnom kotlu	Parna kotlovnica će u slučaju nužnosti korištenja pomoćnog tekućeg goriva udovoljavati GVE iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) za nove velike uređaje za loženje snage 50 – 100 MWt koji koriste tekuća goriva : NOx $\leq 300 \text{ mg/Nm}^3$ U skladu s pog. 6.3.3.1 i 6.4.5 [1]	6.5.3.4 Emisija NOx iz kotlova na tekuća goriva Tablica 6.44 [1] Emisijske razine povezane s primjenom NRT-a za nove kotlove na tekuće gorivo snage 50 – 100 MWt (pri 3% O ₂): NOx: 150 – 300 mg/Nm ³	U skladu s NRT [1]
2.6.	Emisija CO pri izgaranju tekućeg goriva u pomoćnom parnom kotlu	Parna kotlovnica će u slučaju nužnosti korištenja pomoćnog tekućeg goriva vjerojatno postizati navedene razine emisija vezane uz primjenu NRT, međutim Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) za nove velike uređaje za loženje koji	6.5.3.5 Emisija ugljikovog monoksida (CO) iz kotlova na tekuća goriva Dobro optimirani sustav izgaranja kojim se smanjuju emisije NOx će također održavati razine CO u rasponu 30 – 50 mg/Nm ³ .	U skladu s NRT [1]

		koriste tekuća goriva ne propisuje GVE za CO. U skladu s pog. 6.3.3.1 [1]		
2.7.	Emisija amonijaka (NH ₃) iz kotlova na tekuća goriva	Pomoćni parni kotao neće biti opremljen deNOx sustavom. GVE za NOx će se postizati uz primjenu primarnih mjera redukcije NOx u ložištu i primjenom goriva odgovarajućeg sastava.	6.5.3.6 Emisija amonijaka (NH₃) iz kotlova na tekuća goriva Nedostatak SNCR i SCR sustava je emisija neizreagiranih amonijaka tzv. ammonia slip. Koncentracija amonijaka vezano uz primjenu NRT-a smatra se da bi trebala biti ispod 5 mg/Nm ³ .	Nije primjenjivo.

3.4.3. ONEČIŠĆENJE VODA I TLA

Tablica 9: Usporedba zahtjeva NRT-a s predviđenim tehnikama u postrojenju

	Tehnološko-tehnička rješenja	Postignuta ili predložena emisija	NRT-pridružene vrijednosti emisija	Opravdanje (objašnjenje) razlike između raspona emisija uz primjenu NRT-a i postignutih emisija. Predložiti plan poduzimanja mjera i vremenski okvir za postizanje razina jednakih razinama postignutima uz primjenu NRT (poglavlje Q.1.)
2.2.	Obrada otpadnih voda	Različite vrste tehnoloških otpadnih voda će biti tretirane tehnikama neutralizacije i sedimentacije. Vidi pog. E.2.2.2.1. Zauljene i potencijalno onečišćene i zauljene oborinske otpadne vode će se prije ispuštanja obrađivati u uljnim separatorima. Vidi pog. E.2.2.2.2. U skladu s pog. 7.4.4 i 6.4.6 [1]	7.5.4.1 i 6.5.3.7 Onečišćenje voda Za smanjenje emisija u vode te izbjegavanje onečišćenja voda sve mjere navedene u pog. 7.4.4 smatraju se NRT-om. Nastajanje malih količina zauljenih otpadnih voda (od pranja) ne može se spriječiti u elektranama. Separatori ulja su dovoljni za sprečavanje štete za okoliš. Tablica 7.32 iz pog. 7.4.4 [1]	U skladu s NRT [1]

Mokro (niti neko drugo) odsumporavanje se neće koristiti za obradu dimnih plinova pomoćnog parnog kotla pri korištenju rezervnog tekućeg goriva tako da neće niti nastajati tehnološke otpadne vode od odsumporavanja.	Tehnologija	Positivni utjecaj na okoliš
	Regeneracija ionskih izmjenjivača i otpadne vode iz obrade kondenzata	
	Neutralizacija i sedimentacija	Smanjenje ispuštanja otpadnih voda
	Ispiranje	
	Neutralizacija	
	Ispiranje kotla, plinske turbine, predgrijača zraka i taložnika	
	Neutralizacija i rad u zatvorenom krugu ili zamjena suhim metodama čišćenja	Smanjenje ispuštanja otpadnih voda
	Potencijalno onečišćene oborinske otpadne vode	
Sedimentacija ili kemijska obrada i ponovna upotreba	Smanjenje ispuštanja otpadnih voda	

3.5. Važnije emisije u zrak i vode

Emisije u zrak

Postrojenje ima izvore emisije u zrak prikazane u tablici 10. Oznake izvora emisija prikazane su u PRILOGU 3 i PRILOGU 5.

Tablica 10: Izvori emisije u zrak postrojenja

Oznaka	Naziv	Izvor	Toplinska snaga (ulaz goriva)	Gorivo	Dimnjak/ispust
Z1	Glavni pogonski objekt	Kombi blok	1028,9 MJ/s	Prirodni plin	Dimnjak kotla na otpadnu toplinu 70 m
Z2	Pomoćna kotlovnica	Pomoćna kotlovnica za paru	100 MJ/s	Prirodni plin/plinsko ulje	Zajednički dimnjak 50 m
Z3	Pomoćna kotlovnica	Pomoćna kotlovnica za toplifikaciju	2x12,5 MJ/s	Prirodni plin/plinsko ulje	
Z4	Pomoćni start kotao	Kotlovnica za paru, za pokretanje pogona i držanje postrojenja u 'toplom stanju'	10 MJ/s	Prirodni plin	70 m (cijev pričvršćena uz dimnjak kotla na otpadnu toplinu)
Z5	Silos hidratiziranog vapna		-	-	13 m
-	Dizel agregat	Pomoćni dizel agregat	800 kWe	Plinsko ulje	5 m

Osnovne onečišćujuće tvari koje se pojavljuju su dušikovi oksidi (NO_x), ugljični monoksid (CO), a u mnogo manjim količinama hlapive organske tvari (HOS). Ostale štetne tvari, kao što su sitne čestice PM10 i sumporni dioksid pojavljuju se u gotovo zanemarivim količinama.

Granične vrijednosti emisije za plinske turbine 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.

Prema tehničko tehnološkom rješenju plinska turbina u Slavonskom Brodu imat će suhi način smanjenje emisije nisko-NO_x goračima (DLN). Ovim načinom mogu se postići granične vrijednosti propisane za plinske turbine hrvatskim propisima (NN 117/12) i EU direktivom za industrijske izvore (2010/75 EU), prikazane u tablici 11.

Tablica 11: GVE za kombi blok (plinske turbine) koje koriste plinska goriva

Postrojenje	Oksidi dušika izraženi kao NO _x	Ugljični monoksid CO
Plinske turbine (uključujući CCGT), koje kao gorivo koriste prirodni plin ⁽¹⁾	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 iznosi 50xη/35 gdje je η stupanj iskorištenja plinske turbine, utvrđen sukladno uvjetima opterećenja prema ISO normama, izražen kao postotak.

Za kombi blok/plinske turbine granične vrijednosti emisije za NO_x i CO primjenjuju se samo za opterećenja iznad 70 %.

Godišnja emisija iz kombi bloka (ispust Z1):

Prikaz godišnje emisije za različite režime rada kombi bloka prikazan je u tablici 12 u nastavku. Pretpostavljen je rad kombi bloka od 6.000, 7.000 i 8.000 ekvivalentnih sati rada na maksimalnoj snazi godišnje. Najvjerojatniji scenarij je rad plinskog kombi bloka u kogeneracijskom pogonu 7.000 ekvivalentnih sati rada na maksimalnoj snazi godišnje (konzervativna pretpostavka).

Tablica 12: Godišnje emisije iz plinskog kombi bloka

Onečišćujuća tvar	Kombinirani ciklus			Kombinirani ciklus i kogeneracija (100 t/h pare, 20 MW topline)		
	h/god			h/god		
	6000	7000	8000	6000	7000	8000
	t/god			t/god		
NO _x	892	1041	1189	934	1089	1245
CO ¹⁾	1784	2081	2379	1868	2179	2490
CO ²⁾	223	260	297	233	272	311
PM10	19	22	26	20	23	27
SO ₂	4	4	5	4	5	5
NMHOS	32	37	43	33	39	44
Teški metali	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5

¹⁾ Uz maksimalno dopuštene emisije,

²⁾ uz očekivane emisije

Kombi blokovi/plinske turbine su vrlo fleksibilne u pogledu brzine ulaska i izlaska iz pogona. Na tržištu električnom energijom one često rade samo za pokrivanje dnevnih opterećenja, što znači da se tijekom noći drže na toplom mirovanju. Za kombi blok u Slavonskom Brodu predviđeno je da će raditi najviše u konstantom opterećenju, no to i nije nužno.

Emisija iz pomoćnih kotlovnica i dizel agregata

Parni kotao pomoćne kotlovnice predviđen je kao rezerva za industrijske potrošače pare. U slučaju kvara i obustave pogona kombi bloka, industrijsku paru će isporučivati kotao snage 100 MJ/s, s proizvodnjom pare 100 t/h, tlaka 7 bara i 300 °C. Predviđa se da će ovaj kotao raditi vrlo kratko vrijeme, samo u slučaju kvarova. Koristit će prirodni plin ili plinsko ulje u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom. Ovaj kotao pripada u kategoriju velikih ložišta prema Uredbi o GVE (NN 117/12) i to u kategoriju 50-100 MJ/s.

Vrelvodni kotlovi pomoćne kotlovnice predstavljaju rezervu za toplifikacijske potrebe priključenih potrošača, snage 2x12,5 MJ/s. Kotlovi će raditi samo u slučaju obustave rada kombi bloka. Ovaj uređaj za loženje pripada kategoriji srednjih uređaja za loženje prema GVE propisima.

Pomoćni start kotao služi za zadovoljenje toplinskih potreba postrojenja kod ulaska kombi bloka u pogon. Ovaj kotao smješten je neposredno uz dimnjak kotla na otpadnu toplinu i njegovi dimni plinovi se ispuštaju kroz cijev koja je s vanjske strane pričvršćena uz veliki dimnjak kotla na otpadnu toplinu.

U Tablici 13 dan je prikaz graničnih vrijednosti prema Uredbi o GVE (NN 117/12).

Tablica 13: Granične vrijednosti emisije za pomoćne kotlove

Onečišćujuća tvar	Parni kotao u pomoćnoj kotlovnici 100 MJ/s (Z2)		Vrelvodni kotlovi u pomoćnoj kotlovnici 2x12,5 MJ/s (Z3)		Pomoćni start kotao za pokretanje kombi bloka (Z4)
	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	
NO _x	100	300	200	350	200
CO	100	-	100	175	100
PM	5	20	-	150	

Parni kotao i vrelvodni kotlovi bit će spojeni na zajednički dimnjak visine 50 m, svaki sa svojom ispušnom cijevi unutar vanjskog plašta dimnjaka. Vrelvodni kotlovi su dvije jedinice po 12,5 MJ/s, pa se snaga ovih kotlova ne zbraja na snagu Parni kotao koji je veliko ložište, po pravilu tzv. zajedničkog dimnjaka i Uredbe o GVE (NN 117/12). Za parni kotao vrijede GVE za velika ložišta, a za vrelvodne kotlove granične vrijednosti za srednja ložišta.

Srednji uređaj za loženje u režimu rada na tekuće gorivo može imati emisiju do 1700 mg/m³ SO₂, što se može zadovoljiti primjenom loživog ulja sa sadržajem sumpora do 1%. Na lokaciji nije predviđeno da će biti dvije vrste tekućeg goriva, pa s obzirom da će parni kotao koristiti plinsko ulje (komercijalni naziv ekstra lako ulje) sa sadržajem sumpora do 0,1% (kako bi zadovoljio graničnu vrijednost od 350 mg/m³ SO₂), tako će i vrelvodni kotlovi koristiti to isto gorivo. Vrelvodni kotlovi korištenjem plinskog ulja sa sadržajem sumpora od 0,1%, zadovoljit će propisanu graničnu vrijednost emisije SO₂ od 1700 mg/m³.

Vezano za emisiju čestica PM10 parnog kotla, uz korištenje plinskog ulja, imat će emisiju čestica manju od 20 mg/m³ bez potrebe ugradnje elektrostatskog ili vrećastog filtra koji bi se trebao ugraditi kad bi kotao koristio lož ulje.

Dizelski agregat snage 800 kW na plinsko ulje predviđen je za rad u nuždi. Prema hrvatskim propisima granične vrijednosti emisije ne primjenjuju se za stacionarne motore koji proizvode električnu energiju i/ili toplinu, a predviđeni su za rad nuždi, koji rade manje od 500 h. Ovaj dizel agregat imat će relativno malu emisiju u odnosu na druge izvore, npr. u odnosu na vrelovodne kotlove oko dvadeset puta manju emisiju, pa se ovdje ne iskazuje u ukupnoj bilanci emisije.

Godišnja emisija iz pomoćne kotlovnice (ispusti Z2-Z4)

U tablici 14 i 15 prikazana je godišnja emisija iz kotlova pomoćne kotlovnice i pomoćnog start kotla uz pretpostavku vremena rada 2000 sati godišnje (gornja granica očekivanog vremena trajanja rada).

Tablica 14: Godišnja emisija iz kotlova pomoćne kotlovnice uz pretpostavku rada 2000 sati godišnje

Onečišćujuća tvar	Parni kotao 100 MJ/s (Z2)		Vrelovodni kotlovi 2x12,5 MJ/s (Z3)		Ukupno	
	Prirodni plin	Plinsko ulje	Prirodni plin	Plinsko ulje	Prirodni plin	Plinsko ulje
	t/god					
NOx	20,05	60,98	9,93	17,79	29,98	78,77
CO	20,05	11,48	4,96	2,87	25,01	14,36
SO ₂	0,05	33,74	0,03	8,44	0,08	42,18
PM10	0,65	4,07	0,16	1,02	0,81	5,08

Tablica 15: Godišnja emisija iz pomoćnog start kotla (Z4), uz pretpostavku rada 2000 sati godišnje

Onečišćujuća tvar	t/god
NOx	4,01
CO	2,01
PM10	0,03

Emisije u vode

Tijekom korištenja zahvata nastajat će tehnološke, rashladne, sanitarne i oborinske otpadne vode. Prema tome, lokacija će se opremiti vodonepropusnim razdjelnim sustavom tehnološke, sanitarne i oborinske (potencijalno zauljene, uvjetno onečišćene i čiste) odvodnje.

Sanitarne i oborinske otpadne vode ispuštat će se 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 Brod⁵. Oborinske otpadne vode će se putem oborinskog sustava lučkog područja ispuštati u rijeku Savu.

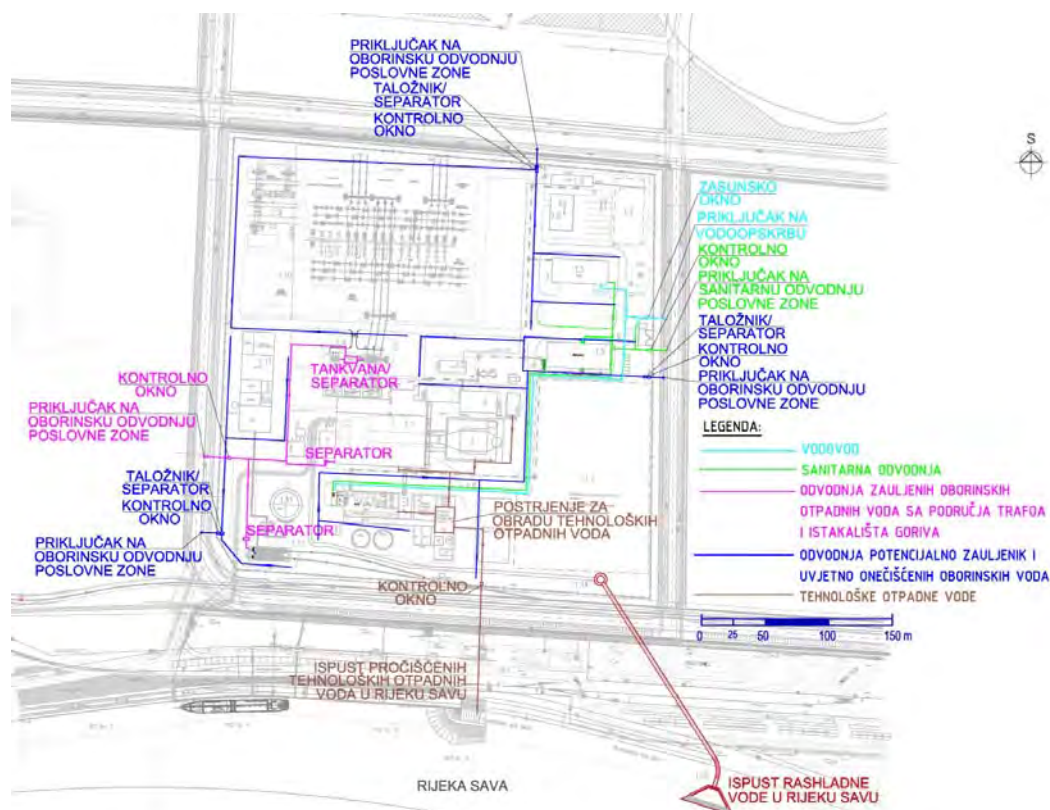
Tehnološke otpadne vode će se nakon pročišćavanja u sustavu za obradu otpadnih voda ispuštati u rijeku Savu. Rashladne otpadne vode ispuštat će se u rijeku Savu podzemnim cjevovodom s preljevnim bunarom i ispusnom građevinom.

Obrada tehnoloških otpadnih voda će se provoditi taloženjem hidroksida metala djelovanjem hidratiziranog vapna te neutralizacijom s kloridnom kiselinom i natrijevom lužinom – slika 3.

Zauljene oborinske vode s područja trafoa i istakališta goriva će se prije ispuštanja obrađivati u separatorima ulja (3 komada), a također i potencijalno zauljene i uvjetno onečišćene oborinske vode – slika 2 i 4.

U tablici 18 dane su vrste i očekivane količine pojedinih otpadnih voda kao i mjesta njihovog ispuštanja.

Izuzev PRILOGA 3 u kojem su naznačena mjesta ispuštanja pojedinih tokova otpadnih voda na situacijskom prikazu termoelektreane-toplane Slavonski Brod, tokovi otpadnih voda naznačeni su i u PRILOGU 5 zajedno sa tokovima ostalih medija (goriva, kemikalije, emisije u zrak, otpad, voda, zrak za izgaranje).



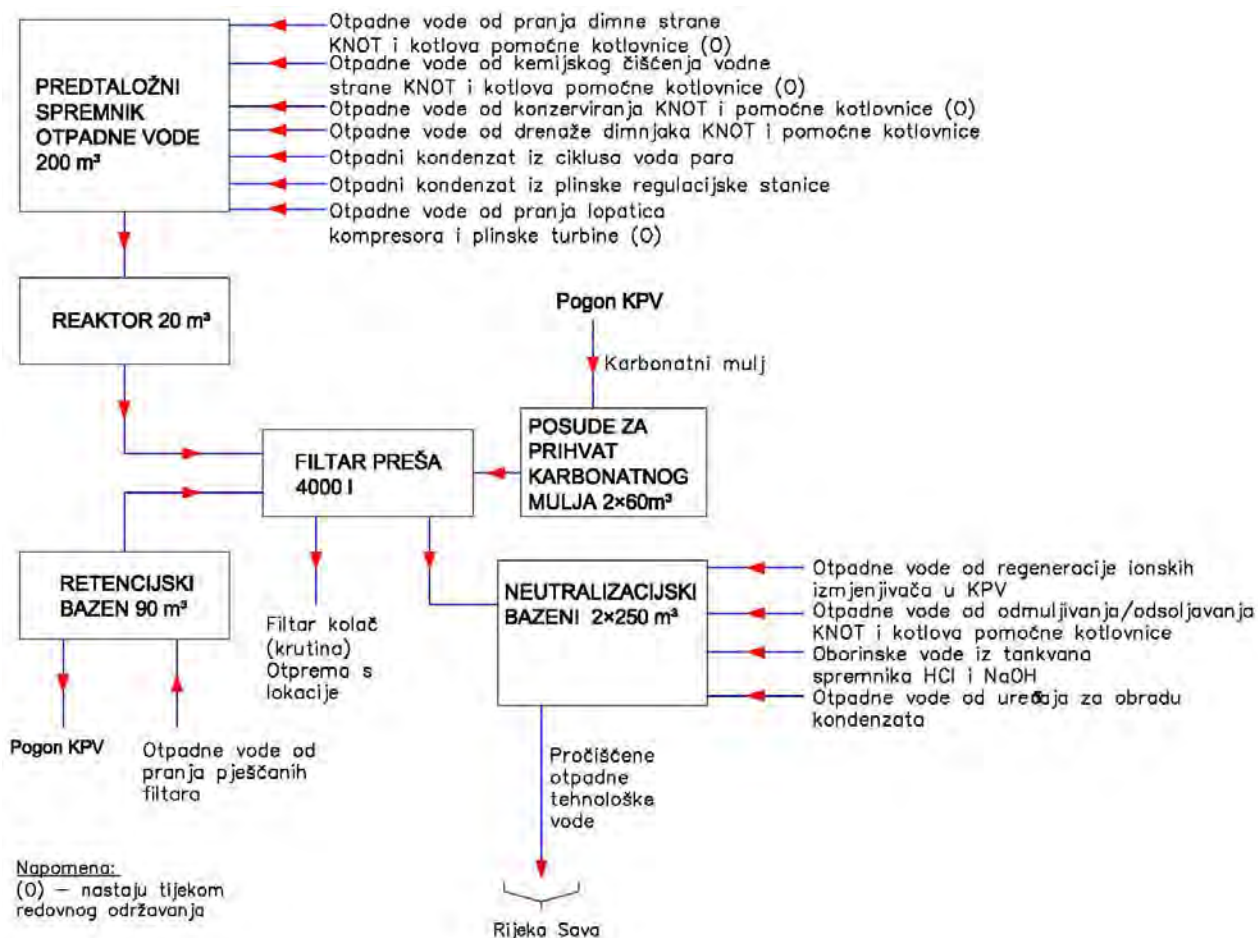
Slika 2: Prikaz infrastrukture odvodnje otpadnih voda

⁵ 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.

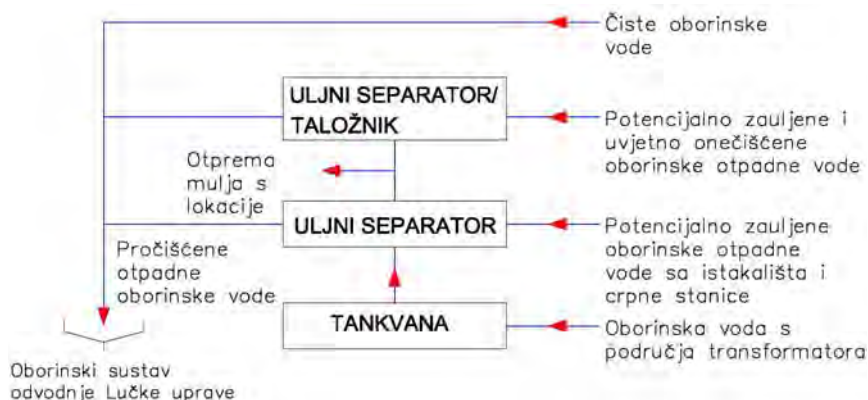
Tablica 18: Ispuštanja otpadnih voda

Oznaka mjesta ispuštanja, PRILOG 3	Mjesta nastanka otpadnih voda	Ukupna dnevna količina (m ³ /dan) Protok (m ³ /h)	Vrste i karakteristike onečišćujućih tvari	Prije pročišćavanja		Nakon pročišćavanja
				Način pročišćavanja	Konc. (mg/l)	Konc. (mg/l)
V1	Tehnološke otpadne vode*	360 m ³ /dan	Teški metali, pH, temperatura, BPK ₅ , KPK _{Cr} , suspendirana tvar, ukupni dušik, ukupni fosfor	Taloženje hidroksida teških metala s hidratiziranim vapnom, filtriranje mulja, neutralizacija filtrata i drugih tehn. otp. voda.	NP	U skladu s GVE prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) za ispuštanje u prirodni prijemnik
V2	Rashladne otpadne vode	46.500 m ³ /h	Temperatura	Nema pročišćavanja		
K1	Sanitarne otpadne vode	4,8 m ³ /dan	BPK ₅ , KPK _{Cr} , suspendirane tvari, ukupni dušik, ukupni fosfor	Nema pročišćavanja	NP	U skladu s GVE prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) za ispuštanje u sustav javne odvodnje.
K2	Zauljene oborinske vode s područja trafoa i istakališta goriva	49.488 m ³ /god	pH, suspendirana tvar, BPK ₅ , KPK _{Cr} , ukupni ugljikovodici, ukupna ulja i masti	3 separatora ulja	NP	
K3	Potencijalno zauljene i			Separator ulja/taložnik	NP	
K4	uvjetno onečišćene					
K5	oborinske vode					

* Otpadne vode koje nastaju pranjem lopatica kompresora i plinske turbine, pranjem dimne strane kotla na otpadnu toplinu (KNOT) i kotlova pomoćne kotlovnice, drenažom dimnjaka KNOT i kotlova pomoćne kotlovnice, od kemijskog čišćenja vodne strane KNOT i kotlova pomoćne kotlovnice i konzerviranja kotlova, otpadni kondenzat iz ciklusa voda-para, otpadni kondenzat iz plinske regulacijske stanice; karbonatni mulj koji nastaje u postupku pripreme sirove vode (dekarbonizacija); otpadna voda od pranja pješčanih filtara; otpadne vode od regeneracije ionskih izmjenjivača iz pogona kemijske pripreme voda; otpadne vode od odmuljivanja /odsoljavanja kotla na otpadnu toplinu i kotlova pomoćne kotlovnice, oborinske vode iz tankvana spremnika HCl i NaOH i otpadne vode iz uređaja za obradu kondenzata.
 NP – nije poznato



Slika 3: Shema postrojenja za obradu tehnoloških otpadnih voda



Slika 4: Shema internog sustava odvodnje oborinskih otpadnih voda

3.6. Utjecaj na okoliš

Utjecaj na zrak

Za proračun utjecaja TE-TO Slavonski Brod na koncentracije onečišćujućih tvari u okolišu korišten je modelski sustav CALMET/CALPUFF⁶, s meteorološkim modelom MM5 generiranim podacima za petogodišnje razdoblje (2007.-2011.) na području 100x100 km.

Utjecaj TE-TO Slavonski Brod pri radu kombi bloka najznačajniji je u pogledu maksimalnih satnih koncentracije NO₂ koje se mogu pojaviti u okolici postrojenja, dok je na godišnjoj razini utjecaj na koncentracije NO₂ zanemariv. U pogledu utjecaja na čestice (PM_{2,5}), bilo na dnevnoj ili godišnjoj razini, utjecaj je zanemariv. U tablici 19 su iskazane maksimalne koncentracije onečišćujućih tvari pri radu kombi bloka dobivene proračunom modelom disperzije.

Tablica 19: Maksimalne koncentracije u okolišu pri radu kombi bloka za pet godina simulacije modelom disperzije

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Maksimalna koncentracija	Položaj maksimuma	GV (N) ¹
NO ₂	1 sat	168 µg/m ³ ± 27 µg/m ³	2,8 – 5,4 km	200 µg/m ³ (N = 18)
	1 godina	0,30 µg/m ³ ± 0,02 µg/m ³	2,5 – 3,0 km	40 µg/m ³
PM ₁₀	24 sata	0,20 µg/m ³ ± 0,03 µg/m ³	1,3 – 5,4 km	50 µg/m ³ (N = 35)
	1 godina	0,0065 µg/m ³ ± 0,0004 µg/m ³	2,5 – 3,0 km	40 µg/m ³
PM _{2,5}	1 godina	0,0065 µg/m ³ ± 0,0004 µg/m ³	2,5 – 3,0 km	25 µg/m ³

¹ GV – granična vrijednost, N – dozvoljeni broj prekoračenja GV

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 µg/m³, a srednje godišnje koncentracije NO₂ manje od 0,4 µg/m³,
- maksimalne dnevne koncentracije čestica (PM_{2,5}) manje od 0,3 µg/m³, a srednje godišnje koncentracije čestica (PM_{2,5}) manje od 0,01 µg/m³.

Treba istaknuti da je utjecaj na zrak pomoćne kotlovnice povremen i manji od utjecaja kombi bloka kada je riječ o koncentracijama NO₂ i čestica (PM_{2,5}) u okolišu bilo da se koristi plinsko ulje ili prirodni plin kao gorivu. Sukladno emisijama NO₂ i čestica utjecaj pomoćne kotlovnice manji je pri korištenju prirodnog plina nego plinskog ulja kao goriva. Također, pri korištenju

⁶ CALMET je dijagnostički meteorološki model koji iz podataka mjerenja s prizemnih i radiosondažnih meteoroloških postaja, te meteoroloških polja prognostičkog meteorološkog modela, proračunava polje vjetera i druge parametre prizemnog graničnog sloja koji su ulazni podaci za model disperzije CALPUFF. CALPUFF je nestacionarni gaussovski „puff“ model koji uvažava prostornu i vremensku varijabilnost meteoroloških polja, te utjecaj konfiguracije terena, podloge, posebnosti graničnog sloja u blizini velikih vodenih masa (oceana, mora, velikih jezera).

plinskog ulja kao goriva, zbog sadržaja sumpora u gorivu, javlja se utjecaj na koncentracije SO₂ u okolini postrojenja. Najveći utjecaj pomoćne kotlovnice je unutar nekoliko kilometara udaljenosti od TE-TO kao i kod kombi bloka. Najveći utjecaj pri radu pomoćne kotlovnice TE-TO, pri korištenju plinskog ulja kao goriva je takav da su:

- maksimalne satne koncentracije NO₂ u okolini manje od 127 µg/m³,
- maksimalne dnevne koncentracije čestica (PM_{2,5}) u okolini manje od 0,6 µg/m³,
- te ukoliko se koristi plinsko ulje kao gorivo: maksimalne satne koncentracije SO₂ u okolini manje su od 69 µg/m³, a maksimalne dnevne koncentracije SO₂ manje su od 5 µg/m³.

S obzirom da će pomoćna kotlovnica raditi samo povremeno njen utjecaj na srednje godišnje koncentracije onečišćujućih tvari (NO₂, SO₂, čestica) je zanemariv.

Utjecaj kombi bloka TE-TO Slavonski Brod, značajan je samo u pogledu povremene pojave visokih satnih koncentracija NO₂ unutar 5 kilometara udaljenosti od izvora, što u pogledu kumulativnog utjecaja može biti od značaja samo na području Slavonskog Broda gdje se može očekivati povećana pozadinska razina koncentracija NO₂ zbog drugih izvora tog urbanog područja. Analiza mjerenja na AMP Slavonski Brod pokazala je da se u pogledu kumulativnog utjecaja TE-TO s izvorima s područja Slavonskog Broda, koncentracije veće od 200 µg/m³ teoretski mogu javiti do dva puta godišnje uz uvjet vremenskog i prostornog poklapanja maksimalnog utjecaja TE-TO s maksimalnim utjecajem izvora s područja Slavonskog Broda. Stoga se može reći da rad TE-TO neće utjecati na pogoršanje kvalitete zraka jer je granična vrijednost zadana uz uvjet 18 dozvoljenih prekoračenja godišnje. Ukratko, emisije TE-TO neće uzrokovati pogoršanje postojeće I kategorije kvalitete zraka za NO₂, dok je zbog malih emisija utjecaj na onečišćenje česticama (PM_{2,5}) zanemariv.

Utjecaj na vode

Utjecaj emisije tehnoloških otpadnih voda neće biti značajan budući da će se prije ispuštanja provoditi njihova obrada do dozvoljenih koncentracija prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) za ispuštanja u površinske vode.

Što se tiče utjecaja rashladnih otpadnih voda, rezultati simulacije provedeni opisanim numeričkim modelom pokazuju da se procesom miješanja rashladne vode iz kondenzatora TE-TO postrojenja i osnovnog toka rijeke Save podiže temperatura vode uz lijevu obalu rijeke. To je posljedica korištenja podpovršinskog ispusta, kojim se pospješuje miješanje tople i hladne struje. Na taj se način snižava porast temperature na površini ispod 1 °C na 200 m nizvodno od ispusta rashladne vode.

Pritom na desnoj strani rijeke gotovo da i nema porasta temperature. Ta činjenica ukazuje da postoji „izotermni koridor“ za komunikaciju organizama iz područja uzvodno u područje nizvodno od ispusta tople vode iz TE-TO.

Konačno, rezultati simulacije pokazuju da su brzine rijeke na gatovima skoro nepromijenjene u odnosu na situaciju bez ispusta što je posljedica lokacije ispusta dovoljno nizvodno od gatova.

Oborinske otpadne vode, potencijalno zauljene i onečišćene, će se obrađivati u separatorima ulja prije ispuštanja u sustav oborinske odvodnje poslovne zone iz koje će se u konačnici ispuštati u rijeku Savu. Budući da će se provoditi njihova obrada prije ispuštanja, one neće imati značajan utjecaj na konačni prijemnik, rijeku Savu.

Sanitarne otpadne vode neće se obrađivati prije ispuštanja u sustav javne odvodnje, međutim, prije konačnog ispuštanja u rijeku Savu zajedno s ostalim otp. vodama sustava javne odvodnje, provodit će se njihova obrada na CUPOV Slavonski Brod koji je trenutno u izgradnji, a početak probnog rada očekuje se sredinom kolovoza 2013. god.

Utjecaj 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 miješanje 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 vodeni 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 stradanja 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 struji, 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 Studijom o utjecaju na okoliš 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 SUO.

3.7. Stvaranje otpada i njegova obrada

Tijekom pogona postrojenja očekuje se nastanak otpada iz postrojenja za kemijsku pripremu vode (KPV), zatim iz obrada tehnoloških i oborinskih otpadnih voda te tijekom redovnog remonta ili radova održavanja postrojenja.

Iz postrojenja KPV će nastajati sljedeći otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda i muljeva:

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

Iz uređaja za obradu otpadnih voda i muljeva nastajat će i otpadni muljevi opterećeni teškim metalima (KB 19 08 13*). Riječ je o otpadnim muljevima od 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.

Na lokaciji će nastajati i otpadni muljevi od pročišćavanja zauljenih otpadnih voda, odnosno otpadnih voda od pranja podova u kotlovnici i strojarnici. Radi se o opasnom otpadu iz grupe 13 05.

Pri održavanju sustava oborinske odvodnje (odvajači taloga i uljnih onečišćenja) nastajat će otpadni muljevi, izdvojena ulja i otpadna voda (opasni otpad iz grupe 13 05).

Otpad će nastajati i tijekom redovnog održavanja postrojenja i ostalih objekata. Radi se o otpadnoj ambalaži, zatim raznim vrstama otpadnih mazivih ulja, otpadnim izolacijskim uljima i uljima za prijenos topline, materijalima i tkaninama za brisanje i upijanje ulja. Nastajat će i različiti građevinski otpad (metalni otpad, otpadne žice i kablovi, stakleni izolatori i keramički izolatori). Pri održavanju objekata te iz rada administrativnog dijela postrojenja će nastajati i otpadne boje, otapala i razrjeđivači, otpadne fluorescentne cijevi, otpadni tiskarski toneri, otpadni akumulatori, otpadna ambalaža od papira i kartona, istrošene gume i otpadni akumulatori, te miešani komunalni otpad.

Prikaz očekivanih vrsta otpada s pripadnim ključnim brojevima i mogućim načinom zbrinjavanja dan je u tablici 20.

Tablica 20: Vrste otpada i planirani način njihove uporabe/zbrinjavanja

Br.	Naziv otpada	Ključni broj otpada	Postupci uporabe i/ili zbrinjavanja otpada	Fizikalne i kemijske karakteristike otpada	Godišnja količina proizvedenog otpada (t)
1.	Muljevi od dekarbonizacije	19 09 03	Zbrinjavanje ili uporaba putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili	Kruti neopasni otpad	875

Br.	Naziv otpada	Ključni broj otpada	Postupci uporabe i/ili zbrinjavanja otpada	Fizikalne i kemijske karakteristike otpada	Godišnja količina proizvedenog otpada (t)
			zbrinjavanje, odnosno uporabu ove vrste otpada		
2.	Zasićene ili istrošene smole iz ionskih izmjenjivača	19 09 05	Zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe*	Kruti neopasni otpad	NP
3.	Muljevi iz ostalih obrada industrijskih otpadnih voda, koji sadrže opasne tvari	19 08 13*		Kruti opasni otpad	20
4.	Kruti otpad od primarne filtracije i prosijavanja – otpad sa rešetki pumpne stanice	19 09 01		Kruti neopasni otpad	NP
5.	Sadržaj iz separatora ulje/voda	13 05*	Zbrinjavanje ili uporaba putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili zbrinjavanje, odnosno uporabu ove vrste otpada	Kruti ili tekući opasni otpad	NP
6.	Otpadna maziva ulja za motore i zupčanike	13 02*	Oporaba (R1) putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada	Tekući opasni otpad	NP
7.	Otpadna izolacijska ulja i ulja za prijenos topline	13 03*			NP
8.	Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	15 01 10*	Zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe*	Kruti opasni otpad	NP
9.	Asporbenski, filtarski materijali (uključujući filtre za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima	15 02 02*			NP
10.	Ambalaža od papira i kartona	15 01 01	Oporaba (R3) putem pravne osobe koja	Kruti neopasni otpad	NP

Br.	Naziv otpada	Ključni broj otpada	Postupci uporabe i/ili zbrinjavanja otpada	Fizikalne i kemijske karakteristike otpada	Godišnja količina proizvedenog otpada (t)
			ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada		
11.	Metali (uključujući i njihove legure) - Metalni otpad	17 04	Oporaba (R4) putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada		NP
12.	Kabelski vodiči koji nisu navedeni pod 17 04 10 - Otpadne žice i kablovi	17 04 11	Zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe*		NP
13.	Crijep/pločice i keramika - Keramički izolatori	17 01 03			NP
14.	Staklo - Stakleni izolatori	17 02 02			NP
15.	Otpadne boje, otapala i razrjeđivači	08 01*	Zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe*	Tekući opasni otpad	NP
16.	Fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu	20 01 21*	Zbrinjavanje ili uporaba (R4/R5) putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada	Kruti opasni otpad	NP
17.	Istrošene gume	16 01 03	Oporaba (R3) putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada	Kruti neopasni otpad	NP
18.	Otpadni tiskarski toneri koji sadrže opasne tvari	08 03 17*	Zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe*	Kruti/tekući opasni otpad	NP
19.	Olovne baterije – otpadni akumulatori	16 06 01*	Oporaba (R4) putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada		NP
20.	Odbačena oprema koja sadrži opasne komponente, a koja nije navedena pod 16 02 09 do 16 02 12	16 02 13*	Oporaba (R4) putem pravne osobe koja ima dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili uporabu ove vrste otpada	Kruti opasni otpad	NP
21.	Miješani komunalni	20 03 01	Zbrinjavanje putem	Kruti neopasni	NP

Br.	Naziv otpada	Ključni broj otpada	Postupci uporabe i/ili zbrinjavanja otpada	Fizikalne i kemijske karakteristike otpada	Godišnja količina proizvedenog otpada (t)
	otpad		ovlaštene pravne osobe*	otpad	
22.	Jestiva ulja i masti	20 01 25		Tekući neopasni otpad	NP

* Ovlaštena pravna osoba koja posjeduje dozvolu za skupljanje, prijevoz, izvoz i/ili zbrinjavanje ove vrste otpada
 NP – nije poznato

Neke vrste otpada (otpadna ambalaža) će se privremeno skladištiti u privremenom skladištu otpada (oznaka O1 u PRILOGU 3) u sklopu skladišta kemikalija koje će biti izvedeno u skladu s odredbama Pravilnika o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07) dok će se otpad od održavanja (npr. otpadna ulja) skladištiti unutar posebnog prostora u radionici (oznaka O3 u PRILOGU 3).

Otpadni mulj od obrade tehnoloških otpadnih voda će se skladištiti u dva kontejnera (oznaka O2 u PRILOGU 3) svaki kapaciteta 5 m³ smještenih u zgradi postrojenja za obradu tehnoloških otpadnih voda.

3.8. Sprječavanje nesreća

Postrojenje će imati izrađene sve potrebne dokumente (pravilnici, planovi) vezane uz zaštitu od požara, postupanje u izvanrednim događajima i zaštitu na radu.

Postrojenje će imati izrađene sve potrebne interne procedure postupanja u izvanrednim događajima kao i upute za postupanje s opasnim tvarima osobito vezano za zaštitu od požara i tehnoloških eksplozija te načine ponašanja i ograničenja u određenim zonama u kojima se može pojaviti eksplozivna atmosfera. Svi dokumenti kao i sama izvedba instalacija i njihovo održavanje bit će usklađeno s regulativom iz područja zaštite na radu i zaštite od požara.

Kao preventivne mjere provodit će se redoviti nadzor i održavanje postrojenja te će se implementirati odgovarajuće tehničke mjere tijekom izgradnje (blokadni ventili i stanice, tankvane).

Svi spremnici za skladištenje opasnih tvari bit će opremljeni tankvanama za prihvatanje volumena spremnika u slučaju akcidentnih ispuštanja.

Postrojenje će imati sustav zaštite od požara u skladu sa zahtjevima regulative iz područja zaštite od požara.

Za sprečavanje nesreće koja se može pojaviti uslijed ispuštanja plina bit će instalirani kontrolni i sigurnosni sustavi. U slučaju nekontroliranog ispuštanja plina dolazi do aktivacije blokadnih ventila koji zatvaraju oštećenu dionicu cjevovoda te na taj način smanjuju količinu ispuštenog plina u okolno područje. Nekontrolirano ispuštanje plina detektira se na blokadnim stanicama na temelju povećanog pada tlaka u jedinici vremena unutar cijevi plinovoda (npr. gradijent tlaka od

3.5 bar/min). Postrojenje će biti opremljeno sustavom detekcije curenja plina s alarmnim sustavom te sustavom vatrodojave.

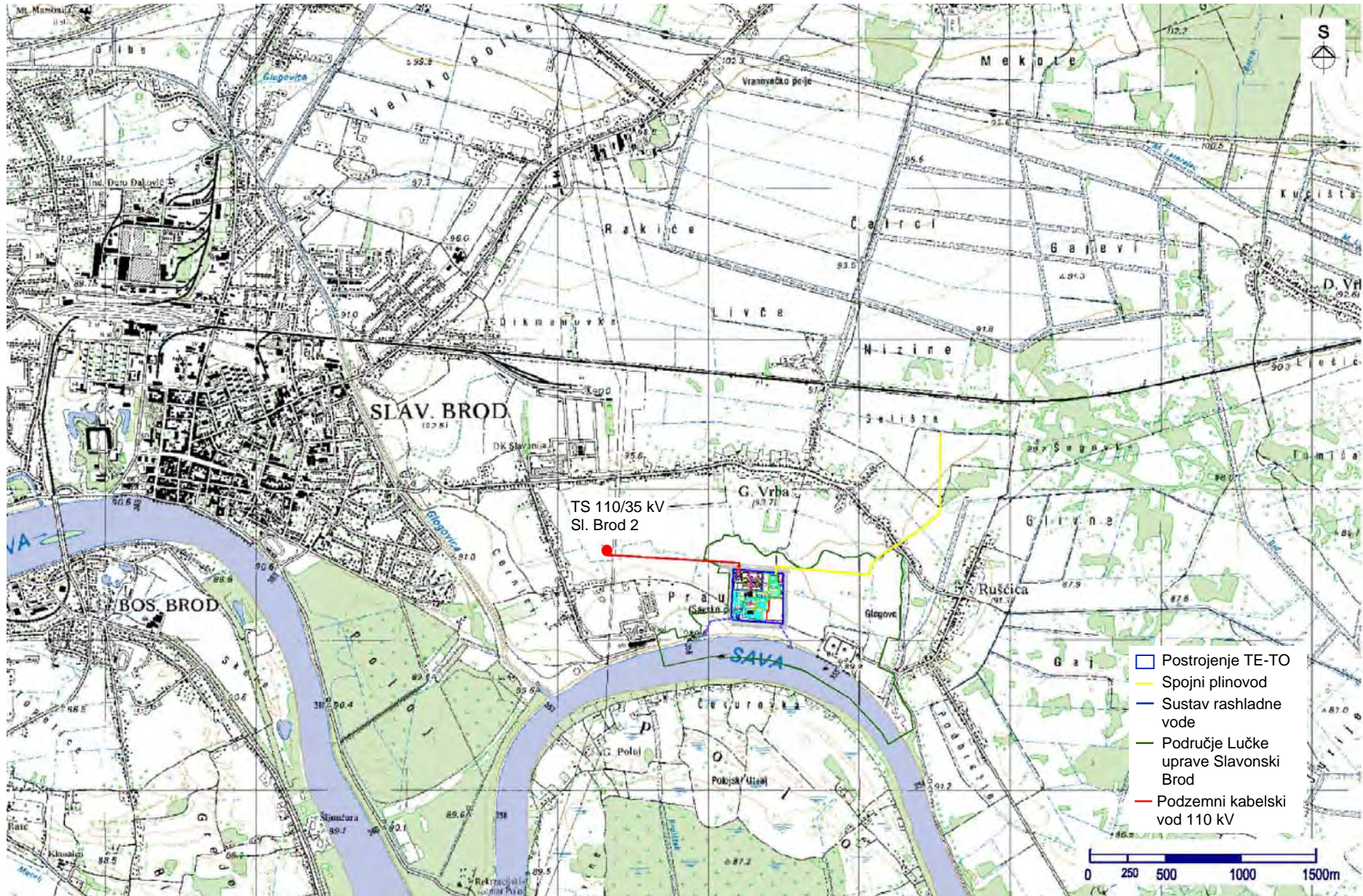
Zaštitni uređaji i sustavi te zaštitna oprema će se redovito provjeravati/testirati u skladu sa zakonom propisanim rokovima.

Za sve uređaje s povećanim opasnostima provedena će biti ispitivanja i izdana uvjerenja, odnosno atesti.

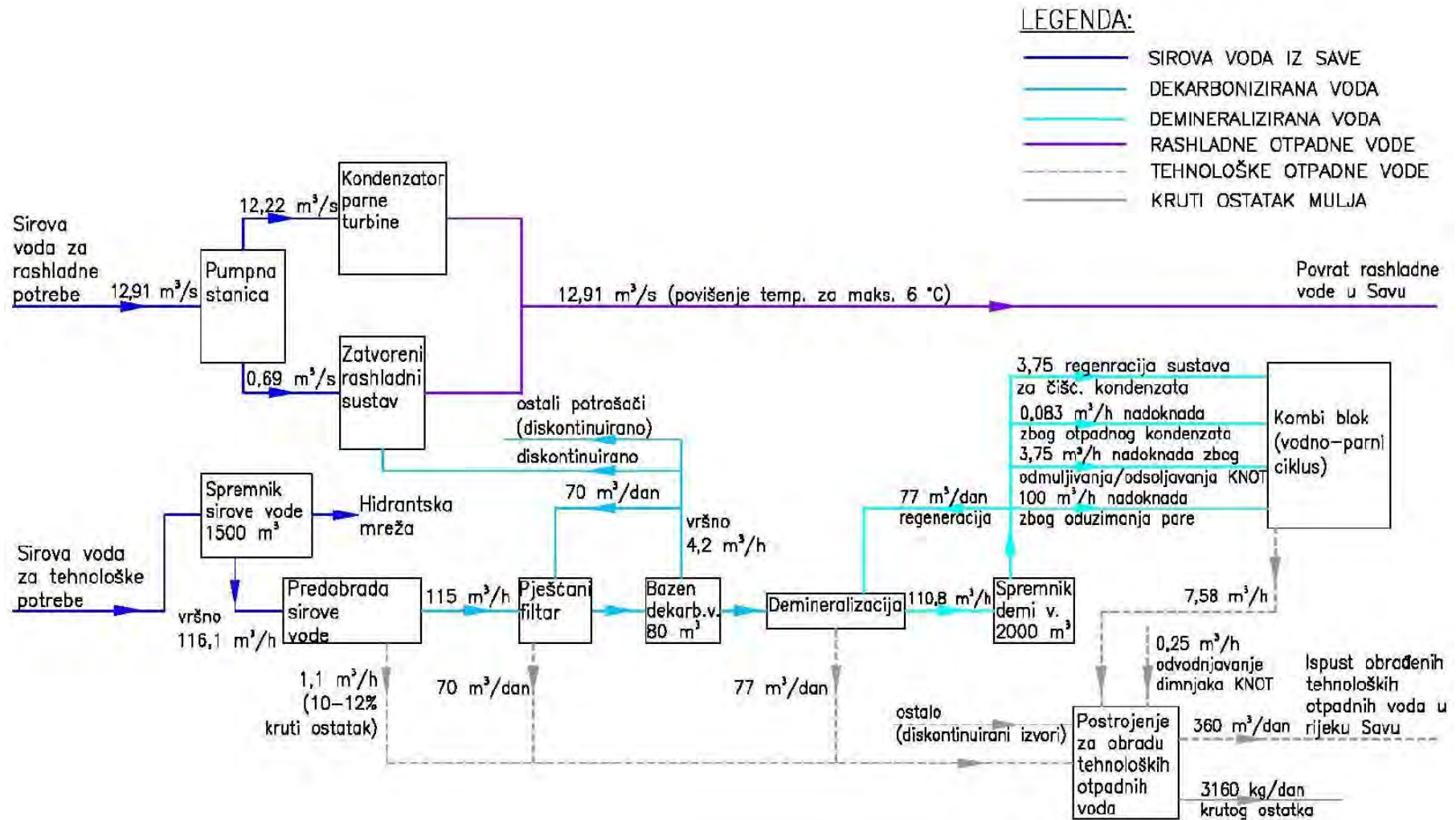
3.9. Planiranje za budućnost (rekonstrukcije, proširenja)

Budući da se radi o novom planiranom postrojenju, nisu u planu proširenja ili rekonstrukcije.

PRILOG 1: ŠIRE PODRUČJE LOKACIJE ZAHVATA



PRILOG 2: DIJAGRAM TOKA RASHLADNE I TEHNOLOŠKE VODE



LEGENDA:

1. GLAVNI POGONSKI OBJEKT

- 1.1 KOTAO NA OTPADNU TOPLINU
- 1.2 POMOĆNI START KOTAO
- 1.3 EKSPANDER KOTLA
- 1.4 ZGRADA NAPOJNIH PUMPI
- 1.5 GRADEVINA OBRADJE 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 HCl i NaOH
- 2.7 NEUTRALIZACIJSKI BAZENI
- 2.8 NATKRIVENO SKLADIŠTE POGONSKIH KEMIKALIJA

3. SUSTAV DOBAVE PLINSKOG GORIVA

- 3.1 SPOJNI PLINOVOD DN400/50
- 3.2 PLINSKA REGULACIJSKA STANICA
- 3.3 GRADEVINA ZAVRŠNE FILTRACIJE I PREDGRIJAVANJA PLINA

4. TRANSFORMATORI I ELEKTROOPREMA

- 4.1 KONTEJNERSKA GRADEVINA POSTROJENJA I RAZVODA VLASTITE POTROŠNJE (STROJARNICA)
- 4.2 GRADEVINA POMOĆNIH TRANSFORMATORA 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 IZDVAJANJE 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 KOTLOVNICA INDUSTRIJSKE PARE
- 11.5 TOPLINSKA KOTLOVNICA
- 11.6 DIMNJAK POMOĆNE KOTLOVNICE

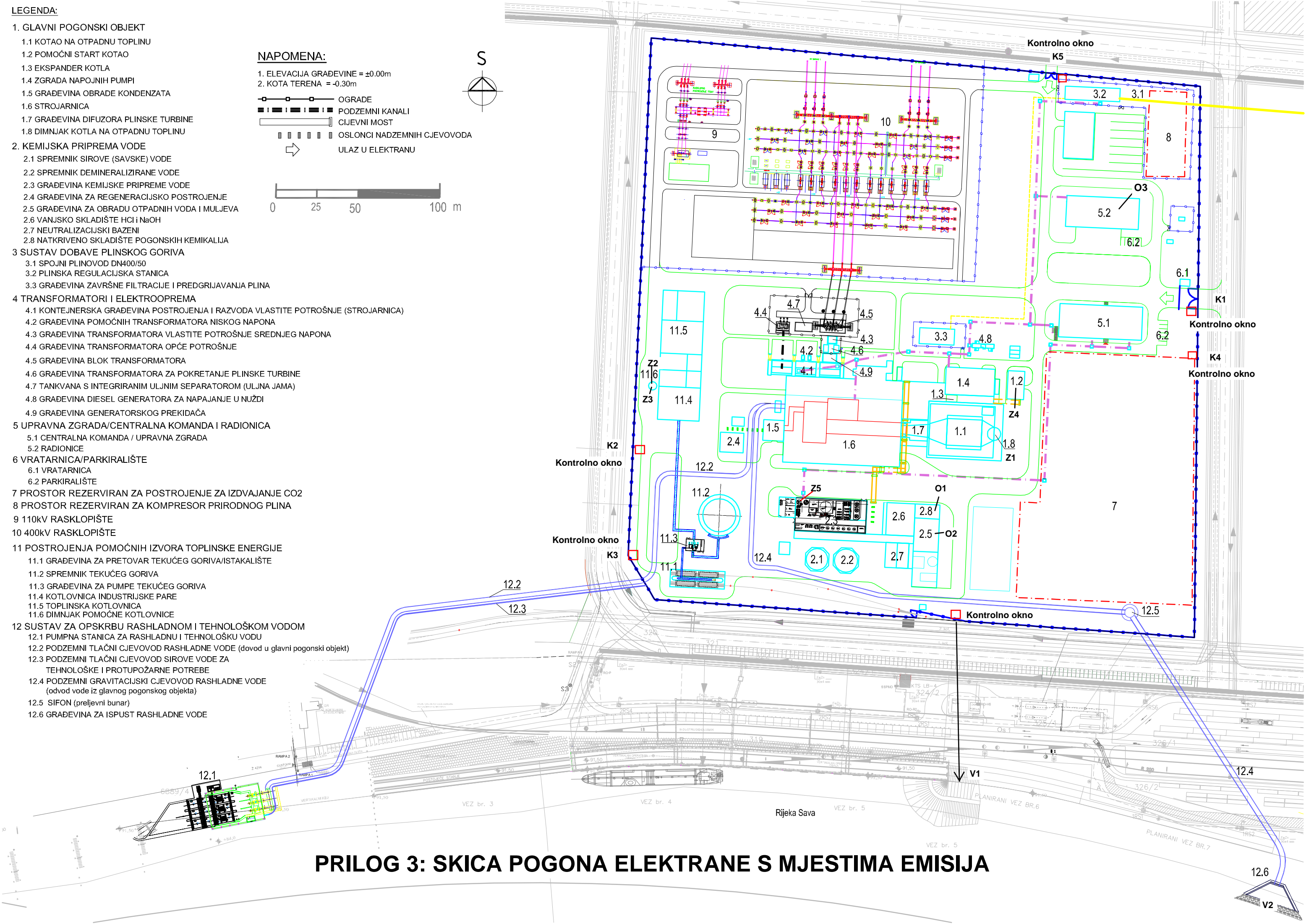
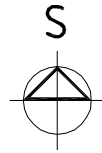
12. SUSTAV ZA OPSKRBU RASHLADNOM I TEHNOLOŠKOM VODOM

- 12.1 PUMPNA STANICA ZA RASHLADNU I TEHNOLOŠKU VODU
- 12.2 PODZEMNI TLAČNI CJEVOVOD RASHLADNE VODE (dovod u glavni pogonski objekt)
- 12.3 PODZEMNI TLAČNI CJEVOVOD SIROVE VODE ZA TEHNOLOŠKE I PROTUPOŽARNE POTREBE
- 12.4 PODZEMNI GRAVITACIJSKI CJEVOVOD RASHLADNE VODE (odvod vode iz glavnog pogonskog objekta)
- 12.5 SIFON (preljevni bunar)
- 12.6 GRADEVINA ZA ISPUST RASHLADNE VODE

NAPOMENA:

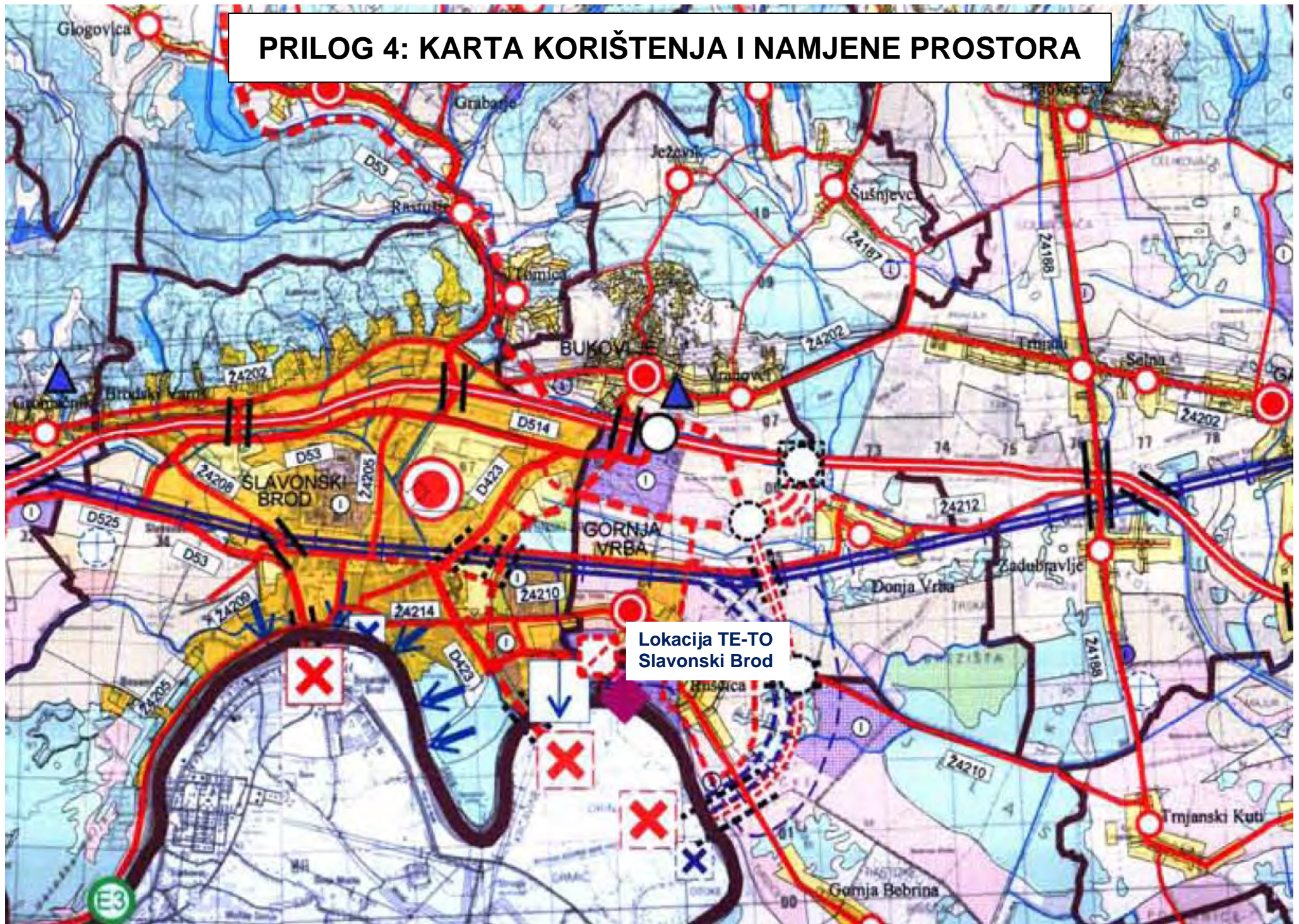
- 1. ELEVACIJA GRADEVINE = ±0.00m
- 2. KOTA TERENA = -0.30m

- OGRADE
- PODZEMNI KANALI
- CIJEVNI MOST
- OSLONCI NADZEMNIH CJEVOVODA
- ULAZ U ELEKTRANU



PRILOG 3: SKICA POGONA ELEKTRANE S MJESTIMA EMISIJA

PRILOG 4: KARTA KORIŠTENJA I NAMJENE PROSTORA



TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

	DRŽAVNA GRANICA
	ŽUPANIJSKA GRANICA
	OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

TUMAČ ZNAKOVLIJA

POST.	PLAKAT

RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA / POVRŠINA NAS.

	GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NEIZGRABENO
	GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA IZGRABENO
	NEIZGRABENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA
	IZGRABENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA

RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA / POV. IZVAN NAS.

		GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA (površina od 10-25 ha)
		GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA (preko 25 ha) pretežito industrijska - I1
		UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA (površina od 5-25 ha)
		UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA (preko 25 ha)
		OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO
		VRIJEDNO OBRADIVO TLO
		OSTALA OBRADIVA TLA
		GOSPODARSKA ŠUMA
		ZASTITNE ŠUME OD EROZIJE, VJETRA, KLIZIŠTA

ŠUME POSEBNE NAMJENE

	SJEMENSKE SASTOJINE
	SPECIJANI REZERVATI ŠUMSKE VEGETACIJE
	REKREACIJSKE ŠUME
	RASADNIK "CERNIK"
	UREĐENO LOVIŠTE I UZGAJALIŠTE DIVLJACI "RADINJE"
	OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE
	VOĐOTOK
	POSEBNA NAMJENA
	EKSPLOATACIJSKO POLJE
	ŽUPANIJSKI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM

POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA CESTOVNI PROMET

		DRŽAVNA CESTA - AUTOCESTA
		PRIMARNA DRŽAVNA BRZA CESTA
		SEKUNDARNA DRŽAVNA BRZA CESTA
		OSTALE DRŽAVNE CESTE
		ŽUPANIJSKE CESTE
		MOGUĆI KORIDOR CESTE U ISTRAŽIVANJU
		LOKALNA CESTA
		ZNAČAJNIJE OSTALE CESTE
		RASKRIŽJE CESTA U DVIJE RAZINE
		RASKRIŽJE CESTA U DVIJE RAZINE U ISTRAŽIVANJU
		MOST
		TUNEL

ADMINISTRATIVNA SREDIŠTA

	ŽUPANIJSKO SJEDIŠTE
	GRADSKO SJEDIŠTE
	OPĆINSKO SJEDIŠTE
	OSTALA NASELJA

ŽELJEZNIČKI PROMET

TUMAČ ZNAKOVLIJA

POST.	PLAKAT

		MAGISTRALNA GLAVNA ŽELJEZNIČKA PRUGA
		MAGISTRALNA POMOĆNA ŽELJEZNIČKA PRUGA
		ŽELJEZNIČKA PRUGA I. REDA
		ŽELJEZNIČKA PRUGA II. REDA
		ŽELJEZNIČKA PRUGA ZA POSEBAN PROMET
		MOST
		STALNI MEĐUNARODNI PRIJELAZ I. KATEGORIJE

RIJEČNI PROMET

		RIJEČNA DRŽAVNA LUKA I PRISTANIŠTE
		RIJEČNA ŽUPANIJSKA LUKA I PRISTANIŠTE
		OSTALA MANJA PRISTANIŠTA I PRIVEZIŠTA
		ZNAČAJNIJA SIDRIŠTA
		MEĐUDRŽAVNI PUT I OZNAKA KLASJE
		GRANIČNI RIJEČNI PRIJELAZ II. KATEGORIJE
		MEĐUDRŽAVNI PUT I OZNAKA KLASJE

ZRAČNI PROMET

	LETJELISTE
--	------------

INTEGRALNI TRANSPORT

	RÖBNO TRANSPORTNO SREDIŠTE
--	----------------------------

PROIZVODNI UREĐAJI

	TERMOELEKTRANA-TOPLANA (TE-TO)
--	--------------------------------

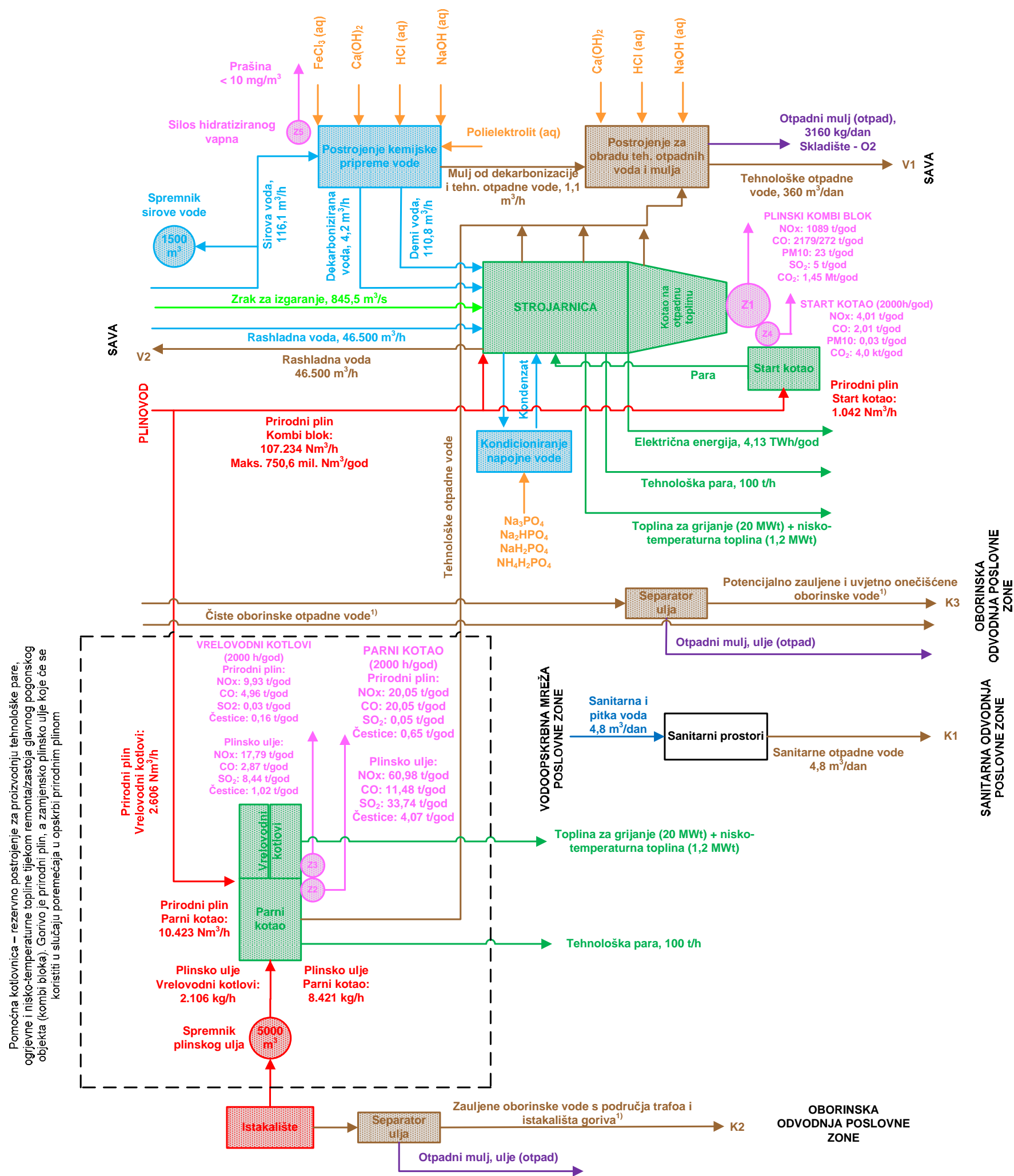
VODNOGOSPODARSKI SUSTAV KORIŠTENJE VODA

	AKUMULACIJA
	RETENCIJA
	RIBNJAK

GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ

		STALNI MEĐUNARODNI GRANIČNI PRIJELAZ I. KATEGORIJE
		STALNI MEĐUNARODNI GRANIČNI PRIJELAZ II. KATEGORIJE
		OSTALI PRIJELAZI

PRILOG 5: SHEMA PROCESA S TOKOVIMA MEDIJA



Pomoćna kotlovnica – rezervno postrojenje za proizvodnju tehnološke pare, ogrijevne i nisko-temperaturne topline tijekom remonta glavnog pogonskog objekta (kombi bloka). Gorivo je prirodni plin, a zamjensko plinsko ulje koje će se koristiti u slučaju poremećaja u opskrbi prirodnim plinom

¹⁾ Ukupne količine oborinskih otpadnih voda: 49.488 m³/god

NAPOMENA: Potrošnja pojedinih tvari i emisije u okoliš odnose se na kogeneracijski režim rada plinskog kombi bloka za 7000 sati rada godišnje pri nazivnom kapacitetu