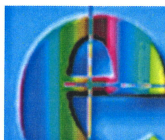


**SADRŽAJ RAZMATRANJA UVJETA
OKOLIŠNE DOZVOLE ZBOG
USKLAĐIVANJA S ODLUKOM O
ZAKLJUČCIMA O NAJBOLJIM
RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT)
ZA VELIKE UREĐAJE ZA LOŽENJE I
IZMJENA UVJETA OKOLIŠNE DOZVOLE
ZA TE-TO SISAK**



EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša

Zagreb, ožujak 2021.



Naručitelj:

HEP PROIZVODNJA d.o.o.

Sektor za termoelektrane

Pogon TE-TO Sisak

Industrijska cesta 10

44010 Sisak

Radni nalog:

I-02-0868

Naslov:

**SADRŽAJ RAZMATRANJA UVJETA OKOLIŠNE
DOZVOLE ZBOG USKLAĐIVANJA S ODLUKOM O
ZAKLJUČCIMA O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM
TEHNIKAMA (NRT) ZA VELIKE UREĐAJE ZA
LOŽENJE I IZMJENA UVJETA OKOLIŠNE DOZVOLE
ZA TE-TO SISAK**

Voditelj izrade:

mr. sc. Željko Slavica, dipl. ing. stroj.

Direktor Odjela za mjerenje i analitiku

Bojan Abramović, dipl. ing. stroj.

Direktor:

mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing. stroj.

SADRŽAJ:

| | |
|--|----|
| 1. PODACI POVEZANI S ANALIZOM POSTROJENJA TE-TO ZAGREB U ODNOSU NA ZAKLJUČKE O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT) ZA VELIKE UREĐAJE ZA LOŽENJE | 2 |
| 2. PRIJEDLOG PROMJENE UVJETA U POSTOJEĆEM RJEŠENJU O OKOLIŠNOJ DOZVOLI | 4 |
| 3. OPIS POSTROJENJA I DJELATNOSTI KOJE OPERATER OBAVLJA U POSTROJENJU | 8 |
| 4. POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE SU PRISUTNE U POSTROJENJU | 13 |
| 5. OPIS IZVORA INDUSTRIJSKIH EMISIJA U POSTROJENJU | 15 |
| 6. OPIS SVOJSTAVA I KOLIČINA INDUSTRIJSKIH EMISIJA IZ POSTROJENJA..... | 18 |
| 7. OPIS TEHNIKA ZA SPRJEČAVANJE NASTAJANJA OTPADA I PRIPREMU ZA PONOVRNO KORIŠTENJE ILI OPORABU OTPADA NASTALOG U POSTROJENJU | 21 |
| 8. OPIS TEHNIKA PREDVIĐENIH ZA PRAĆENJE INDUSTRIJSKIH EMISIJA U OKOLIŠ | 22 |

1. PODACI POVEZANI S ANALIZOM POSTROJENJA TE-TO SISAK U ODNOSU NA ZAKLJUČKE O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT) ZA VELIKE UREĐAJE ZA LOŽENJE

Prema *Uredbi o okolišnoj dozvoli (Narodne novine 8/14, 5/18), Prilog I. Popis djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more*, glavna djelatnost koja se provodi u postrojenju je: 1.1. *Izgaranje goriva u postrojenjima ukupne nazivne ulazne toplinske snage 50 MW ili više.*

Operater (HEP-Proizvodnja d.o.o.) je 18. travnja 2018. godine *Ministarstvu zaštite okoliša i energetike* podnio *Obavijest o planiranoj promjeni u radu postrojenja TE-TO Sisak* zbog izgradnje novog pomoćnog parnog kotla PK3 (blok E) ulazne toplinske snage goriva 10,86 MW. Sukladno stavku 42. članka 5. *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)* kotao **PK3 spada u kategoriju novi srednji uređaji za loženje**. Uz *Obavijest o planiranoj promjeni u radu*, sukladno članku 23. *Uredbe o okolišnoj dozvoli (Narodne novine 8/14, 5/18)*, priložen je i *Obrazac o planiranoj promjeni u radu postrojenja (Prilog VI. Uredbe o okolišnoj dozvoli)* u kojem se, između ostalog, traži i objedinjavanje *Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša postojećeg postrojenja TE Sisak, Blokovi A i B (KLASA: UP/I-351-03/12-02/72; URBROJ: 517-06-2-2-1-14-43 od 14. svibnja 2014.)* i *Rješenja o okolišnoj dozvoli TE Sisak, Blok C (KLASA: UP/I-351-03/13-02/132; URBROJ: 517-06-2-2-1-15-30 od 7. svibnja 2015.)*.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike dalo je pozitivnu ocjenu na zahtjev operatera (KLASA: UP/I-351-03/18-04/659, URBROJ: 517-06-2-2-1-18-2 od 5. svibnja 2018. godine) uz uvjet da ovlaštenik, u objedinjenom postupku izmjene obje dozvole, izradi stručnu podlogu zahtjeva za izmjenu i dopunu uvjeta okolišne dozvole Bloka C i objedinjenih uvjeta zaštite okoliša Blokova A i B zbog odobrenog izuzeća ograničenog životnog vijeka za Blok B do 31. prosinca 2023. godine (KLASA: 351-03/15-04/1218; URBROJ: 517-06-2-2-1-16-4, od 22. siječnja 2016.).

Blok A ne radi od kolovoza 2013. godine, a Blok B nije u radu od lipnja 2011. godine. Prestankom rada Blokova A i B planirana je njihova razgradnja (*Odluka o prestanku rada proizvodnih jedinica za TE-TO Sisak (blokovi A i B) i u EL-TO Zagreb (blok A i kotao K-7)* od 23. siječnja 2020. godine i *Odluka o pokretanju prve faze postupka razgradnje blokova A i B u TE-TO Sisak* od 29. svibnja 2018. godine). Stoga je, umjesto izmjene, predloženo ukidanje *Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša Blokova A i B*. Pomoćni parni kotlovi PK1 i PK2, navedeni u *Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša Blokova A i B*, koristiti će se i nadalje te su njihovi uvjeti prebačeni u prijedlog izmijenjene okolišne dozvole Bloka C. Pri tome treba naglasiti da sve postojeće proizvodne jedinice (Blok A, Blok B, Blok C s vrelovodnim kotlovima VK1 i VK2 i pomoćni kotlovi PK1 i PK2), kao i novoizgrađeni pomoćni kotao PK3, koriste sljedeće zajedničke sustave:

- pogon za kemijsku pripremu vode (KPV),
- crpnu stanicu za zahvat vode iz rijeke Save za rashladne i tehnološke potrebe,
- postrojenje za obradu otpadnih voda i muljeva,
- sustave vodoopskrbe tehnološkom, rashladnom i pitkom vodom,
- sustave odvodnje industrijskih, sanitarnih i rashladnih voda,
- radionice i skladišne prostore,
- skladišta i spremnike sirovina, pomoćnih tvari i otpada.

Prebacivanje uvjeta postojećih srednjih uređaja za loženje, pomoćnih parnih kotlova PK1 i PK2, iz *Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša Blokova A i B* u prijedlog izmijenjene okolišne dozvole Bloka C neće utjecati na sastavnice zaštite okoliša jer se ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak, tlo i vode i nadalje vrši kroz iste sustave i to u manjim količinama jer Blokovi A i B više ne rade. Zbog ulazne toplinske snage goriva manje od 50 MW sva tri pomoćna parna kotla (PK1, PK2 i novi PK3) su izvan Priloga I. *Uredbe o okolišnoj dozvoli*.

Nakon ulaska u pogon kombi kogeneracijskog Bloka C promijenjen je naziva pogona iz TE Sisak u TE-TO Sisak. Prestanak rada Blokova A i B i ukidanje njihovog *Rješenja o objedinjenim uvjetima*

zaštite okoliša nameće potrebu objedinjavanja uvjeta svih sustava i uređaja za loženje koji će se ubuduće koristiti u TE-TO Sisak u prijedlog izmijenjene okolišne dozvole Bloka C. Stoga i naziv: **okolišna dozvola postrojenja TE Sisak, Blok C** treba promijeniti u: **okolišna dozvola postrojenja TE-TO Sisak**.

Stručna podloga zahtjeva za izmjenu rješenja o okolišnoj dozvoli Bloka C TE-TO Sisak dostavljena je *Ministarstvu zaštite okoliša i energetike* 4. siječnja 2019. godine.

Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) člankom 115. i *Uredba o okolišnoj dozvoli (Narodne novine 8/14, 5/18)* člankom 26. propisuju obavezu razmatranja, i po potrebi posebnim rješenjem mijenjanja i/ili dopunjavanja okolišne dozvole, a s ciljem usklađivanja uvjeta za rad postrojenja s *Odlukom o zaključcima o najbolje raspoloživim tehnikama (NRT)* koja se objavljuje na službenim stranicama Europske unije, <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>, a odnosi se na glavnu djelatnost postrojenja.

Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) za velike uređaje za loženje (LCP BATC), u okviru *Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama za velike uređaje za loženje (IED)*, doneseni su 31. srpnja 2017. godine (*Provedbena odluka Komisije (EU) 2017/1442, broj dokumenta C(2017) 5225*), a objavljeni su u kolovozu 2017. godine.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike je Zaključkom (KLASA: UP/I 351-02/19-45/02, URBROJ: 517-03-1-3-1-19-2) od 21. veljače 2019. godine postupak izmjene i dopune uvjeta okolišne dozvole objedinilo s postupkom razmatranja uvjeta temeljem članka 115. *Zakona o zaštiti okoliša (Narodne novine broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)* iz razloga načela ekonomičnosti na temelju članka 10. *Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine broj 47/09)*.

Slijedom toga je *Stručna podloga zahtjeva za izmjenu rješenja o okolišnoj dozvoli Bloka C TE-TO Sisak* dopunjena usporedbom i provjerom usklađenosti glavnih djelatnosti operatera sa *Zaključcima o NRT za velike uređaje za loženje (LCP BATC)*, kao i s *Referentnim dokumentom za praćenje emisija u zrak i vode iz IED postrojenja (ROM)*, objavljenim u srpnju 2018.

Dopunjena *Stručna podloga zahtjeva za izmjenu rješenja o okolišnoj dozvoli Bloka C TE-TO Sisak* dostavljena je *Ministarstvu zaštite okoliša i energetike* 2. srpnja 2019. godine.

Zaključkom (KLASA: UP/I 351-02/19-45/02, URBROJ: 517-03-1-3-1-19-4) od 8. studenog 2019. godine, *Ministarstvo zaštite okoliša i energetike* traži dostavu dodatnih podataka i dokaza te ispravke pojedinih točki stručne podloge.

Dopunjena *Stručna podloga zahtjeva za izmjenu i dopunu uvjeta okolišne dozvole za TE-TO Sisak* i *Sadržaj razmatranja uvjeta okolišne dozvole zbog usklađivanja s odlukom o Zaključcima o najboljim raspoloživ tehnikama (NRT) za velike uređaje za loženje i izmjena uvjeta okolišne dozvole za TE-TO Sisak* dostavljeni su *Ministarstvu zaštite okoliša i energetike* početkom veljače 2020. godine.

U srpnju 2020. godine zaprimljena su mišljenja nadležnih tijela na stručnu podlogu. Zahtjev za dopunom stručne podloge odnosi se mišljenje Hrvatskih voda i Službe za zaštitu zraka, tla i od svjetlosnog onečišćenja. Nadopunjena stručna podloga poslana je *Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja* u kolovozu 2020. godine. *Ministarstvo* u prosincu 2020. godine traži dodatne ispravke stručne podloge koji su dostavljeni u siječnju 2021. godine. U ožujku je *ministarstvu* dostavljen revidirani *Sadržaj razmatranja uvjeta okolišne dozvole zbog usklađivanja s odlukom o Zaključcima o najboljim raspoloživ tehnikama (NRT) za velike uređaje za loženje i izmjena uvjeta okolišne dozvole za TE-TO Sisak*.

2. PRIJEDLOG PROMJENE UVJETA U POSTOJEĆEM RJEŠENJU O OKOLIŠNOJ DOZVOLI

Usljed promjena u radu postrojenja zbog izgradnje novog srednjeg uređaja za loženje (pomoćnog parnog kotla PK3, Blok E), prebacivanja uvjeta postojećih srednjih uređaja za loženje (pomoćnih parnih kotlova PK1 i PK2) iz *Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša Blokova A i B* u prijedlog izmijenjene okolišne dozvole Bloka C, te zbog usporedbe postojećeg velikog uređaja za loženje (plinska turbina kombi kogeneracijskog Bloka C) sa *Zaključcima o NRT za velike uređaje za loženje (LCP BATC)* i *Referentnim dokumentom za praćenje emisija u zrak i vode iz IED postrojenja (ROM)* provedena je analiza *Rješenja o okolišnoj dozvoli TE Sisak, Blok C*. Predlažu se sljedeće izmjene i dopune:

- Promijeniti naziv rješenja iz **okolišna dozvola postrojenja TE Sisak, Blok C** u **okolišna dozvola postrojenja TE-TO Sisak**.
Nakon ulaska u pogon kombi kogeneracijskog Bloka C promijenjen je naziva pogona TE Sisak u TE-TO Sisak. Pri tome treba voditi računa da je Blok C „nova velika plinska turbina“ prema *IED-u*, odnosno „postojeća velika plinska turbina“ prema *LCP BATC*. Prestanak rada Blokova A i B i ukidanje njihovog *Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša* nameće potrebu objedinjavanja uvjeta svih sustava i uređaja za loženje na lokaciji TE-TO Sisak (Blok C s vrelovodnim kotlovima VK1 i VK2, pomoćni kotlovi PK1, PK2 i novi PK3).
- U opis postrojenja dodati nove proizvodne jedinice izvan Priloga I. *Uredbe o okolišnoj dozvoli* (pomoćni kotlovi PK1, PK2 i novi PK3) te provesti sve izmjene i dopune vezane uz druge pomoćne sustave u postrojenju koji su se mijenjali.
- U cijelom rješenju uskladiti opravdanje uvjeta s oznakama iz *Zaključaka o NRT za velike uređaje za loženje (LCP BATC)*.
- U cijelom rješenju izmijeniti nazive internih dokumenata čiji nazivi su se promijenili.
- U poglavlje 1.1 *Procesne tehnike* integrirati opis postrojenja iz tehničko-tehnološkog rješenja i poglavlja: 1.1.1. *Rad postrojenja* (točke: 1.1.1.1. - 1.1.1.9.), 1.2. *Procesi* (točke: 1.2.1. – 1.2.6.), *Procesne tehnike za velika ložišta* (točka 1.3.7. a. i b.), *Procesne tehnike za rashladne sustave* (točke: 1.3.8., 1.3.8.1. i 1.3.8.2.) te *Smanjenje emisija u zrak* (točke: 1.3.9. i 1.3.10.).
- U tablici 1. promijeniti snage električne energije Bloka C, plinskog i parnog turboagregata te toplinsku snagu goriva sukladno vrijednostima ostvarenim tijekom garancijskih ispitivanja.
- U tablici 2. ažurirati kapacitete, odnosno maksimalno uskladištene količine, sirovina, pomoćnih tvari i otpada, a skladištenje sirovina i pomoćnih tvari povezati s NRT.
- U tablici poglavlja 1.3. *Tehnike kontrole i prevencije onečišćenja* (novi naziv poglavlja: 1.2 *Preventivne i kontrolne tehnike*) dodati nove referentne dokumente o najboljim raspoloživim tehnikama (RDNRT): *Zaključci o NRT za velike uređaje za loženje (LCP BATC, srpanj 2017.)* i *Referentni dokument o praćenju emisija u zrak i vode iz IED postrojenja (ROM, srpanj 2018.)*.
- *Sustave upravljanja* (točke: 1.3.2. – 1.3.6.) raščlaniti na *Sustavi upravljanja okolišem* (1.3.2. postaje 1.2.1) i *Kontrola i nadzor procesa* (uvjete: 1.3.3. i 1.3.4. brisati jer su općeniti a provedba se ne može kontrolirati).
- Poglavlja *Procesne tehnike za velika ložišta* (točke: 1.3.7. a. i b.) i *Procesne tehnike za rashladne sustave* (točke: 1.3.8., 1.3.8.1. i 1.3.8.2.) prebaciti u procesne tehnike.
- Naziv poglavlja: *Smanjenje emisija u zrak* (točke: 1.3.9. i 1.3.10.) promijeniti u: *Sprečavanje emisija u zrak*. Uvjete revidirati i povezati s NRT te dodati uvjete za pomoćne kotlove: PK1, PK2 i novi PK3.
- Naziv poglavlja: *Smanjenje emisija iz otpadnih voda* (točke: 1.3.11. i 1.3.15.) promijeniti u: *Sprečavanje emisija u vode*. Uvjete revidirati glede primijenjenih internih dokumenata i povezati ih s kriterijem 10. Priloga III. *Uredbe o okolišnoj dozvoli (Narodne novine br. 08/14 i 5/18)*.
- Naziv poglavlja: 1.4. *Gospodarenje otpadom iz postrojenja* (točke: 1.4.1. - 1.4.3.) promijeniti u: 1.3 *Gospodarenje otpadom*. Uvjete revidirati glede primijenjenih internih dokumenata i povezati

- ih s kriterijem 10. Priloga III. *Uredbe o okolišnoj dozvoli (Narodne novine br. 08/14 i 5/18)* i *Pravilnikom o gospodarenju otpadom (Narodne novine, br. 81/20)*.
- Poglavlje 1.5 *Korištenje energije i energetska učinkovitost* (točke: 1.5.1. i 1.5.1.1.) brisati jer uvjet 1.5.1.1. nije moguće kontrolirati.
 - Uvjete poglavlja 1.6. *Sprječavanje akcidenata* (točke: 1.6.1. - 1.6.12.) ažurirati glede navedenih NRT i dijelom preseliti u novo poglavlje 1.5 *Uvjeti u slučaju neredovitog rada uključujući i sprječavanje akcidenata*, a dijelom u procesne tehnike.
 - Naziv poglavlja: 1.7. *Sustav praćenja (monitoring)* (točke: 1.7.1. - 1.7.10.) promijeniti u: 1.4 *Uvjeti za praćenje emisija u okoliš (monitoring) s metodologijom mjerenja, učestalosti mjerenja i vrednovanjem rezultata mjerenja*. Uvjete povezati s NRT (LCP BATC, ROM).
 - U potpoglavlju *Praćenje emisija u zrak*, umjesto zajedničkog ispusta kotlova VK1 i VK2, navesti dva zasebna ispusta Z5 i Z6, te dodati uvjete za ispust Z3 (ispust kotlova PK1 i PK2) i ispust Z7 (ispust kotla PK3). Uvjete povezati s člancima 91. i 114. te Prilogom 9. *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)*.
 - Radi lakšeg razumijevanja uvjeta, ispred točke 1.7.3. navesti novo potpoglavlje: *Kontinuirana mjerenja emisija u zrak*, a ispred točke 1.7.4. navesti novo potpoglavlje: *Povremena mjerenja emisija u zrak*.
 - Točke 1.7.5. i 1.7.6. brisati jer su zahtjevi realizirani.
 - Dodati novo potpoglavlje *Mjerna mjesta* s tablicom u kojoj su navedene odobrene mjerne sekcije i mjerna mjesta za sve ispuste (Z3, Z4, Z5, Z6 i Z7). Uvjete povezati s NRT (ROM).
 - Ažurirati norme relevantne za kontinuirana i povremena mjerenja, kao i za umjeravanja uređaja za kontinuirana mjerenja emisijskih veličina u zrak i parametara stanja otpadnih plinova navedene u tablici 3 (točka 1.7.7.).
 - Naziv potpoglavlja: *Praćenje emisija otpadnih voda* promijeniti u: *Praćenje emisija u vode*. Uvjete povezati s NRT (ROM), uzimajući u obzir posebni propis - *Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (Narodne novine 26/20)*. Ažurirati analitičke metode i norme za mjerenje parametara u otpadnim vodama navedene u tablici 4 (točka 1.7.10.).
 - Brisati poglavlje: 1.8. *Program praćenja stanja okoliša (monitoring)* (točke: 1.8.1. – 1.8.4.) jer su zahtjevi realizirani.
 - Točku 1.8.5. *Programa praćena kakvoće vode* brisati jer su uvjeti vezani uz zahvaćanje voda koji se više ne propisuju okolišnom dozvolom.
 - Ispred poglavlja 1.9. dodati novo poglavlje 1.5 *Uvjeti u slučaju neredovitog rada uključujući i sprječavanje akcidenata*. U novo poglavlje uvrstiti odgovarajuće ažurirane uvjete poglavlja 1.6. *Sprječavanje akcidenata* (točke: 1.6.1. - 1.6.12.).
 - Poglavlje: 1.9. *Način uklanjanja postrojenja i povratak lokacije u zadovoljavajuće stanje* (točka 1.9.1. s podtočkama 1.9.1.1. - 1.9.1.9.) ažurirati i promijeniti broj poglavlja u 1.6 (točka 1.6.1. s podtočkama 1.6.1.1 - 1.6.1.9). Uvjete povezati ih s kriterijem 10. Priloga III. *Uredbe o okolišnoj dozvoli (Narodne novine br. 08/14 i 5/18)*.
 - U 2.1.1. *Granične vrijednosti emisija bloka C (ispust Z4)* navesti prijedloge mjesečnih (sukladno Prilogu V. *IED-a*, odnosno *Direktive 2010/75/EU o industrijskim emisijama (integrirano sprečavanje i kontrola onečišćenja)*, dnevnih i godišnjih graničnih vrijednosti emisija u zrak (sukladno zahtjevima *Zaključaka o NRT-ima za velike uređaje za loženje (LCP BATC)*).
 - Potpoglavlje: 2.1.2. *Granične vrijednosti emisija za dva mala uređaja za loženje (ispust Z5)* preimenovati u: 2.1.2 *Granične vrijednosti emisija za dva mala uređaja za loženje VK1 i VK2 (ispust Z5 i Z6)*.
 - Navesti novo potpoglavlje: 2.1.3. *Granične vrijednosti emisija za dva postojeća srednja uređaja za loženje PK1 i PK2 (ispust Z3)* s graničnim vrijednosti emisija u zrak propisanim *Uredbom o*

graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17).

- Navesti novo potpoglavlje: 2.1.4. *Granične vrijednosti emisija za novi srednji uređaj za loženje PK3 (ispust Z7) s graničnim vrijednostima emisija u zrak propisanim Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17).*
- Brisati točku 2.2.1. poglavlja 2.2. *Emisije otpadnih voda* jer se uvjeti vezani uz zahvaćanje voda više ne propisuju okolišnom dozvolom. Preostale uvjete (točke: 2.2.2. – 2.2.5.) ažurirati i povezati s kriterijem 10. priloga III. *Uredbe o okolišnoj dozvoli i Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (Narodne novine br. 26/20).*
- Brisati točku 2.3.2. poglavlja 2.3. *Buka* jer su mjerenja buke provedena u studenome 2015. i ožujku 2019. godine. Razina buke ne prelazi najviše dopuštene granice unutar zone i na granicama sa zonama druge namjene.
- Poglavlje 4. *PROGRAM POBOLJŠANJA* brisati jer su mjere navedene u drugim uvjetima (npr. *Sustavi upravljanja okolišem*).
- Poglavlje 5. *UVJETI ZAŠTITE NA RADU* brisati jer se ne određuju okolišnom dozvolom.
- Poglavlje 6. *OBVEZE ČUVANJA PODATAKA I ODRŽAVANJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA* navesti u novom potpoglavlju 4.1 poglavlja 4 *UVJETI KOJI SE NE TEMELJE NA NRT-u*.
 - Radi lakšeg razumijevanja uvjeta, ispred točke 6.1.1. navesti novo potpoglavlje: 4.1.1 *Emisije u zrak*, ispred točke 6.1.4. navesti novo potpoglavlje: 4.1.2 *Emisije u vode*, ispred točke 6.1.5. navesti novo potpoglavlje: 4.1.3 *Otpad*, a ispred točke 6.1.6. navesti novo potpoglavlje: 4.1.4 *Ostalo*.
 - U uvjetu 6.1.5. (točka 4.1.3.1 novog potpoglavlja 4.1.3 *Otpad*) dodati obvezu čuvanja očevidnika o nastanku i tijeku otpada najmanje pet godina (prema članku 14. stavak 3 Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (Narodne novine br. 87/15)).
- Poglavlje 7. *OBVEZE IZVJEŠTAVANJA JAVNOSTI I NADLEŽNIH TIJELA PREMA ZAKONU* navesti u novom potpoglavlju 4.2 poglavlja 4 *UVJETI KOJI SE NE TEMELJE NA NRT-u*. Uvjete 7.1.1. – 7.4.2. uskladiti s novom regulativom.
 - Dodati novi uvjet (točka 4.2.1): Zabilježiti sve eventualne pritužbe od strane javnosti te evidentirati aktivnosti poduzete u svrhu uklanjanja ili ublažavanja uočenih nedostataka [temeljni propis - *Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)*, članak 191.].
 - Dodati novi uvjet (točka 4.2.2): Rezultate praćenja emisija u okoliš (tlo, zrak i vode) dostaviti na način i u rokovima određenim uvjetima ovog rješenja. Ako se kroz rezultate praćenja emisija u okoliš utvrdi utjecaj postrojenja na okoliš, tada na to upozoriti inspekciju zaštite okoliša po saznanju, a izvan navedenih rokova [temeljni propis - *Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)*, članak 109.].
 - Dodati novi uvjet (točka 4.2.3.1): Bez odlaganja prijaviti prekid rada AMS izvršnom tijelu Grada Siska koje o tome obavještava nadležno upravno tijelo i *Ministarstvo zaštite okoliša i energetike* [članak 13. stavak 3 *Pravilnika o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 129/12 i 97/13)*].
 - Dodati novi uvjet (točka 4.2.3.4): Izvešće o provjeri (AST) i umjeravanju mjernog instrumenta (QAL2) za kontinuirano mjerenje emisija dostaviti *Upravi za inspekcijske poslove Ministarstva zaštite okoliša i energetike* u pisanom i elektroničkom obliku u roku 3 mjeseca od datuma provedbe [sukladno članku 15. stavak 4 *Pravilnika o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 129/12 i 97/13)*].
 - Dodati novi uvjet (točka 4.2.4.4): Podatke o količini i rezultatima analize ispuštenih otpadnih voda unijeti u odgovarajući obrazac (PI-V) registra onečišćavanja okoliša (ROO) i dostaviti elektroničkim putem nadležnom tijelu na čijem području se nalazi lokacija

organizacijske jedinice do 31. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu [članak 21. stavak 2 *Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (Narodne novine 87/15)*].

- Poglavlje 8. *OBVEZE PREMA EKONOMSKIM INSTRUMENTIMA ZAŠTITE OKOLIŠA* brisati jer se ne određuju okolišnom dozvolom.
- Tehničko-tehnološko rješenje iz *Rješenja o okolišnoj dozvoli* zamijeniti opisom postrojenja u točki 1.1. *Procesne tehnike* (usklađivanje s propisom), na koncu dodati sliku: Dispozicija objekata TE-TO Sisak.
- Ostale promjene uvjeta koje se tijekom postupka utvrde potrebnim, temeljem sudjelovanja javnosti i nadležnih tijela, odnosno drugim provedenim radnjama u postupku.

3. OPIS POSTROJENJA I DJELATNOSTI KOJE OPERATER OBAVLJA U POSTROJENJU

Kombi kogeneracijska elektrana Sisak (KKE Sisak), Blok C TE-TO Sisak, je postrojenje za proizvodnju električne energije (ukupne snage električne energije generatora plinske i parne turbine od 235 MW_e) i toplinske energije za snabdijevanje potrošača grada Siska (snaga toplinske energije 50 MW_t). U sklopu Bloka C su i vrelovodni kotlovi VK1 i VK2 za zagrijavanje prirodnog plina, a na lokaciji TE-TO Sisak smještena je pomoćna kotlovnica s dva parna kotla PK1 i PK2 i nova pomoćna kotlovnica s parnim kotlom PK3. U tablici 1 su dani osnovni podaci o proizvodnim postrojenjima.

Tablica 1: Osnovni podaci o proizvodnim postrojenjima TE-TO Sisak

| Proizvodne jedinice | Gorivo | Opterećenje | Toplinska snaga goriva |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---|
| Dimnjak bloka C (ispust Z4) | Blok C | prirodni plin | 235 MW _e / 50 MW _t (65 t/h) |
| | PT | prirodni plin | 157 MW _e |
| | KIP | - | para visokog tlaka: 232 t/h; 73,5 bar i 525,3 °C, para niskog tlaka: 57,4 t/h; 6,1 bar i 204,8 °C |
| | PAT | - | 78 MW _e oduzimanje pare za CTS: 65 t/h; 16 bar i 300 °C |
| DimnjakVK1 (ispust Z5) | VK1 | prirodni plin | vrelovodni kotao za zagrijavanje prirodnog plina Bloka C |
| DimnjakVK2 (ispust Z6) | VK2 | prirodni plin | vrelovodni kotao za zagrijavanje prirodnog plina Bloka C |
| Dimnjak PK1 i PK2 (ispust Z3) | PK1 | prirodni plin | 28 t/h (16 bar / 325°C) |
| | PK2 | prirodni plin | 28 t/h (16 bar / 325°C) |
| Dimnjak PK3 (ispust Z7) | PK3 | prirodni plin plinsko ulje | 14,29 t/h (16 bar / 300°C) |

Prema popisu djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more iz priloga I. *Uredbe o okolišnoj dozvoli (Narodne novine, br. 8/2014 i 5/2018)*, proizvodno postrojenje kogeneracijska kombi elektrana Sisak (KKE Sisak) 235 MW_e/50 MW_t – Blok C TE-TO Sisak, je energetska postrojenje s izgaranjem ulazne nazivne toplinske snage goriva preko 50 MW za koje je obavezno pribaviti rješenje o okolišnoj dozvoli.

Vrelovodni kotlovi VK1 i VK2 ulazne toplinske snage goriva 0,9 MW_t svaki (postojeći mali uređaji za loženje), niskotlačni parni kotlovi PK1 i PK2 ulazne toplinske snage goriva 23 MW_t svaki (postojeći srednji uređaji za loženje) i novi niskotlačni parni kotao PK3 ulazne toplinske snage goriva 10,9 MW_t (novi srednji uređaj za loženje) imaju ulaznu toplinsku snagu manju od 50 MW_t te se *Uredba o okolišnoj dozvoli* ne primjenjuje na ove (male i srednje) uređaje za loženje.

Blok C (ispust Z4) (oznaka 41 u Prilogu 1)

Blok C je (novi sukladno *IED*-u, odnosno postojeći sukladno *LCP BATC*) kombi kogeneracijski blok (engl. *CHP CCGT*). Plinsko-turbinski agregat (PT, plinska turbina i generator električne energije) proizvodi električnu energiju uz istovremeno korištenje topline ispušnih plinova iz plinske turbine za proizvodnju vodene pare u kotlu na ispušne plinove (KIP, tzv. kotao utilizator). Vodena para se koristi za proizvodnju električne energije u parno-turbinskom agregatu (PAT, parna turbina i generator električne energije), a manjim dijelom i za snabdijevanje potrošača centraliziranog toplinskog sustava (CTS) grada Siska toplinskom energijom.

Plinsko-turbinski agregat (plinska turbina s električnim generatorom) izgaranjem prirodnog plina proizvodi oko 160 MW električne snage. Plinska turbina je jednovratilna i jednokućišna a se sastoji od ulaznog kućišta za usis i filtriranje zraka, aksijalnog kompresora, dvije vanjske komore izgaranja u tzv. dry low NO_x izvedbi (engl. *DLN*), aksijalne plinske turbine, ispušnog kućišta, difuzora, ležajnih sklopova i temeljnog okvira s nosačima turbine.

Plinska turbina pogoni dvopolni, sinkroni, trofazni generator električne energije (190 MVA) horizontalne izvedbe, hlađen zrakom.

Kotao na ispušne plinove (KIP) transformira osjetnu toplinu dimnih plinova iz ispuha plinske turbine u toplinsku energiju vodene pare koja pokreće parno-turbinski agregat pri čemu se dimni plinovi hlade i ispuštaju kroz dimnjak ukupne visine 65 m koji se vertikalno nastavlja na konstrukciju KIP-a. KIP je okomite izvedbe, bez dodatnog loženja, dvotlačni s bubnjem pare visokog tlaka (VT) i bubnjem pare niskog tlaka (NT), jednim pregrijanjem pare visokog tlaka (VT) i jednim pregrijanjem pare niskog tlaka (NT), te s prisilnom cirkulacijom u krugovima isparavanja visokog i niskog tlaka. Napojna voda se dovodi u VT bubanj pomoću dvije VT pumpe kroz zagrijač dimni plinovi-napojna voda (VT ekonomajzer). KIP je predviđen za rad u režimu kliznog tlaka. Temperatura dimnih plinova prije izlaska iz kotla smanjuje se u izmjenjivaču - predgrijaču kondenzata, iz kojeg se dimnim plinovima zagrijani kondenzat odvodi u spremnik napojne vode s otplinjačem. Obilaznim vodom, umjesto u parnu turbinu, para se može iz KIP-a odvoditi u kondenzator dok se ne ispune potrebni radni parametri (tlak i temperatura) potrebni za start parne turbine.

Parna turbina je kondenzacijsko-oduzimnog tipa. Turbina je jednovratilna, dvokućišna, postavljena na zajedničko vratilo s generatorom. Sastoji se od kućišta visokog i kućišta niskog tlaka. Svježa para iz KIP-a se visokotlačnim (VT) i niskotlačnim (NT) cjevovodima dovodi u VT odnosno NT brzozatvarajuće ventile u odgovarajuće (VT, odnosno NT) kućište turbine. Na ulaznom dijelu kućišta nalaze se distribucijski ventili koji kontroliraju ulaz pare u turbinu. Visokotlačni dio turbine ima dva regulirana oduzimanja za snabdijevanje potrošača centraliziranog toplinskog sustava (CTS) grada Siska toplinskom energijom snage do 50 MW_t (65 t/h, 16 bar i 300 °C). Preostala količina pare iz VT turbine, zajedno s NT parom iz KIP-a, prolazi kroz NT stupnjeve parne turbine te u kondenzator. Količina pare koja se oduzima za potrebe CTS-a nadoknađuje se dodavanjem odgovarajuće količine demineralizirane vode.

Turbine i kotao su toplinski i zvučno izolirani, a razina buke je do 85 dB(A) na 1 m od opreme.

Električni generator parne turbine je dvopolni, sinkroni, trofazni generator (95 MVA) horizontalne izvedbe, hlađen zrakom.

Električna energija koju proizvedu generatori plinske i parne turbine se transformatorima podiže na napon od 220 kV te se preko postojećeg dograđenog i rekonstruiranog rasklopišta i postojećih i novih dalekovoda predaje potrošačima. Na prostoru između glavnog pogonskog objekta (GPO) i rasklopnog postrojenja 220 kV, u produžetku postojećeg transformatorskog prostora, smješteni su blok transformatori generatora plinske i parne turbine (15,75/231 kV nazivne snage 190 MVA i 10,5/231 kV nazivne snage 95 MVA) i transformator vlastite potrošnje Bloka C (15,75/6,3 kV nazivne snage 32 MVA). Između generatorskih transformatora i transformatora vlastite potrošnje postoje protupožarni zidovi. Transformatori su uljni, odnosno za hlađenje se koristi transformatorsko ulje. Ispod transformatora postoji slivnik s kanalom za odvod ulja u uljnu jamu.

Sva para koja prolazi, bilo kroz parnu turbinu, bilo kroz mimovode, hladi se i ukapljuje u kondenzatoru pomoću vode iz rijeke Save. Ovako nastali kondenzat odvodi se ponovno u sustav napajanja KIP-a. Nakon upotrebe, rashladna voda se ispušta natrag u rijeku Savu putem uređenog ispusta rashladne vode (sifonski bunar). Za normalan rad Bloka C potrebna količina vode za hlađenje kondenzatora je oko 12 000 m³/h, dok je za pomoćna hlađenja u tehnološkom procesu potrebno oko 80 m³/h.

U Bloku C se primjenjuje niz mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti, kao što su: kombi kogeneracijski režim rada (engl. *CHP CCGT*), automatska kontrola izgaranja, optimizacija parametara radnog medija parnog ciklusa, prethodno zagrijavanje prirodnog plina za pogon plinske turbine pomoću vrelovodnih kotlova VK1 i VK2 u postrojenju za pripremu prirodnog plina, regenerativno zagrijavanje napojne vode, održavanje izolacije i svođenje gubitaka topline na najmanju moguću mjeru. Prosječna neto električna učinkovitost Bloka C je veća od 46 %.

Gospodarenje gorivom (oznake 20, 40 i 43 u Prilogu 1)

Potrebe Bloka C su od 7,89 do 10,13 kg/s (9,88 kg/s kod 100 % opterećenja) prirodnog plina tlaka $22 \pm 0,5$ bar. Budući je za pogon plinske turbine potreban plin visokog tlaka, izgrađen je priključak na magistralni plinovod Kozarac – Stručec – Sisak, plinovod duljine 1,2 km i plinsko-redukcijska stanica (PRS) radnog tlaka 33/23,5 bar s postrojenjem za pripremu plina (grijanje, redukcija tlaka i filtracija). Stoga postrojenje za pripremu plina ima dva mala uređaja za loženje (vrelvodni kotlovi VK1 i VK2 toplinske snage goriva $0,9 \text{ MW}_{\text{ig}}$ svaki) koji služe za grijanje prirodnog plina (do $40 \text{ }^\circ\text{C}$).

Prirodni plin za pomoćne kotlove PK1, PK2, PK3 i vrelvodne kotlove VK1 i VK2 dobavlja se zasebnim plinovodom radnog tlaka 6 bar. Opskrba kotlova VK1 i VK2 vrši se preko plinsko-redukcijske stanice radnog tlaka 6/4 bar, a pomoćnih kotlova PK1 i PK2 preko plinsko-redukcijske stanice radnog tlaka 6/3 bar. Za kotao PK3 je izgrađena nova redukcijska stanica radnog tlaka 6/3 bar s dvije linije (jedna je radna a druga je rezervna). Prije izgaranja u kotlovima, tlak plina se dodatno reducira na tlak potreban za optimalan rad plamenika. Kod dopreme i manipulacije prirodnog plina primjenjuju se sljedeće mjere: sustav detektiranja i alarmiranja u slučaju istjecanja plina te predgrijavanje i priprema prirodnog plina u postrojenju za pripremu prirodnog plina Bloka C.

Od tekućih goriva koristi se dizel gorivo za rad Diesel agregata i plinsko ulje kao rezervno gorivo kotla PK3. Rezervoar dizel goriva zapremine $1,55 \text{ m}^3$ smješten je u kontejneru Diesel agregata. Plinsko ulje pomoćnog kotla PK3 se doprema auto cisternama i prepumpava u dvoplašni podzemni spremnik zapremine 50 m^3 .

Opskrba vodom (oznake 7, 8, 25 i 31 u Prilogu 1)

Na lokaciji pogona TE-TO Sisak izgrađena je vodoopskrbna mreža za sanitarne, tehnološke, rashladne i protupožarne potrebe. Za sanitarne potrebe koristi se voda iz gradskoga vodovoda. Za tehnološke, rashladne i protupožarne potrebe koristi se voda rijeke Save iz vodozahvata i crpne stanice smještene na desnoj obali Save.

Kemijska priprema vode (oznake 3, 33, 34 i 35 u Prilogu 1)

Za tehnološke potrebe sirova savska voda se obrađuje u kemijskoj pripremi vode (KPV) s potpuno automatiziranim vođenjem procesa. Postupak uključuje predobradu sirove vode i demineralizaciju ionskom izmjenom predobrađene vode. Predobrada sirove savske vode (kapacitet $140 \text{ m}^3/\text{h}$) uključuje sljedeće tehnološke postupke: koagulaciju uz dodatak željezo (III) klorida (FeCl_3), dekarbonizaciju vapnenim mlijekom ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), flokulaciju polimerom (Drewfloc), sedimentaciju uz izdvajanje karbonatnog mulja te filtraciju u pješčanim filtrima uz dodatno izdvajanje karbonatnog mulja. Oko 95 % vode od ispiranja pješčanih filtara vraća se ponovno u postupak predobrade sirove vode, a ostale otpadne vode i muljevi od dekarbonizacije se obrađuju na filter preši za obradu otpadne vode. Muljevi se zbrinjavaju kao neopasni otpad.

Manji dio dekarbonizirane i profiltrirane vode koristi se za potrebe hlađenja i za potrebe postrojenja za obradu otpadnih voda, a veći dio se demineralizira ionskom izmjenom. Postrojenje za demineralizaciju se sastoji od dvije linije ionskih izmjenjivača (kationski, anionski i miješani) kapaciteta $2 \cdot 65 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobivena demineralizirana voda se čuva u tri spremnika ($2 \cdot 1\,000 \text{ m}^3$ i $1 \cdot 2\,000 \text{ m}^3$). Demineralizirana voda se koristi kao napojna voda kotlova i kao dopuna ciklusa voda-para Bloka C. Ionske mase u izmjenjivačima periodično se regeneriraju uz dodatak otopine klorovodične kiseline (HCl) za kationske izmjenjivače, odnosno natrijeve lužine (NaOH) za anionske izmjenjivače, u protustruji uz ispiranje demineraliziranim vodom. Nakon određenog broja regeneracija provodi se i tzv. povratno pranje (engl. *backwashing*) ionskih masa. Mase je potrebno zamijeniti nakon 10-tak godina, kada se zbrinjavaju kao otpad. Otpadne vode (eluat) od regeneracije i pranja obrađuju se neutralizacijom u uređajima za obradu otpadnih voda.

Klorovodična kiselina (HCl) i natrijeva lužina (NaOH) se skladište u zasebnim spremnicima smještenim u betonskoj tankvani.

Za kondicioniranje vode u kotlovima i ciklusu voda-para Bloka C koriste se kemikalije za uklanjanje kisika (hidrazin hidrat, NALCO SUR-GARD 1700) i kemikalije za podizanje pH vrijednosti (amonijačna voda, NALCO BT-25). Po potrebi se u Bloku C može koristiti i trinatrijev fosfat (Na_3PO_4).

Rashladni sustav (oznake 7, 8, 9, 10, 31 i 32 u Priloгу 1)

Rashladni sustav služi za ukapljivanje pare i održavanje potlaka u kondenzatoru Bloka C kao i za pomoćna tehnološka hlađenja u svim proizvodnim jedinicama TE-TO Sisak. Rashladni sustav je protočni sa zahvatom i crpnom stanicom smještenim na desnoj obali Save. Usisna građevina zahvata savske vode ima sustav rotaciona sita i mehaničke filtre. Zagrijana rashladna voda se zajedno s obrađenim industrijskim i sanitarnim otpadnim vodama ispušta u rijeku Savu nizvodno od zahvata putem uređenog ispusta (izljevni sifonski bunar).

Za poboljšanje rada protočnog sustava kondenzatora parne turbine Bloka C koristi se Taprogge mehanički sustav čišćenja stjenki kondenzatorskih cijevi od nataloženih nečistoća i kamenca čime se održava intenzitet izmjene topline. Bolja izmjena topline znači da je za isti nivo hlađenja potreban manji protok vode.

Obrada otpadnih voda (oznake 10, 18, 21, 24, 26, 34, 35 i 39 u Priloгу 1)

Prema vrsti onečišćujućih tvari industrijske otpadne vode se dijele na: kisele ili lužnate otpadne vode (otpadne vode od regeneracije ionskih izmjenjivača, otpadne vode od pranja vodene strane kotlova, otpadne vode od odsoljavanja i odmuljivanja kotlova), otpadne vode s primjesom teških metala (otpadne vode od pranja lopatica kompresora plinske turbine, otpadne vode od pranja dimne strane kotlova, otpadne vode opterećene muljem iz kemijske pripreme vode) i zauljene otpadne vode (otpadne vode od pranja podova u kotlovnicama i strojarnici, potencijalno zauljene vode s područja transformatora, itd.).

U postrojenju za obradu industrijskih otpadnih voda i muljeva TE-TO Sisak provode se sljedeći procesi:

- Neutralizacija otpadnih voda iz KPV i kiselih ili lužnatih otpadnih voda Bloka C, dodatkom kiseline (HCl), odnosno lužine (NaOH), u neutralizacijskim bazenima NB1 i NB2 (uz aeraciju i miješanje);
- Mulj od dekarbonizacije sirove vode i mulj od pranja pješčanih filtera iz retencijskog bazena KPV filtriraju se na filter preši. Filtrat se neutralizira u neutralizacijskim bazenima NB1 i NB2;
- Uklanjanje teških metala iz otpadnih voda s primjesom teških metala, prevođenjem u netopljive hidrokside dodavanjem vapnenog mlijeka i karbonatnog mulja (iz KPV) u reaktoru za neutralizaciju i sedimentaciju (R1) te smanjivanje volumena mulja filtracijom na filter preši. Filtrat se neutralizira u neutralizacijskim bazenima NB1 i NB2 dodatkom kiseline (HCl) odnosno lužine (NaOH).

Potencijalno zauljene vode iz kotlovnice i strojarnice Bloka C pročišćavaju se u separatoru ulja Bloka C (24 m³). Potencijalno zauljene vode iz kotlovnice pomoćnog kotla PK3 pročišćavaju se u separatoru ulja PK3 (3,4 m³). Potencijalno zauljene otpadne vode s pretakališta prikupljaju se u retencijskom bazenu (130 m³).

Potencijalno zauljene vode s područja transformatora otječu u uljnu jamu kapaciteta 276 m³ koja osigurava prihvat ukupne količine ulja koje može isteći iz transformatora u slučaju havarije. Nakon separacije ulja u jami, pročišćene vode ispuštaju se u sustav oborinske kanalizacije. Uljna jama se po potrebi čistiti od taloga i eventualno nakupljenog ulja na površini vode.

Sanitarne otpadne vode se skupljaju u dvije vodonepropusne trokomorne septičke jame i u septičkoj jami Bloka C. U prvoj komori se odvija glavni dio taloženja i biološkog procesa te se nakupi i najviše muljnog taloga. Ostale su komore samo preljevne, te je u njima količina taloga manja. Posljednja komora obično je bez taloga. Septička jama je uvijek ispunjena vodom koja kroz nju protječe po principu spojenih posuda, a višak vode se odvodi u internu kanalizaciju. Jame je potrebno čistiti i prazniti jednom do dva puta godišnje, ovisno o visini taloga. Sabirne jame prazni ovlaštena tvrtka.

Obrađene oborinske, industrijske i sanitarne otpadne vode ispuštaju se u internu kanalizaciju i potom u rijeku Savu zajedno s rashladnom vodom putem uređenog ispusta (izljevni sifonski bunar). Prije miješanja s rashladnom vodom, u mjernom oknu II (MO II, ispust V) ovlašteni laboratorij kontrolira kvalitetu otpadnih industrijskih, sanitarnih i oborinskih voda četiri puta godišnje.

Otpad (oznaka 22 u Prilogu 1)

Otpad koji nastaje na lokaciji TE-TO Sisak odvojeno se prikuplja i privremeno skladišti u spremnicima za opasni i neopasni tehnološki otpad te u spremnicima za miješani komunalni otpad do konačnog zbrinjavanja putem ovlaštenih tvrtki.

Muljevi i zauljena voda iz separatora ulje/voda (opasni otpad) i muljevi iz septičkih jama (neopasni otpad) zbrinjavaju se putem ovlaštenih tvrtki kod čišćenja.

Vrelvodni kotlovi VK1 i VK2 Bloka C (oznaka 40 u Prilogu 1)

Vrelvodni kotlovi VK1 i VK2 (toplinske snage goriva 0,9 MW_{tg} svaki) smješteni su u postrojenju za pripremu plina Bloka C. U radu je uobičajeno samo jedan kotao, dok je drugi rezerva. Izgaranjem prirodnog plina u ložištu kotla (VK1 ili VK2) zagrijava se voda koja u zatvorenom krugu predaje toplinu prirodnom plinu za plinsku turbinu Bloka C prije redukcije tlaka u PRS 33/23,5 bar. Kotlovi VK1 i VK2 opremljeni su plamenicima s niskim emisijama onečišćujućih tvari u zrak (EN 676: CO < 20 mg/kWh, NO_x < 80 mg/kWh).

Temeljem *Direktive EU 2015/2193 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje (SL L 313, 25. 11. 2015.)*, odnosno *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)*, VK1 i VK2 su postojeći mali uređaji za loženje na prirodni plin.

Pomoćni parni kotlovi PK1 i PK2 (oznaka 36 u Prilogu 1)

Pomoćni parni kotlovi PK1 i PK2 (svaki maksimalne trajne proizvodnje pregrijane pare 28 t/h, tlaka 16 bar i temperature 325 °C, te toplinske snage goriva 23 MW_{tg}) imaju namjenu proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnološkom i ogrjevnom parom HEP Toplinarstva d.o.o. kada nema potrebe za proizvodnjom električne energije iz kombi kogeneracijskog Bloka C. Prosječna ljetna potrošnja pare za zagrijavanje potrošne tople vode iznosi od 2 do 3 t/h. U slučajevima zimskog noćnog režima potrošnja tehnološke pare zajedno s potrošnjom pare za vlastito grijanje objekata na lokaciji TE-TO Sisak iznosi oko 10 t/h, a u većem dijelu proljetnog i jesenskog razdoblja potrošnja pare ne prelazi 10 t/h. Stoga postojeći pomoćni kotlovi PK1 i PK2 (svaki tehničkog minimuma 8,5 t/h) ne mogu u svim slučajevima osigurati pouzdanu opskrbu zbog premale potrošnje pare. PK1 i PK2 sada mogu koristiti samo prirodni plin jer korištenje tekućeg goriva tehnički nije moguće.

Temeljem *Direktive EU 2015/2193 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje (SL L 313, 25. 11. 2015.)*, odnosno *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)*, pomoćni parni kotlovi PK1 i PK2 su postojeći srednji uređaji za loženje na prirodni plin.

Pomoćni parni kotao PK3 (oznaka 42 u Prilogu 1)

Novi parni kotao PK3 (maksimalne trajne proizvodnje pregrijane pare 14,29 t/h, tlaka 16 bar i temperature 300 °C, toplinske snage goriva 10,9 MW_{tg}) ima namjenu proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnološkom i ogrjevnom parom HEP Toplinarstva d.o.o. za vrijeme ljetnih režima rada kada je konzum minimalan (najveći potrošač je Opća bolnica Sisak), ali i tijekom zime u noćnom režimu te vikendima kada nema potrebe za proizvodnjom električne energije iz kombi kogeneracijskog Bloka C, odnosno kada je potreba za parom znatno manja od mogućnosti proizvodnje jednog kotla postojeće pomoćne kotlovnice (kotlovi PK1 i PK2).

Temeljem *Direktive EU 2015/2193 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje (SL L 313, 25. 11. 2015.)*, odnosno *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)*, pomoćni parni kotao PK3 je novi srednji uređaji za loženje na prirodni plin i plinsko ulje.

4. POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE SU PRISUTNE U POSTROJENJU

Emisije u zrak

Mjesta na kojima dolazi do emisija u zrak iz postrojenja (tzv. točkasti izvori emisija) s pripadajućim onečišćujućim tvarima navedena su u tablici 2 te označena u Prilogu 1.

Tablica 2: Osnovni podaci proizvodnih postrojenja TE-TO Sisak

| Oznaka | Izvor emisije | Onečišćujuće tvari |
|--------|--|----------------------|
| Z3 | Ispust dimnih plinova iz pomoćnih kotlova PK1 i PK2. Dimnjak visine 35 metara je čelični, samostojeći, vanjskog promjera 2,75 m s dvije dimovodne cijevi unutarnjeg promjera 1 m. | NO _x i CO |
| Z4 | Čelični jednoplaštni dimnjak Bloka C koji se vertikalno nastavlja na konstrukciju kotla na ispušne plinove, ukupne visine 65 m, unutarnjeg promjera 6 metara, sa zaštitnim premazom unutarnje stjenke. | NO _x i CO |
| Z5 | Ispust kotla VK1 za zagrijavanje prirodnog plina Bloka C. Dimnjak (Schiedel tipa ICS) je dvoplaštni, a međuprostor je izoliran mineralnom vunom, unutarnjeg promjera 400 mm i visine 6 m. | NO _x i CO |
| Z6 | Ispust kotla VK2 za zagrijavanje prirodnog plina Bloka C. Dimnjak (Schiedel tipa ICS) je dvoplaštni, a međuprostor je izoliran mineralnom vunom, unutarnjeg promjera 400 mm i visine 6 m. | NO _x i CO |
| Oznaka | Novi izvor emisija | Onečišćujuće tvari |
| Z7 | Ispust novog parnog kotla PK3. Dimnjak visine 35 metara je čelični, samostojeći, dvoplaštni, a unutarnji plašt promjera 0,957 m je izvana izoliran kamenom vunom. | NO _x i CO |

Napomena: Ispusti Z1 i Z2 pripadaju Blokovima A i B koji više nisu u funkciji i u tijeku je njihova razgradnja (*Odluka o prestanku rada proizvodnih jedinica za TE-TO Sisak (blokovi A i B) i u EL-TO Zagreb (blok A i kotao K-7)* od 23. siječnja 2020. godine i *Odluka o pokretanju prve faze postupka razgradnje blokova A i B u TE-TO Sisak* od 29. svibnja 2018. godine).

Emisije u vode

Otpadne industrijske, sanitarne i potencijalno zauljene oborinske vode skupljaju se putem vodonepropusnog mješovitog sustava interne odvodnje te nakon obrade ispuštaju u rijeku Savu, zajedno s rashladnom vodom, putem uređenog ispusta (izljevni sifonski bunar, oznaka 10 u Prilogu 1). Prije miješanja s rashladnom vodom, u mjernom oknu II (MO II, oznaka 39 u Prilogu 1) ovlašteni laboratorij kontrolira kvalitetu otpadnih voda četiri puta godišnje.

Rješenjem o okolišnoj dozvoli propisano je praćenje emisija otpadnih voda u kontrolnom mjernom oknu MO II, te su propisane granične vrijednosti emisija (GVE) za odabrane pokazatelje prema *Obvezujućem vodopravnom mišljenju* (KLASA: 325-04/12-04/0000028, URBROJ: 374-21-4-12-2 od 25. listopada 2012. godine), odnosno prema Prilogu II. *Uredbe o okolišnoj dozvoli* (*Narodne novine* 8/14, 5/18) prate se: postojani ugljikovodici i postojane organske otrovne tvari koje se akumuliraju u živim organizmima, metali i njihovi spojevi, suspendirani materijali, tvari koje negativno utječu na ravnotežu kisika (i mogu se mjeriti pomoću parametara kao što su BPK₅, KPK, itd.).

Rješenjem o okolišnoj dozvoli propisano je (jednom tjedno) mjerenje temperature vode u uređenom ispustu u rijeku Savu (izljevni bunar), te temperature rijeke Save na vodozahvatu.

Izgradnjom novog pomoćnog kotla PK3 neće se promijeniti uvjeti ispuštanja otpadnih voda.

Emisije buke

Rješenjem o okolišnoj dozvoli propisano je da na granici postrojenja TE Sisak (sada TE-TO Sisak) unutar zone gospodarske namjene (5. zona buke) buka ne smije prelaziti 80 dB(A) danju i noću.

Mjerenjima provedenim 4. studenog 2015. godine¹ na 16 mjesta duž ograde TE-TO Sisak utvrđeno je da nema prekoračenja dopuštenih vrijednosti. Dodatnim mjerenjima oko postrojenja Bloka C utvrđeno je da blok nema na svojim rubnim dijelovima istaknutih izvora buke (maksimalna izmjerena

¹ Mjerenje razina buke okoliša, HEP-Proizvodnja d.o.o., Sektor za termoelektrane, TE-TO Sisak, Ulica braće Bobetko 40, Sisak; Brodarski institut, Laboratorij za akustiku; studeni 2015.

vrijednost tijekom dana i tijekom noći iznosila je 70 dB(A)), što znači da su poduzete odgovarajuće mjere za zaštitu od buke prema okolišu.

Mjerenjima provedenim 28. i 29. ožujka 2019. godine² utvrđeno je da su ekvivalentne razine buke koje potječu od rada nove parne kotlovnice Bloka E (novi pomoćni kotao PK3) na svim mjernim mjestima u skladu s navedenim akustičkim zahtjevima *Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine 145/04)*.

Prema odredbama čl. 6 stavak 2 *Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine 145/04)*:

- za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1, iz članka 5. ovoga *Pravilnika*, imisija buke koja bi nastala od novo projektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine iz Tablice 1. članka 5. ovoga *Pravilnika*, umanjene za 5 dB(A);
- za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 5. ovoga *Pravilnika*, buka koja bi nastala od novo projektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

² *Izveštaj o ispitivanju razine buke okoliša*, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.o.o., ZIRS laboratorij RN: 511-038/19-1, ožujak 2019. godine.

5. OPIS IZVORA INDUSTRIJSKIH EMISIJA U POSTROJENJU

Izvor emisija u zrak

Emisije u zrak postrojenja TE-TO Sisak nastaju izgaranjem goriva u proizvodnim jedinicama: plinskoj turbini Bloka C, vrelovodnim kotlovima VK1 i VK2 i pomoćnim parnim kotlovima PK1, PK2 i PK3³.

Blok C je kombi-kogeneracijski blok. Dimni plinovi nastali izgaranjem prirodnog plina u plinskoj turbini ispuštaju se kroz čelični dimnjak visine 60 metara (ispust Z4) koji se vertikalno nastavlja na kotao na ispušne plinove (KIP). Za smanjenje emisije dušikovih oksida koriste se dvije, tzv. suhe, komore izgaranja (engl. *dry low NO_x, DLN*). Emisije u zrak iz ispusta Z4 uglavnom sadrže dušikove okside (NO_x) dok su druge onečišćujuće tvari (CO, SO₂ i krute čestice) pri niskim koncentracijama.

Vrelovodni kotlovi VK1 i VK2 (toplinske snage goriva 0,9 MW_{tg} svaki) su postojeći mali uređaji za loženje smješteni u kontejneru u postrojenju za pripremu plina Bloka C. U radu je uobičajeno samo jedan kotao, dok je drugi rezerva. Izgaranjem prirodnog plina u ložištu kotla (VK1 ili VK2) zagrijava se voda koja u zatvorenom krugu predaje toplinu prirodnom plinu za plinsku turbinu Bloka C prije redukcije tlaka u PRS 33/23,5 bar. Svaki kotao ima svoj ispust (Z5 i Z6) identičnih tehničkih karakteristika. Dimnjaci su dvoplaštni (Schiedel tipa ICS) visine 6 metara i unutarnjeg promjera 400 milimetara, a međuprostor je izoliran mineralnom vunom. Kotlovi VK1 i VK2 mogu koristiti isključivo prirodni, a opremljeni su plamenicima s niskim emisijama onečišćujućih tvari u zrak (EN 676: CO < 20 mg/kWh, NO_x < 80 mg/kWh).

Pomoćni parni kotlovi PK1 i PK2 (toplinske snage goriva 23 MW_{tg} svaki) su postojeći srednji uređaji za loženje koji se koriste za proizvodnju pregrijane pare za opskrbu tehnološkom i ogrjevnom parom HEP Toplinarstva d.o.o. kada nema potrebe za proizvodnjom električne energije iz kombi kogeneracijskog Bloka C. PK1 i PK2 sada mogu koristiti samo prirodni plin⁴ jer korištenje tekućeg goriva više nije tehnički moguće. Kotlovi dimne plinove ispuštaju kroz zajednički dimnjak s dvije dimovodne cijevi (ispust Z3). Dimnjak je čelični, samostojeći, visine 35 metara, vanjskog promjera 2,75 metara s dvije dimovodne cijevi unutarnjeg promjera 1 metar. Obzirom se radi o postojećim srednjim uređajima za loženje, emisije u zrak iz svakog kotla treba mjeriti i razmatrati zasebno (sukladno članku 4. *Direktive (EU) 2015/2193 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. studenog 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje*, odnosno članku 88. *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)*). Emisije u zrak iz ispusta Z4 uglavnom sadrže dušikove okside (NO_x) dok su druge onečišćujuće tvari (CO, SO₂ i krute čestice) pri niskim koncentracijama.

Novi parni kotao PK3 (toplinske snage goriva 10,9 MW_{tg}) je novi srednji uređaji za loženje koji se koristi za proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnološkom i ogrjevnom parom HEP Toplinarstva d.o.o. za vrijeme ljetnih režima rada kada je konzum minimalan, ali i tijekom zime u noćnom režimu te vikendima kada nema potrebe za proizvodnjom električne energije iz kombi kogeneracijskog Bloka C, odnosno kada je potreba za parom znatno manja od mogućnosti proizvodnje jednog kotla postojeće pomoćne kotlovnice (kotlovi PK1 i PK2). Kotao može koristiti prirodni plin i plinsko ulje³. Ispust (Z7) kotla PK3 je čelični, samostojeći, dvoplaštni dimnjak, visine 35 metara, a unutarnji plašt promjera 0,957 metara je izvana izoliran kamenom vunom. Emisije u zrak iz ispusta Z7 kod izgaranja prirodnog plina i plinskog ulja uglavnom sadrže dušikove okside (NO_x) dok su druge onečišćujuće tvari (CO, SO₂ i krute čestice) pri niskim koncentracijama.

Izvori emisija u vode

Prema vrsti onečišćujućih tvari industrijske otpadne vode se dijele na: kisele ili lužnate otpadne vode (otpadne vode od regeneracije ionskih izmjenjivača, otpadne vode od pranja vodene strane kotlova, otpadne vode od odsoljavanja i odmuljivanja kotlova), otpadne vode s primjesom teških metala

³ Tijekom 2018. godine: Blok C je radio 3 841 sat, kotao PK1 je radio 3 263 sata, kotao PK2 je radio 1 653 sata, kotao VK1 je radio 1 427 sati, a kotao VK2 je radio 1 8505 sati. Novi pomoćni kotao PK3 je tijekom 2018. godine bio u probnom radu.

⁴ Danas se više u pomoćnim parnim kotlovima PK1 i PK2 ne koristi tekuće gorivo, a sukladno Odluci o vrsti korištenog goriva u postrojenjima TE, TE-TO i EL-TO, HEP – Proizvodnja d.o.o., od 3. travnja 2019. godine, tekuće gorivo (plinsko ulje) bi ubuduće mogao koristiti jedino novi pomoćni kotao PK3, i to samo kao rezervno gorivo.

(otpadne vode od pranja lopatica kompresora plinske turbine, otpadne vode od pranja dimne strane kotlova, otpadne vode opterećene muljem iz kemijske pripreme vode) i zaujljene otpadne vode (otpadne vode od pranja podova u kotlovnica i strojarnici, potencijalno zaujljene vode s područja transformatora, itd.).

Za tehnološke potrebe sirova savska voda se obrađuje u kemijskoj pripremi vode (KPV) s potpuno automatiziranim vođenjem procesa. Postupak uključuje predobradu sirove vode i demineralizaciju ionskom izmjenom predobrađene vode. Predobrada sirove savske vode (kapacitet 140 m³/h) uključuje sljedeće tehnološke postupke: koagulaciju uz dodatak željezo (III) klorida (FeCl₃), dekarbonizaciju vapnenim mlijekom (Ca(OH)₂), flokulaciju polimerom (Drewfloc), sedimentaciju uz izdvajanje karbonatnog mulja te filtraciju u pješćanim filtrima uz dodatno izdvajanje karbonatnog mulja. Oko 95 % vode od ispiranja pješćanih filtara vraća se ponovno u postupak predobrade sirove vode, a ostale otpadne vode i muljevi od dekarbonizacije se obrađuju na filter preši i uređaju za obradu otpadne vode. Muljevi se zbrinjavaju kao neopasni otpad.

Manji dio dekarbonizirane i profiltrirane vode koristi se za potrebe hlađenja i za potrebe postrojenja za obradu otpadnih voda, a veći dio se demineralizira ionskom izmjenom. Postrojenje za demineralizaciju se sastoji od dvije linije ionskih izmjenjivača (kationski, anionski i miješani) kapaciteta 2 · 65 m³/h. Dobivena demineralizirana voda se čuva u tri spremnika (2 · 1 000 m³ i 1 · 2 000 m³). Demineralizirana voda se koristi kao napojna voda kotlova i kao dopuna ciklusa voda-para Bloka C. Ionske mase u izmjenjivačima periodično se regeneriraju uz dodatak otopine klorovodične kiseline (HCl) za kationske izmjenjivače, odnosno natrijeve lužine (NaOH) za anionske izmjenjivače, u protustruji uz ispiranje demineraliziranom vodom. Nakon određenog broja regeneracija provodi se i tzv. povratno pranje (engl. *backwashing*) ionskih masa. Mase je potrebno zamijeniti nakon 10-tak godina, kada se zbrinjavaju kao otpad. Otpadne vode (eluati) od regeneracije i pranja obrađuju se neutralizacijom u uređajima za obradu otpadnih voda. U postrojenju za obradu industrijskih otpadnih voda i muljeva TE-TO Sisak provode se sljedeći procesi:

- Neutralizacija otpadnih voda iz KPV i kiselih ili lužnatih otpadnih voda Bloka C, dodatkom kiseline (HCl), odnosno lužine (NaOH), u neutralizacijskim bazenima NB1 i NB2 (uz aeraciju i miješanje);
- Mulj od dekarbonizacije sirove vode i mulj od pranja pješćanih filtara iz retencijskog bazena KPV filtriraju se na filter preši. Filtrat se neutralizira u neutralizacijskim bazenima NB1 i NB2;
- Uklanjanje teških metala iz otpadnih voda s primjesom teških metala, prevođenjem u netopljive hidrokside dodavanjem vapnenog mlijeka i karbonatnog mulja (iz KPV) u reaktoru za neutralizaciju i sedimentaciju (R1) te smanjivanje volumena mulja filtracijom na filter preši. Filtrat se neutralizira u neutralizacijskim bazenima NB1 i NB2 dodatkom kiseline (HCl), odnosno lužine (NaOH).

Potencijalno zaujljene vode iz kotlovnice i strojarnice Bloka C pročišćavaju se u separatoru ulja Bloka C (24 m³). Potencijalno zaujljene vode iz kotlovnice pomoćnog kotla PK3 pročišćavaju se u separatoru ulja PK3 (3,4 m³). Potencijalno zaujljene otpadne vode s pretakališta prikupljaju se u retencijskom bazenu (130 m³).

Potencijalno zaujljene vode s područja transformatora otječu u uljnu jamu kapaciteta 276 m³ koja osigurava prihvrat ukupne količine ulja koje može isteći iz transformatora u slučaju havarije. Nakon separacije ulja u jami, pročišćene vode ispuštaju se u sustav oborinske kanalizacije. Uljna jama se po potrebi čistiti od taloga i eventualno nakupljenog ulja na površini vode.

Sanitarne otpadne vode se skupljaju u dvije vodonepropusne trokomorne septičke jame i u septičkoj jami Bloka C. U prvoj komori se odvija glavni dio taloženja i biološkog procesa te se nakupi i najviše muljnog taloga. Ostale su komore samo preljevne, te je u njima količina taloga manja. Posljednja komora obično je bez taloga. Septička jama je uvijek ispunjena vodom koja kroz nju protječe po principu spojenih posuda, a višak vode se odvodi u internu kanalizaciju. Jame je potrebno čistiti i prazniti jednom do dva puta godišnje, ovisno o visini taloga. Sabirne jame prazni ovlaštena tvrtka. Obradene oborinske, industrijske i sanitarne otpadne vode ispuštaju se u internu kanalizaciju i potom u rijeku Savu zajedno s rashladnom vodom putem uređenog ispusta (izljevni sifonski bunar). Prije miješanja s rashladnom vodom, u mjernom oknu II (MO II, ispust V) ovlaštenu laboratorij kontrolira kvalitetu otpadnih industrijskih, sanitarnih i oborinskih voda četiri puta godišnje.

Novi parni kotao PK3 (kapaciteta 14,29 t/h, tehničkog minimuma 2,5 t/h) ima namjenu proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnološkom i ogrjevnom parom HEP Toplinarstva d.o.o. kada je potreba za parom ispod mogućnosti proizvodnje jednog kotla postojeće pomoćne kotlovnice (kotlovi PK1 i PK2, kapaciteta 28 t/h svaki, tehničkog minimuma 6,7 t/h svaki). Stoga se radom novog kotla PK3 neće generirati dodatne količine otpada i otpadnih voda. Pri tome sve otpadne vode iz novog kotla PK3, kao što su: voda za hlađenje uzoraka za analizu vode, odsoljavanje, odmuljivanje i drenaža novog kotla iz spremnika napojne vode, završavaju u ekspanderu gdje se hlade. Ukoliko su pH vrijednost i temperatura unutar dozvoljenih granica, otpadne vode se iz ekspandera ispuštaju u sustav odvodnje. U slučaju povećane pH vrijednosti, otpadne vode se prepumpavaju u neutralizacijske bazene postojećeg sustava obrade otpadnih voda.

Izvori emisija buke

Dominantni izvori buke pogona TE-TO Sisak su proizvodne jedinice, transformatori, ventilatori i pumpe. Značajni povremeni izvori buke su dizel agregati i sigurnosni ventili.

Dominantni izvori buke novog kotla PK3 su: nova plinska redukcijaska stanica (PRS), ventilator i pumpe te povremeni izvori buke u kotlovnici, kao što su: sigurnosni i startni ventili.

6. OPIS SVOJSTAVA I KOLIČINA INDUSTRIJSKIH EMISIJA IZ POSTROJENJA

Emisije u zrak

Tablica 3: Odnos postignutih emisija te GVE prema Rješenju o okolišnoj dozvoli i vrijednosti emisija povezanih s NRT-ima

| Oznaka ispusta | Opis ispusta | Gorivo | Onečišćujuća tvar | Izmjerena vrijednost (mg/m ³)* | Vrijednosti emisija povezane s NRT-ima (mg/m ³) | GVE prema Rješenju o okolišnoj dozvoli / Uredbi o GVE za PK1, PK2 i PK3 (mg/m ³) |
|----------------|---|---------------|---|--|--|--|
| Z4 | Čelični jednoplášni dimnjak visine 60 m. Ispust plinske turbine, odnosno kotla na ispušne plinove Bloka C . Ukupna ulazna snaga goriva: 465,7 MW | prirodni plin | krute čestice | 0,2 | - | mjeriti dva puta godišnje |
| | | | NO _x izražen kao NO ₂ | 40 | ≥ 1 500 h/god. GSV: 10 – 45 < 1 500 h/god. GSV: - ≥ 500 h/god. DSV/SVTRU: 35 – 55 < 500 h/god. DSV/SVTRU: - | 50** |
| | | | SO ₂ | 1 | - | mjeriti dva puta godišnje |
| | | | CO | 9 | ≥ 1 500 h/god. GSV: indikativno 5 – 30 < 1 500 h/god. GSV: - | 100** |
| Z3 | Čelični dimnjak s dvije dimnovodne cijevi visine 35 m. Ispust pomoćnog parnog kotla PK1 . Ukupna ulazna snaga goriva: 23 MW | prirodni plin | dimni broj | 0 | - | do 1. 1. 2025.: 0 od 1. 1. 2025.: - |
| | | | NO _x izražen kao NO ₂ | 153 | - | 200 |
| | | | CO | < 2,6 | - | do 1. 1. 2025.: 100 od 1. 1. 2025.: -, ali mjeriti jednom godišnje |
| | Čelični dimnjak s dvije dimnovodne cijevi visine 35 m. Ispust pomoćnog parnog kotla PK2 . Ukupna ulazna snaga goriva: 23 MW | prirodni plin | dimni broj | 0 | - | do 1. 1. 2025.: 0 od 1. 1. 2025.: - |
| | | | NO _x izražen kao NO ₂ | 169 | - | 200 |
| | | | CO | 3 | - | do 1. 1. 2025.: 100 od 1. 1. 2025.: -, ali mjeriti jednom godišnje |
| Z5 | Čelični dvoplašni dimnjak visine 6 metara. Ispust vrelovodnog kotla VK1 . Ukupna ulazna snaga goriva: 0,9 MW | prirodni plin | dimni broj | 0 | - | 0 |
| | | | NO _x izražen kao NO ₂ | 61 | - | 200 |
| | | | CO | 8 | - | 100 |
| Z6 | Čelični dvoplašni dimnjak visine 6 metara. Ispust vrelovodnog kotla VK2 . Ukupna ulazna snaga goriva: 0,9 MW | prirodni plin | dimni broj | 0 | - | 0 |
| | | | NO _x izražen kao NO ₂ | 71 | - | 200 |
| | | | CO | 16 | - | 100 |
| Z7 | Dvoplašni čelični dimnjak visine 35 metara. Ispust kotla PK3 (novi srednji uređaj za loženje) bloka E. Ukupna ulazna snaga goriva: 10,9 MW | prirodni plin | NO _x izražen kao NO ₂ | 60 | - | 100 |
| | | | CO | 6 | - | mjeriti jednom u dvije godine |
| | | plinsko ulje | NO _x izražen kao NO ₂ | 132 | - | 200 |
| | | | CO | 4 | - | mjeriti jednom u dvije godine |

Napomena: mg/m³ označava masenu koncentraciju (mg) polutanata po jediničnom volumenu suhih otpadnih (dimnih) plinova svedenom na normirano (standardno) stanje (tlak 101,3 kPa i temperatura 0 °C) kod referentnog volumnog udjela kisika u suhim otpadnim plinovima od 3 % za izgaranje prirodnog plina i/ili plinskog ulja u kotlovima, odnosno 15 % za izgaranje prirodnog plina u plinskoj turbini.

* Vrijednosti emisija odnose se na godišnji prosjek u 2018. godini za ispušni Z4, odnosno na prosjek od tri uzastopna pojedinačna mjerenja provedena u 2018. godini za ispušni Z3, te na prosjek od tri uzastopna pojedinačna mjerenja provedena u 2019. godini za ispuste Z5, Z6 i Z7.

** GVE za NO_x i CO primjenjuju se samo za opterećenja iznad 70 % i za godišnji angažman veći od 500 h/god.

GSV – godišnja srednja vrijednost.

DSV/SVTRU – dnevna srednja vrijednost/srednja vrijednost tijekom razdoblja uzorkovanja.

Emisije u vode

Zaključci o NRT-ima za velike uređaje za loženje propisuju razine emisija povezane s NRT-ima samo za otpadne vode od pročišćavanja dimnih plinova. U postrojenju TE-TO Sisak ne nastaju takve otpadne vode. *Rješenjem o okolišnoj dozvoli* (TE Sisak, Blok C) propisano je praćenje emisija otpadnih voda u mjernom oknu II (MO II) i granične vrijednosti emisija (GVE) za odabrane pokazatelje prema *Obvezujućem vodopravnom mišljenju* (KLASA: 325-04/12-04/0000028, URBROJ: 374-21-4-12-2) od 25. listopada 2012. godine. Propisano je i (jednom tjedno) mjerenje temperature otpadne vode u uređenom ispustu u rijeku Savu (izljevni bunar) te temperature rijeke Save na vodozahvatu. Obveze i granične vrijednosti emisija u vode treba uskladiti s odredbama novog *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (Narodne novine 26/20).

Tablica 4: Odnos izmjerenih vrijednosti koncentracija pokazatelja u otpadnim vodama i GVE prema *Rješenju o okolišnoj dozvoli TE Sisak, Blok C* za MO II

| Pokazatelj | Mjerna jedinica | Izmjerene vrijednosti | | | | GVE prema Rješenju o okolišnoj dozvoli TE Sisak, Blok C |
|--|---------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | 13. 3. 2018. | 13. 6. 2018. | 13. 9. 2018. | 6. 12. 2018. | |
| Temperatura vode (izljevni bunar) | °C | 8,9 | 29,2 | 28,8 | 14,3 | 30 (35)* |
| Koncentracija H+ iona (pH) | - | 7,90 | 7,80 | 8,10 | 7,90 | 6,5-9,0 |
| Suspendirane tvari | ml/lh | 1,80 | 35,00 | 2,40 | 2,00 | 35 |
| BPK ₅ | mgO ₂ /l | 20,00 | 3,40 | 0,80 | 1,80 | 25 |
| KPK _{Cr} | mgO ₂ /l | < 15,00 | 22,00 | < 15,00 | < 15,00 | 125 |
| Mineralna ulja | mg/l | < 0,50 | 1,68 | < 0,20 | 2,50 | 10 |
| Krom ukupni | mg/l | < 0,03 | < 0,03 | 0,03 | < 0,03 | 0,5 |
| Nikal | mg/l | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,5 |
| Željezo | mg/l | 1,09 | 1,28 | < 0,10 | 0,30 | 2 |
| Trenutni protok vode izmjereni od strane ovlaštenog laboratorija pri uzorkovanju | l/s | 5,67 | 7,67 | 3,27 | 5,36 | - |

* Dozvoljena granična vrijednost od 35 °C primjenjuje se kada je temperatura vode na zahvatu viša od 20 °C.

Tablica 5: GVE mješovitog sustava odvodnje na kontrolnom oknu MO II prema *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (Narodne novine br. 26/20)

| Pokazatelji | Izraženi kao | Jedinica | Površinske vode |
|--|------------------|--------------------|----------------------|
| Temperatura na ispustu | | °C | ne više od 30 (35 *) |
| pH-vrijednost | | | 6,5-9,0 |
| Suspendirane tvari | | mg/l | 35 |
| Taložive tvari | | ml/h | 0,5 |
| Toksičnost na Daphnia magna | LID _b | faktor razrjeđenja | 3 |
| BPK ₅ | O ₂ | mg/l | 25 |
| KPK _{Cr} | O ₂ | mg/l | 125 |
| Ukupni organski ugljik (TOC) | C | mg/l | 30 |
| Teško topljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti) | | mg/l | 20 |
| Lako topljivi aromatski ugljikovodici (BTX) | | mg/l | 0,1 |
| Adsorbilni organski halogeni (AOX) | | mg/l | 0,5 |
| Fenoli | | mg/l | 0,1 |
| Arsen | As | mg/l | 0,1 |
| Bakar | Cu | mg/l | 0,5 |
| Cink | Zn | mg/l | 1 |
| Kadmij | Cd | mg/l | 0,05 |
| Ukupni krom | Cr | mg/l | 0,5 |
| Nikal | Ni | mg/l | 0,5 |
| Olovo | Pb | mg/l | 0,1 |
| Vanadij | V | mg/l | 0,05 |
| Živa | Hg | mg/l | 0,01 |
| Ukupni fosfor | P | mg/l | 2 |

Napomena: Uzorkovanje otpadne vode provodi se na kontrolnom mjernom oknu MO II šest puta godišnje (prije miješanja rashladne vode) za sve parametre. Mjerenje temperature provodi se na ispustu (nakon miješanja rashladne vode).

* Dozvoljena granična vrijednost od 35 °C primjenjuje se kada je temperatura vode na zahvatu viša od 20 °C.

Emisija buke

Tablica 6: Vrijednosti ekvivalentne razine buke mjerene u 2015. godini

| Mjerno mjesto | Lokacija mjerenja | Dan | | Noć | |
|---------------|--|--|---|--|---|
| | | Najviša dopuštena vrijednost ekvivalentne razine buke LA _{eq} u dB* | Izmjerena vrijednost ekvivalentne razine buke LA _{eq} u dB | Najviša dopuštena vrijednost ekvivalentne razine buke LA _{eq} u dB* | Izmjerena vrijednost ekvivalentne razine buke LA _{eq} u dB |
| 1 | Granica uz Industrijsku cestu sa zonom zaštitne zelene površine, sjeverno od TE-TO Sisak | 80 | 40,1 | 80 | 40,0 |
| 2 | | 80 | 44,5 | 80 | 42,5 |
| 3 | | 80 | 48,2 | 80 | 47,2 |
| 4 | | 80 | 47,0 | 80 | 48,0 |
| 5 | Granica s Rafinerijom Sisak, zapadno od TE-TO Sisak | 80 | 55,3 | 80 | 55,1 |
| 6 | | 80 | 51,0 | 80 | 55,1 |
| 7 | | 80 | 55,8 | 80 | 54,3 |
| 8 | | 80 | 59,9 | 80 | 59,2 |
| 9 | | 80 | 59,2 | 80 | 59,4 |
| 10 | Granica s rasklopnim postrojenjima HOPS d.o.o., južno od TE-TO Sisak | 80 | 63,3 | 80 | 64,7 |
| 11 | | 80 | 63,5 | 80 | 64,2 |
| 12 | Granica sa zonom vodne površine (rijeka Sava), istočno od TE-TO Sisak | 80 | 51,7 | 80 | 53,7 |
| 13 | | 80 | 48,2 | 80 | 47,2 |
| 14 | | 80 | 55,9 | 80 | 56,2 |
| 15 | | 80 | 46,4 | 80 | 46,2 |
| 16 | | 80 | 46,5 | 80 | 46,4 |

Podaci: Mjerenje razina buke okoliša, HEP-Proizvodnja d.o.o., Sektor za termoelektrane, TE-TO Sisak, Ulica braće Bobetko 40, Sisak; Brodarski institut, Laboratorij za akustiku; studeni 2015.

Tablica 7: Vrijednosti ekvivalentne razine buke mjerene u 2019. godini

| Izvor buke | Opis izvora | Razina opterećenja zvukom na izvoru LWA (dB) | | | |
|---|---|---|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| | | | | | |
| Emisija buke u kotlovnici novog kotla PK3 | Stalni i povremeni izvori buke u kotlovnici | 84,6 dB(A) na 1 metar udaljenosti od plamenika (≤ 85 dB(A)) | | | |
| Emisija buke ventilatora zraka novog kotla PK3 | Ventilator zraka plamenika | 84,7 dB(A) na 1 metar udaljenosti od ventilatora (≤ 85 dB(A)) | | | |
| Emisija buke sigurnosnih i startnih ventila kotla PK3 | Sigurnosni i startni ventili | 82,2 dB(A) na 1 metar udaljenosti od ventila (≤ 85 dB(A)) | | | |
| Emisija buke nove PMRS PK3 | Plinska mjerno redukcijaska stanica (PMRS) | 44,8 dB(A) na 1 metar udaljenosti (≤ 85 dB(A)) | | | |
| Mjerno mjesto | Vrijednost ekvivalentne razine buke LA _{eq} u dB u nadziranom području | | | | |
| | Lokacija mjerenja | Dan | | Noć | |
| | | Najviša dopuštena vrijednost* | Izmjerena vrijednost | Najviša dopuštena vrijednost* | Izmjerena vrijednost |
| G1 | Na granici čestice – istočna strana | 80 | 58,6 | 80 | - |
| G2 | Na granici čestice – istočna strana | 80 | 57,2 | 80 | - |
| G3 | Na granici čestice – zapadna strana | 80 | 44,3 | 80 | - |
| V1 | Istočna strana- kod bukom najugroženijeg stambenog objekta u naselju Topolovec | 39,2* | 37,8 | 39,9* | 39 |

* Prema odredbama čl. 6 stavak 2 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (Narodne novine 145/04) za područja u kojima je postojeća razina rezidualne buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1. članka 5. ovoga Pravilnika, buka koja bi nastala od novo projektiranih izgrađenih, rekonstruiranih ili adaptiranih građevina s pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB(A).

Podaci: Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.o.o., ZIRS laboratorij RN: 511-038/19-1, ožujak 2019. godine. Provedena mjerenja imala su za cilj utvrditi povećava li buka koja potječe od rada nove kotlovnice (Blok E, novi pomoćni parni kotao PK3) postojeću razinu buke na referentnim točkama emisije, te je li u skladu sa zahtjevima iz elaborata zaštite od buke.

7. OPIS TEHNIKA ZA SPRJEČAVANJE NASTAJANJA OTPADA I PRIPREMU ZA PONOVRNO KORIŠTENJE ILI OPORABU OTPADA NASTALOG U POSTROJENJU

Radom postrojenja TE-TO Sisak nastaje prije svega otpad od održavanja. Radi se o više vrsta neopasnog (metalni otpad, kamena vuna) i opasnog otpada (zauljeni otpad, otpadna ulja, ambalaža onečišćena opasnim tvarima, fluorescentne cijevi, otpadna električna oprema, mulj i talog iz separatora ulja i pročišćavanje otpadnih voda iz kotlovskih postrojenja, otpadne baterije i dr.)

Radom postrojenja ne nastaju vrste otpada koje bi se mogle oporabiti u samom postrojenju niti čije nastajanje bi se određenim tehnikama moglo spriječiti ili smanjiti. Otpad se privremeno skladišti odvojeno po vrstama u privremenom skladištu opasnog i neopasnog otpada.

Privremeno skladište opasnog otpada je natkriven, ograđen, zaključan i označen prostor na betonskoj podlozi. Na prostoru su smješteni zatvoreni spremnici, atestirani za prihvati i skladištenje opasnog otpada: spremnik za olovne baterije i akumulatore od 0,640 m³, spremnik za fluorescentne cijevi od 1 m³ te eko-spremnici za otpadna ulja 2 · 1 m³.

Privremeno skladište opasnog otpada za muljeve od fizikalno / kemijske obrade koji sadrže opasne tvari (nakon obrade na filter preši). Otpad se skladišti u „big-bag“ vrećama u odvojenom dijelu zatvorenog skladišta br. 7. (čvrsti objekt) s prirodnom ventilacijom na betonskoj podlozi. Prostor za skladištenje opasnog otpada je fizički odvojen, ograđen i ima tankvanu čime se sprječava širenje eventualnih curenja u slučaju akcidenta.

Opasni otpadi koji nastaju u malim količinama (ambalaža koja sadrži opasne tvari, otpadne laboratorijske kemikalije, aktivni ugljen, baterije, građevinski materijal koji sadrži azbest, itd.) privremeno se skladište u spremnicima (ukupno oko 2 m³). Prostor je zatvoren, zaključan, propisno označen i ima tankvanu.

Zatvoreni spremnik s dvostrukom stjenkom atestiran za prihvati i skladištenje zauljenog otpada (1 m³) smješten je uz postrojenje za obradu otpadnih voda i muljeva.

Radom nove proizvodne jedinice (pomoćni kotao PK3, Blok E) ne nastaju dodatne količine otpada jer se koristi umjesto kotlova PK1 i PK2 kada je potreba za parom znatno manja od minimalne proizvodnje jednog od ova dva kotla.

8. OPIS TEHNIKA PREDVIĐENIH ZA PRAĆENJE INDUSTRIJSKIH EMISIJA U OKOLIŠ

Emisije u zrak

Praćenje emisija iz ispusta Z4 (plinska turbina Bloka C ložena prirodnim plinom) provodi se kontinuirano, putem automatskog mjernog sustava (AMS). Kontinuirano se prati emisija: NO_x, CO, temperatura, volumni udio kisika i emitirani maseni protok. Svakih šest mjeseci provodi se mjerenje emisije SO₂ i krutih čestica. Sukladno zahtjevima *Zaključaka o NRT-ima za velike uređaje za loženje*, navedena povremena mjerenja nije potrebno provoditi ako Blok C radi manje od 500 sati godišnje ili ako bi blok radio samo za potrebe mjerenja emisija.

Praćenje emisija iz ispusta Z5 (ispust postojećeg malog uređaja za loženje VK1 loženog prirodnim plinom) i ispusta Z6 (ispust postojećeg malog uređaja za loženje VK2 loženog prirodnim plinom) provodi se povremeno, jednom u dvije godine, pri čemu se mjeri: CO, NO_x i dimni broj. Od pomoćnih veličina treba mjeriti O₂, a ako se CO i NO_x mjere in-situ, odnosno direktno u ispustu, treba dodatno mjeriti temperaturu i H₂O u vlažnim otpadnim plinovima. U slučaju da Blok C bude radio manje od 500 sati godišnje, navedena povremena mjerenja nije potrebno provoditi.

Praćenje emisija iz ispusta Z3 (zajednički dimnjak dva postojeća srednja uređaja za loženje PK1 i PK2) provodi se povremeno, jednom godišnje za svaki kotao posebno. Do 1. siječnja 2025. godine mjeri se: CO, NO_x i dimni broj, a od 1. siječnja 2025. godine treba mjeriti: CO i NO_x. Od pomoćnih veličina treba mjeriti O₂, a ako se CO i NO_x mjere in-situ, odnosno direktno u ispustu, treba dodatno mjeriti temperaturu i H₂O u vlažnim otpadnim plinovima.

Praćenje emisija iz ispusta Z7 (dimnjak novog srednjeg uređaja za loženje PK3) provode se povremeno, jednom u dvije godine, pri čemu se mjeri: CO i NO_x. Od pomoćnih veličina treba mjeriti O₂, a ako se CO i NO_x mjere in-situ, odnosno direktno u ispustu, treba dodatno mjeriti temperaturu i H₂O u vlažnim otpadnim plinovima.

Praćenje emisija onečišćujućih tvari u zrak obavljaju pravne osobe – ispitni laboratoriji koji imaju ishođenu dozvolu ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša. Djelatnost provjere ispravnosti mjernog sustava za kontinuirano mjerenje emisija (AMS ispusta Z4) također obavljaju pravne osobe (ispitni laboratorij) koji imaju ishođenu dozvolu ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša.

Mjerni instrument za povremeno mjerenje mora posjedovati potvrdu o umjeravanju sukladno propisanim normama.

Kontinuirano se prenose podaci iz automatskog mjernog sustava (AMS ispusta Z4), računalnom mrežom, u informacijski sustav o praćenju emisija. AMS podliježe umjeravanju i godišnjoj provjeri ispravnosti. Mjerni instrumenti sustava za kontinuirano mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak umjeravaju se jednom u dvije godine (QAL2) i provjerava se njihova ispravnost najmanje jednom godišnje (AST, između intervala za QAL2) na način sukladan zahtjevima norme HRN EN 14181. QAL2 i AST provode ovlašteni (akreditirani) laboratoriji. Kontrolira se „nula“ i „span“ uređaja i izrađuju se i analiziraju rezultati kontrolnih karti uređaja sukladno zahtjevima QAL3 norme HRN EN 14181.

Za mjerenja parametara stanja otpadnih plinova i koncentracija tvari u otpadnim plinovima koriste se referentne metode. Ako one nisu dostupne, primjenjuju se ISO, nacionalne ili druge međunarodne norme koje osiguravaju dobivanje jednako vrijednih podataka. Pri tome se dokaz jednakovrijednosti podataka provodi pred Hrvatskom akreditacijskom agencijom (HAA) sukladno zahtjevima norme *HRN CEN/TS 15674:2008 Kakvoća zraka -- Mjerenje emisije iz stacionarnih izvora - Smjernice za razradu standardnih metoda (CEN/TS 15674:2007)* i norme *HRN EN 14793:2017 Emisije iz nepokretnih izvora -- Dokazivanje ekvivalencije alternativne metode s referentnom metodom*.

Rezultati kontinuiranih i povremenih mjerenja vrednuju se na *Rješenjem o okolišnoj dozvoli TE Sisak, Blok C* propisan način sukladan članku 120. stavak 1 *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 87/17)*.

Emisije u vode

Rješenjem o okolišnoj dozvoli TE Sisak, Blok C propisano je kvartalno (4 puta godišnje) uzimanje trenutnih uzoraka otpadne vode u mjernom oknu II (MO II), prije miješanja obrađenih otpadnih voda (industrijskih, sanitarnih i oborinskih voda) s rashladnim vodama koje se potom ispuštaju u rijeku Savu. U trenutnom uzorku je propisano određivanje sljedećih analitičkih pokazatelja: pH vrijednosti, suspendiranih tvari, mineralnih ulja, željeza, ukupnog kroma, nikla, BPK_5 i KPK_{Cr} . Jednom tjedno na uređenom ispustu u rijeku Savu (izljevni bunar) treba izmjeriti i zabilježiti temperaturu otpadne vode, te temperaturu rijeke Save na vodozahvatu i izračunati porast temperature rashladne vode (ΔT).

Pri uzorkovanju i ispitivanju otpadnih voda, ovlaštenu laboratorij primjenjivao je akreditirane i/ili druge dokumentirane i validirane metode u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama.

PRILOG 1: DISPOZICIJA POSTROJENJA TE-TO SISAK

