



**HEP-PROIZVODNJA** d.o.o.

## **Zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje EL-TO Zagreb**



### **SAŽETAK**

Zagreb, svibanj 2015.

#### **ČLAN HEP GRUPE**

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR NIKOLA RUKAVINA •

---

• ŽIRO RAČUN 2360000-1101600000 ZAGREBAČKA BANKA ZAGREB • MATIČNI BROJ 1643983 • OIB 09518585079 •  
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434256 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 20.000,00 HRK •  
• [www.hep.hr/proizvodnja](http://www.hep.hr/proizvodnja) •

**Naručitelj:** HEP d.d.

Ugovor APO - HEP: 10-10-2141/44 i 10-11-1697/44

Konzorcijski ugovor APO – Ekoneg: 10-10-2140/44

Radni nalog: RN 008/10-44

APO br. dokumenta: 25-12-518/11

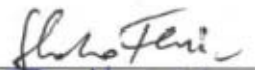

Ekoneg br. dokumenta: I-02-0499

Projekt izradili: APO d.o.o., usluge zaštite okoliša (član HEP grupe), Savska 41/IV, Zagreb,  
Ekoneg – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. Koranska 5, Zagreb

Vrsta dokumentacije: Elaborat

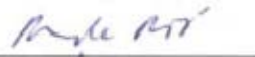
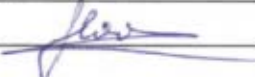
Naziv projekta: Zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje  
EL-TO Zagreb u skladu s odredbama *Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih  
uvjeta zaštite okoliša* (NN 114/08)

Koordinatori projekta: mr.sc. Slavko Ferina, dipl. ing. kem. tehnol. (APO d.o.o.)  
Bojan Abramović, dipl. ing. str. (Ekoneg d.o.o.)

Voditelji projekta za EL-TO Zagreb:

Andrea Rapić, dipl. ing. biologije (APO d.o.o.)  
mr.sc. Željko Slavica, dipl. ing. str. (Ekoneg d.o.o.)

Odobrili: Mirjana Čerškov Klika, dipl.pol, direktorica APO d.o.o.

mr. sc. Zdravko Mužek, direktor Ekoneg d.o.o.

  
APO d.o.o.  
HRVATSKA  
Savska c. 41

  
EKONEG  
Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.  
Z A G R E B, Koranska 5

Kontrolirani primjerak	1	2	3	4	5	6	Rev. 2
------------------------	---	---	---	---	---	---	--------

Listopad 2014

**Projektni tim APO d.o.o. za sva poglavlja osim poglavlja vezana uz emisije u zrak i monitoring:**

Bruno Antolović, dipl. ing. strojarstva  
 Sanja Srnc Pekaš, dipl. ing. kemijske tehnologije  
 Igor Anić, dipl. ing. geotehnike  
 Indira Crnković, dipl. ing. biologije  
 Sabina Maroš, dipl. ing. agronomije  
 Dražen Šoštarec, dipl. ing. kemijske tehnologije  
 Hrvoje Žura, bacc. javne uprave  
 mr.sc. Slavko Ferina, dipl. ing. kemijske tehnologije  
 Iva Vulkančić, dipl. ing. agronomije

**Projektni tim Ekoneg d.o.o. za sva poglavlja vezana uz emisije u zrak i monitoring:**

Čedomir Selanec, dipl. ing. strojarstva  
 mr.sc. Željko Slavica, dipl. ing. strojarstva  
 Mato Papić, dipl. ing. strojarstva  
 Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. strojarstva  
 Ivana Hladki, dipl. ing. matematike  
 Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fizike

**Od strane Naručitelja:**

Dražan Lovrić, univ. spec. ekoinž. (HEP d.d.)  
 mr.sc. Tamara Tarnik (HEP d.d.)  
 Monika Babačić, dipl. ing. (HEP-Proizvodnja d.o.o.)  
 Ivana Roksa, dipl. kem. ing. (HEP-Proizvodnja d.o.o.)

*Dražan Lovrić*  
 \_\_\_\_\_  
*Tamara Tarnik*  
 \_\_\_\_\_  
*M. Babačić*  
 \_\_\_\_\_  
*Ivana Roksa*  
 \_\_\_\_\_

**Projektni tim HEP-Proizvodnja d.o.o. EL-TO Zagreb:**

Vladimir Klarić, dipl. ing.  
 Franjo Šinković, inž. el.  
 Josip Parać, ing. sigurnosti  
 Drago Šešo, dipl. ing.  
 Marinko Matic, dipl. ing.  
 Aleksandar Bernik, dipl. ing.  
 Sandra Gabrić, dipl. ing.  
 Jelenko Jelić, sss  
 Denis Puljić, dipl. ing.  
 Tomislav Ilie, dipl. oec.  
 Ivanka Tomašević, sss  
 Anamarija Dellavia

**Suglasni:**

Krešimir Komljenović, dipl. ing., Direktor EL-TO Zagreb  
 Damir Prpić, dipl.ing., direktor Sektora za termoelektrane  
 HEP-Proizvodnje d.o.o.  
 Nikola Rukavina, dipl.ing., direktor HEP-Proizvodnje d.o.o.

*Krešimir Komljenović*  
 \_\_\_\_\_  
*Damir Prpić*  
 \_\_\_\_\_  
*Nikola Rukavina*  
 \_\_\_\_\_

**HEP-PROIZVODNJA d.o.o.**  
**ZAGREB**  
 Ulica grada Vukovara 37

## Sadržaj

UVOD.....	5
1. Osnovni podaci o tvrtci i postrojenju .....	6
2. Podaci vezani uz postrojenje i lokaciju.....	6
3. Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari te energija .....	8
4. Vrste i količine emisija iz postrojenja .....	8
5. Tehnologije i tehnike koje se koriste za sprječavanje i smanjivanje emisija iz postrojenja te opreme za nadzor postrojenja i emisija u okoliš.....	13
6. Predložene (planirane) mjere za sprječavanje ili smanjivanje emisija iz postrojenja te opreme za nadzor postrojenja i emisija u okoliš .....	14
7. Analiza postrojenja s obzirom na najbolje raspoložive tehnike (NRT), te za utvrđivanje odstupanja od najboljih raspoloživih tehnika .....	15
8. Utvrđeno odstupanje od najboljih raspoloživih tehnika (NRT) .....	15
9. Mjere usklađivanja s najboljim raspoloživim tehnikama .....	15
10. Opis i karakteristike ostalih planiranih i provedenih mjera .....	17
11. Mjere koje će se poduzeti nakon zatvaranja postrojenja u cilju izbjegavanja rizika od onečišćenja ili opasnosti po ljudsko zdravlje i sanacije lokacije postrojenja .....	17

## UVOD

Prema Uredbi o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), postrojenje Elaktrana-toplana Zagreb (EL-TO Zagreb) je postojeće IPPC postrojenje i sukladno Prilogu I. spada u djelatnost: 1. Energetika, 1.1. Postrojenja s izgaranjem, nazivne toplinske snage preko 50 MW.

Sukladno navedenom, HEP-Proizvodnja d.o.o. obveznik je postupka utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša i ishođenja Rješenja, odnosno okolišne dozvole za postojeće postrojenje EL-TO Zagreb. Uvjeti i način usklađivanja s najboljim raspoloživim tehnikama obrađeni su u sklopu Zahtjeva s Tehničko-tehnološkim rješenjem za postojeće postrojenje EL-TO Zagreb.

U Prilogu II Uredbe dane su glavne indikativne tvari koje su bitne za određivanje graničnih vrijednosti emisija u postupku objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Za postrojenje EL-TO Zagreb prepoznate su sljedeće glavne indikativne tvari:

- za zrak: 1) Sumporni dioksid i ostali sumporni spojevi, 2) Dušični oksidi i ostali dušični spojevi, 3) Ugljični monoksid i 4) Praškaste tvari
- za vode: 1) tvari koje negativno utječu na ravnotežu kisika (i mogu se mjeriti pomoću parametara kao što su BPK5, KPK, itd.), 2) Suspendirani materijali i 3) Metali i njihovi spojevi.

Nadležno Ministarstvo zaštite okoliša i prirode doneslo je Zaključak (MZOiP KLASA: 351-03/12-02/68, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-17 od 4. lipnja 2013. godine), kojim se traži dopuna Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša postojećeg postrojenja EL-TO Zagreb prema traženim dopunama, uvjetima i mišljenjima nadležnih tijela: Sektora za atmosferu, more i tlo (Odjel za mjere sprječavanja i smanjenja onečišćenja zraka) i Sektora za održivi razvoj Ministarstva zaštite okoliša i prirode te Hrvatskih voda, VGO za gornju Savu (Obvezujuće vodopravno mišljenje). Uvjeti i mišljenja te dopune i obrazloženja nadležnih državnih tijela ugrađeni su u Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje.

Temeljem zahtjeva Operatora s primjedbama na dobivene uvjete i mišljenja, Ministarstvo je donijelo Zaključak (Klasa: UP/I 351-03/12-02/68, Urbroj: 517-06-2-2-1-13-25, od 25. rujna 2013. godine) s očitovanjima Sektora za atmosferu, more i tlo vezano uz GVE i monitoring emisija u zrak, te Hrvatskih voda vezano na Obvezujuće vodopravno mišljenje. Navedena očitovanja i uvjeti ugrađeni su u Zahtjev.

Temeljem zahtjeva Operatora s primjedbama na dobivene uvjete i mišljenja, Ministarstvo je donijelo Očitovanje i konačni stav (Klasa: UP/I 351-03/12-02/68, Urbroj: 517-06-2-2-1-13-29, od 25. studenog 2013. godine) s očitovanjima Sektora za atmosferu, more i tlo vezano uz GVE. Navedena očitovanja i uvjeti ugrađeni su u Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje.

Ministarstvo je donijelo Zaključak (Klasa: UP/I 351-03/12-02/68, Urbroj: 517-06-2-2-1-14-36, od 2. rujna 2014. godine) o potrebi dopune Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s GVE onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora, temeljem donesene Uredbe o izmjenama i dopunama Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine br. 90/14).

Temeljem zahtjeva Operatora za pojašnjenjem izmjena Uredbe o GVE, Ministarstvo je donijelo Zaključak (Klasa: 351-01/14-02/863, Urbroj: 517-06-1-1-2-14-2, od 21. listopada 2014. godine) s očitovanjima Sektora za atmosferu, more i tlo vezano uz GVE za NO<sub>x</sub> blokova H i J i prema izmjenama Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine br. 117/12 i 90/14). Navedeni zaključci i uvjeti ugrađeni su u Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje.

Temeljem zahtjeva Operatora s primjedbama na dobivene uvjete i mišljenja, Ministarstvo je donijelo Očitovanje (Klasa: 351-01/12-02/399, Urbroj: 517-06-1-1-2-15-13, od 12. siječnja 2015. godine i Klasa: UP/I 351-03/12-02/68, Urbroj: 517-06-2-2-1-15-51, od 6. veljače 2015. godine) s očitovanjima Sektora za atmosferu, more i tlo vezano uz monitoring emisija u zrak blokova H i J. Navedena očitovanja i uvjeti ugrađeni su u Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje.

Temeljem zahtjeva Operatora, Ministarstvo je donijelo Zaključak (Klasa: UP/I 351-03/12-02/68, Urbroj: 517-06-2-2-1-15-57 od 2. travnja 2015.) s očitovanjem Sektor za zaštitu zraka, tla i mora u kojem za blokove H i J odobrava izuzeće od poštivanja graničnih vrijednosti emisija u skladu s odredbama članka 107. Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine br. 117/12 i 90/14). Navedena očitovanja ugrađena su u Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje.

## 1. Osnovni podaci o tvrtci i postrojenju

<b>Naziv gospodarskog subjekta</b>	<b>HEP-Proizvodnja d.o.o.</b>
Pravni oblik tvrtke	Društvo s ograničenom odgovornošću
Adresa gospodarskog subjekta	Ulica grada Vukovara 37, 10.000 Zagreb
Kontakt osobe, pozicija	Monika Babačić, dipl.ing., koordinator zaštite okoliša HEP-Proizvodnje d.o.o. Dražen Lovrić, dipl.ing., koordinator zaštite okoliša HEP d.d.
Klasifikacijska oznaka djelatnosti gospodarskog subjekta	35.11. Proizvodnja električne energije
<b>Naziv postrojenja</b>	<b>Elektrana-toplana Zagreb (EL-TO Zagreb)</b>
Adresa postrojenja	Zagorska 1, 10.000 Zagreb
Kapacitet postrojenja	454 MW <sub>v</sub> , 160 t/h pare i 89 MW <sub>e</sub>
Kontakt osoba	Krešimir Komljenović, dipl. ing. Direktor EL-TO Zagreb

EL-TO Zagreb je certificirana prema normi ISO 14001:2004 (sustav upravljanja okolišem) za proizvodnju električne i toplinske energije iz tekućih i plinskih goriva.

## 2. Podaci vezani uz postrojenje i lokaciju

Osnovna djelatnost Pogona EL-TO Zagreb je proizvodnja električne i toplinske energije.

### Lokacija postrojenja:

Postrojenje EL-TO Zagreb smješteno je u zapadnom dijelu Grada Zagreba, naselje Trešnjevka. Prema Generalnom urbanističkom planu (GUP) Grada Zagreba, nalazi se u zoni rezerviranoj za infrastrukturu, dok su okolni prostori mješovite, gospodarske i rekreativne namjene. Glavni pogonski objekti i postrojenja smješteni su na ograđenoj površini od 7,3 ha omeđeni na sjevernoj strani Zagorskom i Magazinskom ulicom, na zapadnoj strani objektima Vodovoda Grada Zagreba. S južne se nalazi hokejaški centar i teniski tereni, a na istočnoj Dom sportova, zimsko plivalište Mladost i nova poslovna zgrada. U blizini je i međunarodna željeznička pruga Zagreb-Ljubljana. Postrojenje je udaljeno od centra grada oko 1.500 m.

Na lokaciji se nalaze i objekti koji se smatraju zaštićenim (ili preventivno zaštićenim) kulturnim dobrima, a to su: bunar gradskog vodovoda, strojarnica Blokova A i B te stara Upravna zgrada EL-TO Zagreb.



Na lokaciji postrojenja EL-TO Zagreb nema područja uvrštenih u Nacionalu ekološku mrežu, niti zaštićenih dijelova prirode, ali se u blizini nalaze spomenici parkovne arhitekture.

### **Proizvodni kapaciteti i procesi:**

EL-TO Zagreb ima sljedeće tehnološke jedinice: dva parna bloka: Blok A (12 MW<sub>e</sub>) i B blok (30 MW<sub>e</sub>), dva vrelovodna kotla: WK-3 (blok G) i WK-4 (2x116 MW<sub>t</sub>), pomoćnu kotlovnicu (blok D) i plinsko kogeneracijsku elektranu (PTE) s blokovima H i J. U kotlovima izgaranjem prirodnog plina ili loživog ulja (mazuta) proizvodi se para koja se distribuira na pogon parnih turbina i djelomično u parovode kao tehnološka para. Oduzimanjima i kondenzacijom pare na turbinama zagrijava se vrelovodni sustav koji cirkulira iz EL-TO za grijanje zapadnog dijela Zagreba. Proizvodnja toplinske energije ovisi isključivo o potrebama potrošača toplinske energije, a s time u kogeneracijskom procesu određena je i proizvodnja električne energije.

Blok A čine visokotlačni parni kotao K-6 (100 t/h pare) sa 4 kombinirana gorača i parnim raspršivanjem, protutlačna parna turbina sa sva oduzimanja (11 MW) i generator (15,7 MVA).

Blok B čine dva visokotlačna parna kotla (2 x 100 t/h pare), svaki s 4 kombinirana low NOx gorača i parnim raspršivanjem, kondenzacijska parna turbina sa sva oduzimanja (30 MW) i ogrjevnim kondenzatorom na ispuhu te generator (37,5 MVA).

Bloкови H i J (PTE) su dva istovjetno konstruirana plinsko kogeneracijska bloka (2x25,2 MW<sub>e</sub> + 2x7,6 MW<sub>t</sub> + 2x64 t/h pare). Svaki blok čine: plinska turbina, kotao utilizator (KU ili UT) i generator (28,1 MVA).

Blok D je pomoćna kotlovnica s niskotlačnim parnim kotlom K-7 (64 t/h pare).

Blok G je vrelovodni kotao WK-3 (116 MW) s 4 gorača u 2 reda s parnim raspršivanjem.

Vrelovodni kotao WK-4 (116 MW) je u radu od 2012. godine kao zamjena za stare vrelovođe kotlove koji su razgrađeni.

Osim navedenog na lokaciji EL-TO Zagreb nalaze se pomoćna postrojenja, skladišta, radionice te sljedeće zgrade i objekti: upravna zgrada EL-TO Zagreb i restoran, objekti Elektre Zagreb s uklopnicom i rasklopištem, objekt Vodovoda Grada Zagreba te zgrada s prostorijama Toplinskih mreža i ambulante

### **Ostale tehnički povezane aktivnosti i objekti su:**

- Pogon za kemijsku pripremu vode (KPV) kapaciteta 3 x 150 m<sup>3</sup>/h s 3 linije ionskih izmjenjivača i pripadajućim uređajima za proizvodnju demineralizirane vode i spremnikom demi vode
- Mazutno gospodarstvo čine 2 spremnika loživog ulja (mazuta) u tankvanama, istakalište loživog ulja sa prihvatom za 12 vagon cisterni, 4 istovarne pumpe, 7 cirkulacijskih pumpi te 9 zagrijača mazuta u mazutnoj stanici.
- Postrojenje za obradu otpadnih voda (kapaciteta 70 m<sup>3</sup>/h) - sastoji se od 5 bazena za neutralizaciju (5 x 100 m<sup>3</sup>), dva bazena za sedimentaciju (150 + 100 m<sup>3</sup>) te pripadajućih pumpi. Dodatno zauljene i potencijalno zauljene vode obrađuju se na dva serijski spojna separatora zauljenih voda (prosječni kapacitet: 45 m<sup>3</sup>/h, a kratkotrajno maks: 90 m<sup>3</sup>/h).
- Kompresorska stanica s 2 kopresora, spremnikom zraka 2 sušionika zraka i razvodom zraka.
- Crpna stanica – 6 bunara za vodozahvat na Horvačanskoj cesti (van kruga) i cjevovodi.
- Pomoćni diesel agregat kontejnerske izvedbe (snaga 500 kVA).
- Rashladni tornjevi - ukupno 900 m<sup>3</sup>/h s 150 m<sup>3</sup> rashladne vode u sustavu za potrebe hlađenja generatora i ostalih dijelova postrojenja.
- Dobava prirodnog plina - visokotlačnim plinovodom 25 bar iz PMRS JUG u pogon EL-TO gdje se reducira na 20 bar za PTA i 6/1,7 bar za parne blokove.

### **Prostori za privremeno skladištenje i rukovanje sirovinama i otpadom su:**

- Spremnici loživog ulja: projektiranog volumena SG1 = 13.600 m<sup>3</sup> i SG2 = 15.000 m<sup>3</sup> - Nadzemni čelični spremnici na betonskim temeljima u armirano betonskim tankvanama.

- Čelični spremnici za kloridnu kiselinu, HCl (5 x 50m<sup>3</sup>) i natrijevu lužinu, NaOH (2 x 50 m<sup>3</sup>) smješteni u betonskoj tankvani – bazenu.
- Skladište kemikalija za: amonijačnu vodu 25% Levoxin 15 i Nalco 1.700 (do 14 t) - Čvrsti objekt s ventilacijom i 4 zasebna odjeljka u Ex izvedbi, povezan sa sabirnom jamom za slučaj izlijevanja.
- Skladište ulja (motorna, turbo i trafo ulja u bačvama od 200 L) - Građeni objekt (skladište zapaljivih tekućina) s 3 prostorije.
- Odorizacijska stanica Botinec (za ukupno 120 kg odoranta TBM u čeličnim spremnicima od 40 kg)
- Skladište stlačenih tehničkih plinova - Čvrsto građeni objekt sa 7 zasebnih odjeljaka u Ex izvedbi, pod ključem i označen. Plinovi (propan-butan, acetilen, kisik) su u čeličnim bocama pod tlakom.
- Čelični spremnik demineralizirane vode (1.000 m<sup>3</sup>)
- Skladište rezervnih dijelova i potrošnih materijala (2 hangara)
- Privremeno skladište opasnog i neopasnog otpada na kojemu se nalaze: mobilno skladište za bačve i manje spremnike te spremnici za opasni i neopasni otpad. Ukupni kapacitet: 50 m<sup>3</sup>
- Spremnici za komunalni otpad u krugu postrojenja.

### 3. Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari te energija

Sirovine, voda i pomoćne tvari pri proizvodnji električne i toplinske energije u EL-TO Zagreb su:

- Goriva: prirodni plin u količini od 130 do 155 milijuna kubičnih metara i loživo ulje (LU) u količini od 17.500 do 40.000 tona godišnje.
- Za tehnološke i protupožarne potrebe koristi se bunarska voda u količinama od 1.100.000 do 1.500.000 m<sup>3</sup> godišnje. Iz vodozahvata na Horvaćanskoj cesti dozvoljeno je crpiti 55 l/s odnosno do 1,735 milijuna kubičnih metara godišnje.
- Kemikalije za kemijsku pripremu vode i kondicioniranje vode: kloridna kiselina, HCl (1.300-2.300 t/god), natrijeva lužine, NaOH (340-900 t/god), amonijačna voda, otopina NH<sub>4</sub>OH (3-4 t/god), Levoxin 15 (1,3-2 t/god), Nalco 1700 (7,9-11,3 t/god)
- U radu postrojenja koriste se turbinska i transformatorska ulja, druga maziva i plinovi pod tlakom
- U odorizacijskoj plinskoj stanici koristi se odorant TBM (170-220 kg/godišnje).
- Za piće i sanitarne potrebe koristi se vodovodna voda u količinama od 12.000 do 27.000 m<sup>3</sup> godišnje.

**Godišnja proizvodnja:** 350-370 GWh električne energije (na pragu) i 3.220-3.420 TJ toplinske energije (putem parovoda i vrelovoda).

### 4. Vrste i količine emisija iz postrojenja

#### Oznake mjesta emisija i privremenog skladišta otpada

*Ispusti u zrak:*

- **Z1** - zajednički ispust za kotlove K-6, K-8, K-9. K-7, WK-3 i WK-4 - armirano betonski dimnjak, cilindričnog oblika. Visina ispusta je 200 m, a svjetli otvor je 4 m.
- **Z2** - Dimnjak PTA 1 (blok H), visine 60 m, svjetlog otvora 3,7 m.
- **Z3** - Dimnjak PTA 2 (blok J), visine 60 m, svjetlog otvora 3,7 m.

*Ispusti otpadnih voda:*

- **K1 (Okno 1 Istok)** - ispust tehnoloških, rashladnih i sanitarnih otpadnih voda nakon predobrade u sustav javne odvodnje Grada Zagreba



- **K2 (Okno 2 Jug)** - ispušt tehnoloških, rashladnih, sanitarnih i oborinskih voda nakon predobrade u sustav javne odvodnje Grada Zagreba

Otpad:

- **O1** - Privremeno skladište opasnog otpada

### Emisije u zrak

Izvor emisije	Onečišćujuće tvari	Gorivo	Podaci o emisijama
Visokotlačni parni kotao K-6 (K-3).	CO	PP:	2 - 5 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	6 - 21 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	251 - 311 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	528 - 660 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	3 - 9 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	2377 - 2488 mg/m <sup>3</sup>
krute čestice	PP:	1 - 4 mg/m <sup>3</sup>	
	LU:	45 - 125 mg/m <sup>3</sup>	
Niskotlačni parni kotao K-7 (K-2).	CO	PP:	2 - 1893 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	2 - 146 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	143 - 154 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	463 - 664 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	3 - 8 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	3344 - 3479 mg/m <sup>3</sup>
krute čestice	PP:	2 mg/m <sup>3</sup>	
	LU:	93 - 134 mg/m <sup>3</sup>	
Visokotlačni parni kotao K-8 (K-4).	CO	PP:	6 - 36 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	5 - 137 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	111 - 118 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	441 - 564 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	2 - 5 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	2415 - 2503 mg/m <sup>3</sup>
krute čestice	PP:	2 - 4 mg/m <sup>3</sup>	
	LU:	121 - 317 mg/m <sup>3</sup>	
Visokotlačni parni kotao K-9 (K-5).	CO	PP:	9 - 83 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	5 - 7 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	97 - 110 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	505 - 537 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	3 - 5 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	2387 - 2480 mg/m <sup>3</sup>
krute čestice	PP:	1 - 2 mg/m <sup>3</sup>	
	LU:	137 - 215 mg/m <sup>3</sup>	
Vrelovodni kotao WK-3.	CO	PP:	2 - 43 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	2 - 24 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	85 - 129 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	411 - 558 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	3 - 8 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	1550 - 2380 mg/m <sup>3</sup>
krute čestice	PP:	1 - 5 mg/m <sup>3</sup>	
	TLU:	91 - 211 mg/m <sup>3</sup>	
Vrelovodni kotao WK-4.	CO	PP:	0 - 39 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	4 - 6 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	87 - 119 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	376 - 420 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	2 - 8 mg/m <sup>3</sup>
		LU:	3273 - 3520 mg/m <sup>3</sup>
krute čestice	PP:	1 - 3 mg/m <sup>3</sup>	
	TLU:	73 - 208 mg/m <sup>3</sup>	

Izvor emisije	Onečišćujuće tvari	Gorivo	Podaci o emisijama
<b>Ispust Z2 Dimnjak PTA 1</b>	CO	PP:	6 – 11 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	173 – 255 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	4 - 6 mg/m <sup>3</sup>
	krute čestice	PP:	0,2 mg/m <sup>3</sup>
<b>Ispust Z3 Dimnjak PTA 2</b>	CO	PP:	6 – 11 mg/m <sup>3</sup>
	NO <sub>x</sub>	PP:	171 – 237 mg/m <sup>3</sup>
	SO <sub>2</sub>	PP:	4 - 12 mg/m <sup>3</sup>
	krute čestice	PP:	0,1 – 0,3 mg/m <sup>3</sup>

PP - prirodni plin, LU – loživo ulje

Emisije se izražavaju masenom koncentracijom onečišćujućih tvari u suhim dimnim plinovima pri temperaturi od 273,15 K, tlaku od 101,3 kPa te pri referentnom volumnom udjelu O<sub>2</sub> u suhim dimnim plinovima od 3 % za emisije iz kotlova na tekuća i plinovita goriva, odnosno 15 % za emisije iz plinskih turbina.

U Zahtjevu su predložene granične vrijednosti emisije ovisno o korištenom gorivu (plinovito i tekuće), a prema Zaključcima MZOIP-a i uvjetima nadležnog tijela te uvjetima iz Uredbe o GVE (NN 117/12 i 90/14) i Direktive o industrijskim emisijama (IED).

#### GVE kotlova K-6, K-7, K-8, K-9 i WK-3 kod izgaranja prirodnog plina

Prirodni plin		do 31. 12. 2015.	od 1. 1. 2016.	od 1. 1. 2018.
CO	mg/m <sup>3</sup>	100	100	100
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	35	35	35
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	450	300	100
krute čestice	mg/m <sup>3</sup>	5	5	5

#### GVE kotlova K-6, K-7, K-8, K-9 i WK-3 kod izgaranja loživog ulja

Loživo ulje		do 31. 12. 2015. <sup>a)</sup>	od 1. 1. 2016.	od 1. 1. 2018.
CO	mg/m <sup>3</sup>	175	175	100
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	5100	1700	200 ili 250 <sup>c)</sup>
	mg/m <sup>3</sup>			400 <sup>b)</sup>
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1350	675	150 ili 200 <sup>c)</sup>
	mg/m <sup>3</sup>			400 <sup>b)</sup>
krute čestice	mg/m <sup>3</sup>	150	75	20 ili 25 <sup>c)</sup>

#### GVE kotla WK-4 kod izgaranja prirodnog plina

Prirodni plin		do 31. 12. 2015.	od 1. 1. 2016.	od 1. 1. 2018.
CO	mg/m <sup>3</sup>	100	100	100
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	35	35	35
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	150	100	100
krute čestice	mg/m <sup>3</sup>	5	5	5

#### GVE kotla WK-4 kod izgaranja loživog ulja

Loživo ulje		do 31. 12. 2015.	od 1. 1. 2016.	od 1. 1. 2018.
CO	mg/m <sup>3</sup>	175	100	100
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	850	350	200 ili 250 <sup>c)</sup>
	mg/m <sup>3</sup>			400 <sup>b)</sup>
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	450	400	150 ili 200 <sup>c)</sup>
	mg/m <sup>3</sup>			400 <sup>b)</sup>
krute čestice	mg/m <sup>3</sup>	50	30	20 ili 25 <sup>c)</sup>

a) Sukladno Dopisu Ministarstva zaštite okoliša i prirode od 8. studenog 2012. godine (KLASA: 351-01/11-09/68, URBROJ: 517-06-1-1-1-12-8) i Očitovanju Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Sektor za atmosferu, more i tlo (KLASA: 351-01/12-02/390, URBROJ: 517-06-1-1-2-12-2) od 6. veljače 2013. godine: „Iznimno u EL-TO Zagreb dozvoljava se korištenje već uskladištenog loživog ulja sadržaja sumpora većeg od 1,0 % tj. visokosumpornog loživog ulja do 30. lipnja 2013. godine. Po isteku dozvoljenog roka o potrošenoj količini uskladištenog visokosumpornog loživog ulja i eventualno preostalim zalihama, zajedno sa sadržajem sumpora u takvom gorivu izvijestiti Ministarstvo.“ Prema Odgovoru na zamolbu za produženjem rokova potrošnje visoko-sumpornog loživog ulja u HEP-Proizvodnji d.o.o. (KLASA: 351-01/13-09/43, URBROJ: 517-06-1-1-1-12-3) od 12. travnja 2013. godine rok za potrošnju zaliha visoko-sumpornog loživog ulja u EL-TO Zagreb produžen je na 31. prosinac 2014. godine. Prema Odgovoru na zamolbu za produženjem rokova potrošnje visoko-sumpornog loživog ulja u spremištima HEP-Proizvodnje d.o.o. (KLASA: 351-01/13-09/43, URBROJ: 517-06-1-1-2-14-9) od 12. prosinca 2014. godine rok za potrošnju zaliha visoko-sumpornog loživog ulja u EL-TO Zagreb produžen je do 31. prosinca 2015. godine. Sukladno kvaliteti uskladištenog visokosumpornog loživog ulja određene su i granične vrijednosti emisija do 31. prosinca 2015. godine.

- b) Sukladno stavkama (4) i (12) Priloga 8 Uredbe o GVE (NN 117/12 i 90/14) granična vrijednost emisija za SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> kod tekućeg goriva je 400 mg/m<sup>3</sup>, a treba je postići do 1. siječnja 2018. godine kod dijelova uređaja za loženje čija je ukupna toplinska snaga goriva veća od 500 MW (koristeći od 1. siječnja 2018. godine pristup zajedničkog dimnjaka) za postrojenje pušteno u rad prije 27. studenoga 2003. godine koje godišnje radi najviše do 1500 sati izraženo kao pomični prosjek u razdoblju od 5 godina.
- c) Do 31. prosinca 2017. godine emisija i GVE za kotlove na zajedničkom dimnjaku razmatraju se zasebno, a od 1. siječnja 2018. primijenjen je pristup zajedničkog dimnjaka sukladno članku 106 Uredbe o GVE (NN 117/12 i 90/14). GVE kod izgaranja tekućeg goriva ovise o toplinskoj snazi goriva. Toplinska snaga goriva kotlova sa zajedničkim dimnjakom, koji će od 1. 1. 2018. godine imati status jednog velikog uređaja za loženje, ovisi o tome koji od postojećih kotlova će biti u radu nakon 1. 1. 2018. godine. Ako svi kotlovi (K-6, K-7, K-8, K-9, WK-3 i WK-4) ostanu u radu, tada će od 1. 1. 2018. činiti jedan uređaj za loženje toplinske snage goriva 551 MW<sub>tg</sub>. Uređaji za loženje toplinske snage goriva veće od 300 MW<sub>tg</sub> imaju najstrože GVE (NO<sub>x</sub> ≤ 150 mg/m<sup>3</sup><sub>sdp3%</sub>, SO<sub>2</sub> ≤ 200 mg/m<sup>3</sup><sub>sdp3%</sub> i krute čestice ≤ 20 mg/m<sup>3</sup><sub>sdp3%</sub>). Uređaji za loženje toplinske snage goriva od 100 MW<sub>tg</sub> do 300 MW<sub>tg</sub> imaju nešto blaže GVE (NO<sub>x</sub> ≤ 200 mg/m<sup>3</sup><sub>sdp3%</sub>, SO<sub>2</sub> ≤ 250 mg/m<sup>3</sup><sub>sdp3%</sub> i krute čestice ≤ 25 mg/m<sup>3</sup><sub>sdp3%</sub>). Nakon 1. 1. 2018. godine u radu će sigurno biti vrelodovni kotlovi WK-3 i WK-4, koji zajedno imaju toplinsku snagu goriva 229 MW<sub>tg</sub>.

### GVE blokova H i J

Prirodni plin		do 31. 12. 2015.	od 1. 1. 2016.	od 1. 1. 2023.
CO	mg/m <sup>3</sup>	100	100	100
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	200	35	35
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	300	50	50
	mg/m <sup>3</sup>		300 <sup>d)</sup>	
Krute čestice	mg/m <sup>3</sup>	5 (dimni broj 2)	5	5

- d) GVE sukladno članku 107 Uredbe o GVE (NN 117/12 i 90/14), operater je podnio, a Ministarstvo zaštite okoliša i prirode je 2. travnja 2015. odobrilo zahtjev za izuzeće za toplane.

### Otpadne vode

EL-TO Zagreb ima odvojenu internu tehnološku i zauljenu kanalizaciju te dva ispusta mješovite otpadne vode iz internog kanalizacijskog sustava u gradsku kanalizaciju (K1 - okno Istok i K2 - okno Jug) nakon prethodne obrade na postrojenju za obradu otpadnih voda i separatorima zauljenih voda. Godišnje količine otpadnih voda iznose ukupno 160.000 do 320.000 m<sup>3</sup>. Kakvoća ispuštene otpadne vode odgovara propisanom graničnim vrijednostima i uvjetima (tablica).

Pokazatelj	K1 (Okno istok)	K2 (Okno jug)	GVE iz OVM (iz Pravilnika)*
pH vrijednost	7,6	7,92	6,5-9,5
Temperatura, °C	16,6	28,2	40 °C
Taložive tvari, ml/h	<0,1	0,2	10 ml/h
Suspendirana tvar, mg/l	5,5-154	1,5-5	treba pratiti
BPK <sub>5</sub> , mg O <sub>2</sub> / l	2,35-18	2,6-3,7	250 mgO <sub>2</sub> /l
KPK <sub>cr</sub> , mg O <sub>2</sub> / l	16,3-52	15-16	700 mgO <sub>2</sub> /l
Teškohlapive lopifilne tvari (ukupna ulja i masnoće), mg/l	1,69-12,07	1,02-4,62	100 mg/l
Mineralna ulja, mg/l	0,14-0,78	0,22-0,57	30 mg/l
Bakar, mg/l	0,019-0,045	0,013-0,025	0,5 mg/l
Cink, mg/l	0,020-0,64	0,015-0,81	2,0 mg/l (1,0 mg/l)
Ukupni krom, mg/l	0,009-0,017	0,0025-0,012	0,5 mg/l
Krom 6+, mg/l	0,03	0,03	0,1 mg/l
Nikal, mg/l	0,015-0,058	0,005-0,22	0,5 mg/l
Kobalt, mg/l*	0,003	0,003	1,0 mg/l
Vanadij, mg/l*	0,05	0,05	0,1 mg/l (0,05 mg/l)
Kloridi, mg/l	51-102	16,2-35,5	1.000 mg/l
Anionski deterg, mg/l	0,10-0,15	0,042-0,24	10 mg/l
Neionski deterg, mg/l	0,12-0,496	0,12-0,46	10 mg/l
Sulfati, mg/l	37,0-78,0	7,65-39,3	treba pratiti

\*OVM – Obvezujuće vodopravno mišljenje (Hrvatske vode, VGO za gornju Savu od 4.4.2013. godine), Pravilnik – Pravilnik o graničnim vrijednostima emsije otpadnih voda (NN 80/13).

Sukladno OVM iz vodonepropusnog mješovitog sustava interne odvodnje dozvoljeno je ispuštanje u sustav javne odvodnje Grada Zagreba:

- tehnoloških, rashladnih i sanitarnih otpadnih voda putem Okna Istok - 1 (K1) do najviših dopuštenih količina  $Q_{\max} = 236.000 \text{ m}^3/\text{god}$  ili  $646,6 \text{ m}^3/\text{dan}$ , odnosno  $7,5 \text{ l/s}$  (ljet/zima  $200-1.280 \text{ m}^3/\text{dan}$ , odnosno  $2,3-14,8 \text{ l/s}$ ) (cca 40% od ukupne količina vode), zajedno s oborinskim vodama u stvarnim količinama,

tehnoloških, rashladnih i sanitarnih otpadnih voda putem Okna jug - 2 (K2) do najviših dopuštenih količina  $Q_{\max} = 354.000 \text{ m}^3/\text{god}$  ili  $970 \text{ m}^3/\text{dan}$ , odnosno  $11,2 \text{ l/s}$  (ljet/zima  $300-1920 \text{ m}^3/\text{dan}$ , odnosno  $3,5-22,2 \text{ l/s}$ ) (cca 60% od ukupne količina vode), zajedno s oborinskim vodama u stvarnim količinama.

### **Gospodarenje otpadom**

U EL-TO Zagreb uspostavljen je sustav odvojenog prikupljanja i privremenog internog skladištenja otpada koji nastaje u proizvodnji i pomoćnim procesima te vođenje potrebne dokumentacije i edukacije o otpadu. EL-TO ima privremeno skladište za opasni otpad sa zatvorenim spremnicima za opasni otpad i mobilnim eko-skladištem (spremištem) i spremnici za neopasni i mješoviti komunalni otpad.

U EL-TO Zagreb godišnje nastaje 15-tak vrsta proizvodnog otpada u sljedećim količinama:

- 12,5-100 t opasnog otpada: lebdeći pepeo od izgaranja loživog ulja i vodeni muljevi od čišćenja kotla koji sadrže opasne tvari, muljevi i zauljena voda iz separatora, ambalaža onečišćena opasnim tvarima (zauljena), uljni filtri, otpadna ulja i drugi otpad koji sadrži ulja, odbačena EE oprema i toneri, otpadne baterije (akumulatori), fluorescentne cijevi, povremeno otpadni građevni materijal koji sadrži azbest
- 15-400 t neopasnog otpada: željezo i čelik, aluminijski, otpadna izolacija, otpadna jestiva ulja, sadržaj mastolovca, miješani građevni otpad od rušenja koji ne sadrži opasne tvari.

U postrojenju nastaje i miješani komunalni otpad i otpadna ambalaža.

### **Buka i neionizirajuće zračenje**

U krugu EL-TO Zagreb postoje izvori buke pojačanog intenziteta. Na lokaciji se redovito provode mjerenja razine akustične buke od strane ovlaštenih tvrtki temeljem kojih je vidljivo da razina buke ne prelazi najviše dozvoljene razine za dnevne uvjete ovisno o zoni namjene prostora. Na blokovima H i J te na zatvorenom sustavu za hlađenje primijenjene su mjere za smanjenje buke. Na lokaciji se provode mjere zaštite od buke u sklopu sustava zaštite na radu.

Na lokaciji se nalaze izvori neionizirajućeg zračenja (elektromagnetskih polja) te se provode mjerenja nisko i visoko frekvencijskih elektromagnetskih polja i analiza izloženosti osoblja od strane ovlaštene tvrtke sukladno Pravilniku o zaštiti od elektromagnetskog polja.

Na lokaciji nema izvora ionizirajućeg zračenja.

### **Praćenje stanja okoliša**

EL-TO Zagreb je u obvezi pratiti stanje kvalitete zraka putem ovlaštene tvrtke. Na imisijskoj postaji Vrhovec – industrijska imisijska postaja s automatskim prikupljanjem podataka se provodi kontinuirano mjerenje koncentracije oksida dušika izraženih kao  $\text{NO}_2$  te se prate meteorološki parametri: temperatura, relativna vlažnost, smjer i brzina vjetrova.

## 5. Tehnologije i tehnike koje se koriste za sprječavanje i smanjivanje emisija iz postrojenja te opreme za nadzor postrojenja i emisija u okoliš

### Emisije u zrak

- Ispuštanje dimnih plinova iz parnih (K-6, K-7, K-8 i K-9) i vrelovodnih kotlova (WK-3 i WK-4) kroz zajednički dimnjak visine 200 m. Ispuštanje dimnih plinova iz plinskih turbina blokova H i J kroz zasebne dimnjake.
- Udio loživog ulja u ukupnoj toplinskoj energiji utrošenog goriva tijekom godine je malen, te iznosi svega oko 10 %.
- Plinske turbine blokova H i J (PTA-1 i PTA-2) mogu koristiti isključivo prirodni plin.
- Ugrađeni low NO<sub>x</sub> plamenici na kotlovima blok B (kotlovi K-8 i K-9).
- Rekonstrukcija kotla i ugradnja novih low NO<sub>x</sub> plamenika u vrelovodni kotao WK3 (završena 2012. godine).
- Puštanje u rad novog vrelovodnog kotla WK-4 (pušten u pogon 2011, u redovnom radu od 2013. godine).
- Iz velikog dimnjaka, koji je zajednički ispust kotlova: K-6, K-7, K-8, K-9, WK-3 i WK4 kontinuirano se mjere emisije:
  - krutih čestica,
  - ugljikovog monoksida (CO),
  - oksida dušika izraženi kao NO<sub>2</sub>,
  - oksida sumpora izraženi kao SO<sub>2</sub>,
  - volumni udio kisika,
  - protok dimnih plinova,
  - temperatura dimnih plinova.
- Iz dimnjaka PTA-1 (ispust plinsko-turbinskog kogeneracijskog bloka H) i dimnjaka PTA-2 (ispust plinsko-turbinskog kogeneracijskog bloka J) kontinuirano se mjere emisije:
  - oksida dušika izraženi kao NO<sub>2</sub>,
  - volumni udio kisika,
  - temperatura dimnih plinova.

### Otpadne vode

Postrojenje za obradu otpadnih voda od regeneracije ionskih izmjenjivača, otpadnih voda od pranja vodeno parne strane kotlova, otpadnih voda od kemijskog pranja dimnoplamene strane kotlova i otpadne vode od konzervacije kotlova u funkciji je od 1995. godine. Sastoji se od pet neutralizacijskih bazena (5 x 100 m<sup>3</sup>) i dva sedimentacijska bazena (2 x 100 m<sup>3</sup>) s međubazonom i pripadajućim pumpama. U bazenima za neutralizaciju vode i nakon pumpi kontinuirano se mjeri pH vrijednost. Otpadne vode se obrađuju egalizacijom i neutralizacijom uz taloženje. Nastali se muljevi prešaju i zbrinjavanjavaju kao otpad.

Postrojenje za obradu zauljenih voda mazutnog gospodarstva (zauljene vode sa istakališta goriva i kondenzati od zagrijača goriva) je u funkciji od 2000. godine. Postrojenje čine dva serijski vezana separatora zauljenih voda (drugi je ugrađen 2007. godine). Kapacitet separacijskog bazena je nominalno 45 m<sup>3</sup>/h, a kratkotrajno maksimalno 90 m<sup>3</sup>/h. U separacijskom bazenu nalazi se i rotacioni hladnjak kondenzata sa mazutnog gospodarstva. U postupku se dodaje koagulator ulja. Sedimenti (muljevi) od obrade otpadnih voda i iz odvajanja ulje voda zbrinjavanju se kao opasni otpad.

Otpadne vode iz pogonskog restorana prije ispusta u kanalizaciju prolaze preko mastolovca. Sanitarne otpadne vode ispuštaju se u sustav javne odvodnje.

Rashladna voda cirkulira u sustavu, a prije ispuštanja se hladi na rashladnim tornjevima. Na kanalu ekspandera (reviziono okno) se mjeri i regulira temperatura vode koja se ispušta iz postrojenja.

Sve vodne građevine i objekti za obradu otpadnih voda EL-TO Zagreb su očišćeni, ispitani na funkcionalnost uključivo i vodonepropusnost, a oštećeni su dijelovi po potrebi sanirani.

Primjenom mjera čistije proizvodnje i izgradnjom i puštanjem u rad nove KPV od 2007. godine smanjena je potrošnja svježih vode i naročito gubici vode te smanjena ukupna količina otpadne vode.

Monitoring provode ovlaštene laboratoriji i interni laboratorij EL-TO Zagreb, a uključuje: mjerenje protoka i uzorkovanje 4 x godišnje na oknima: istok-1 (K-1) i jug-2 (K-2). Prate se temperatura i pH vode, taložive tvari, KPK i BPK<sub>5</sub>, ukupna suspendirana tvar, kloridi, sulfati, ukupni krom i Cr<sup>6+</sup>, bakar, cink, nikel, željezo anionski i neionski detergentski, mineralna ulja te ukupna ulja i masti. Obvezujućim vodopravnim mišljenjem dodatno je propisano praćenje lakohlapivih aromatskih ugljikovodika, fenola, arsena, žive, adsorbilnih organskih halogena, kadmija, olova i fluorida.

### **Gospodarenje otpadom**

EL-TO Zagreb ima razvijen sustav gospodarenja otpadom: odvojeno prikupljanje različitih vrsta otpada, privremeno skladištenje na skladištu opasnog i neopasnog otpada u odgovarajućim spremnicima. O nastanku i tijeku otpada vodi se evidencija (obrasci: ONTO, PGO i ostala dokumentacija sukladno važećim propisima). Otpadom se postupa poštujući hijerarhiju održivog gospodarenja, pri čemu se primjenjuju tehnike smanjivanja količina nastalog otpada. Kod obrade preferira se uporaba, odnosno iskorištavanje materijalnih i/ili energetskih svojstava otpada što bliže mjestu njegova nastanka, a tek ukoliko to nije moguće, zbrinjavanje. Otpad se predaje tvrtkama ovlaštenim za gospodarenje odgovarajućom vrstom otpada. Otpad koji nije moguće obraditi u Hrvatskoj izvozi se u inozemstvo na zbrinjavanje.

Analiza otpada: Opasni otpad se periodično analizira u ovlaštenom i akreditiranom laboratoriju i to jednom godišnje za vrste otpada koji nastaju u količini većoj od 1 tone godišnje (prije predaje otpada ovlaštenom skupljaču otpada). Za neopasni otpad namijenjen odlaganju provodi se osnovna karakterizacija otpada sukladno propisima.

## **6. Planirane mjere za sprječavanje ili smanjivanje emisija iz postrojenja te opreme za nadzor postrojenja i emisija u okoliš**

### **Emisije u zrak**

- Zamjena sustava plamenika i vođenja kotla K-7. Predloženo je odustajanje od ove mjere zbog ekonomskih razloga.
- Zamjena sustava plamenika i vođenja kotla K-6. Predloženo je odustajanje od ove mjere zbog ekonomskih razloga.
- Ugradnja sustava za redukciju NO<sub>x</sub> i sustava vođenja plinskih turbina blokova H i J do 1. 1. 2016.
- Zamjena loživog ulja kvalitetnijim s masenim udjelom sumpora ≤ 1% od 1. 1. 2016.
- Novo zamjensko kombi kogeneracijsko postrojenje (zamjena za dotrajale blokove A i D, odnosno kotlove K-6 i K-7). (mjera prema Sanacijskom programu smanjenja emisije krutih čestica iz EL-TO Zagreb; Ekonerg, veljača 2011.) Gradnja i puštanje u pogon ovise o Odluci Uprave HEP-a.
- Izgradnja akumulatora topline i integracija u toplinsku stanicu. Gradnja i puštanje u pogon ovise o Odluci Uprave HEP-a.

### **Otpadne vode**

S ciljem poboljšanja stanja odvodnje na lokaciji u tijeku je projektiranje Rekonstrukcije ispusta u komunalni sustav efluenta kanalizacijskog sustava EL-TO Zagreb uz mogućnost odvajanja tokova čistih oborinskih voda od onečišćenih / potencijalno onečišćenih voda, te moguće korištenje prikupljenih oborinskih voda u postrojenju. Kako bi se pojednostavilo i preciziralo praćenje količina i kvalitete ispuštenih otpadnih voda predlaže se i varijantno rješenje s jednim ispustom sa lokacije (ispust Istok), dok bi se drugi (ispust Jug) zadržao za ispuštanje samo oborinske vode u slučaju veće količine padalina. Pri tome ukupna količina vode koja će se ispuštati putem jedinstvenog ispusta ne bi smjela biti veća od

već dozvoljenih količina. Ovaj prijedlog projekta imati će utjecaja na moguće izmjene uvjeta iz Obvezujućeg vodopravnog mišljenja za postojeće postrojenje EL-TO Zagreb (od 4.4.2013. godine),

## **7. Analiza postrojenja s obzirom na najbolje raspoložive tehnike (NRT), te za utvrđivanje odstupanja od najboljih raspoloživih tehnika**

U cilju daljnje detaljne analize postrojenja EL-TO Zagreb s aspekta korištenja NRT korišteni su referentni dokumenti najboljih raspoloživih tehnika (tzv. BREF dokumenti):

- sektorski BREF za Velika ložišta (*Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques for large Combustion Plants; European Commission; July 2006., LCP BREF*)
- BREF za Emisije iz spremnika (*Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006*)
- BREF za Sustave hlađenja (*Reference Document On The Application Of Best Available Techniques To Industrial Cooling System December 2001*)
- BREF za Monitoring (*Reference Document on the General Principles of Monitoring, July 2003*)
- BREF za Energetsku učinkovitost (*Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, February 2009*)

Detaljna usporedba s najboljim raspoloživim tehnikama dana je u poglavlju J Zahtjeva.

## **8. Utvrđeno odstupanje od najboljih raspoloživih tehnika (NRT)**

Utvrđeno je odstupanje postrojenja HEP-Proizvodnja d.o.o. Elektrana-toplana Zagreb s preporučenim najboljim tehnikama prema RDNRT o velikim ložištima (LCP BREF).

Emisije u zrak premašuju gornju vrijednost raspona emisija iz LCP BREF dokumenta za:

- SO<sub>2</sub> iz svih kotlova kod izgaranja loživog ulja,
- NO<sub>x</sub> iz svih kotlova i plinskih turbina prelaze gornju vrijednost NRT-GVE raspona kod oba goriva. Izutek su jedino vrelovodni kotlovi WK-3 i WK-4 čije emisije samo povremeno (ovisno o opterećenju) prelaze gornju vrijednost NRT-GVE raspona kod prirodnog plina,
- krute čestice iz svih kotlova kod izgaranja loživog ulja,
- emisija CO prekoračuje gornju vrijednost raspona emisije iz K-7 na tekuće i plinsko gorivo, te K-8 na tekuće gorivo.

Ne provode se povremena mjerenja teških metala, poglavito ukupne žive (preporuka u poglavlju 6.5.3.2 LCP BREF), jer takva obveza nije definirana u hrvatskim propisima. LCP BREF predlaže kontinuirana mjerenja emisije CO iz plinskih turbina. Praćenje emisija iz plinskih turbina blokova H i J provodit će se sukladno dostavljenim uvjetima nadležnog tijela (Sektor za zaštitu zraka, tla i mora MZOiP-a, KLASA: 351-01/12-02/399, URBROJ: 517-06-1-1-2-15-15 od 3. veljače 2015. dostavljenog e-mail-om MZOiP-a KLASA: UP/I 351-03/12-02/68, URBROJ: 517-06-2-2-1-15-51 od 6. veljače 2015. kao odgovor na zahtjev operatera (Veza: 2 / 93 / 15mb) od 16. siječnja 2015. godine za zmjenom obveze mjerenja blokova H i J iz kontinuiranog u povremena: „Sukladno navedenom možemo se složiti s prijedlogom operatera i dopustiti povremeno mjerenje onečišćujućih tvari svakih šest mjeseci.“

## **9. Mjere usklađivanja s najboljim raspoloživim tehnikama**

Predpristupni Ugovor s Europskom unijom omogućava prekoračenje GVE do 31. 12. 2017. godine, a dozvoljene vrijednosti će se sukladno Uredbi o GVE (NN 117/12 i 90/14) definirati u rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (okolišnoj dozvoli) sukladno prijedlozima i adekvatnim

obrazloženjima u samom zahtjevu, uzimajući u obzir rokove u kojima je predviđena potrošnja zaliha visokosumpornog loživog ulja.

S obzirom na količine uskladištenog loživog ulja na lokaciji i planirani angažman u EL-TO Zagreb dozvoljava se korištenje već uskladištenog loživog ulja masenog sadržaja sumpora većeg od 1,0 % do 31. 12. 2015. godine. Količina sumpora u takvom gorivu ne smije biti viša od 3,0 %.

### Mjere usklađivanja:

- I. Korištenje kvalitetnijeg loživog ulja s masenim udjelom sumpora  $\leq 1\%$  od 1. 1. 2016. godine.
- II. Kod izgaranja tekućeg goriva kotlovi sa zajedničkim dimnjakom (bez obzira koji od njih će biti u radu nakon 1. 1. 2018.) i uz kvalitetnije ulje za loženje ( $S \leq 1\%$ ) neće od 1. 1. 2018. zadovoljiti obvezujuće GVE određene IED-om (odnosno Uredbom o GVE (NN 117/12 i 90/14)), kao ni gornje raspone NRT-GVE-a određene LCP BREF-om za  $SO_2$ , a najvjerojatnije niti za  $NO_x$  i krute čestice. Predlaže se u okolišnoj dozvoli obvezati korisnika da poduzme sljedeće mjere:
  - do 1. 9. 2015. utvrdi tehnološke i prostorne mogućnosti smještaja različitih tipova  $DeNO_x$ -a,  $DeSO_x$ -a i filtera na lokaciji.
  - do 1. 1. 2016. provede tehno-ekonomsko vrednovanje mogućih rješenja kao što su:
    - prestanak rada pojedinih kotlova od 1.1.2018,
    - prelazak na prirodni plin ili korištenje loživog ulja ( $S \leq 0,12\%$ ) ili korištenje loživog ulja ( $S \leq 1\%$ ) uz primjenu  $DeNO_x$ -a,  $DeSO_x$ -a i filtera za krute čestice. U tu svrhu nužno je:
      - probno mjerenje emisije iz kotlova koji će biti u radu nakon 1. 1. 2018, uz zamjenu sapnica postojećih plamenika i korištenje loživog ulja iz cisterne koju s crijevom i posebnom pumpom treba spojiti na postojeći razvod loživog ulja,
      - razmotriti ugradnju ULNB-a u kotlove koji će biti u radu nakon 1. 1. 2018.
    - izgradnja novog zamjenskog kombi kogeneracijskog postrojenja (maksimalno 150  $MW_e/140MW_t$ ) kao zamjena za dotrajale blokove A i D (kotlovi K-6 i K-7),
    - eventualna izgradnja novih parnih i vrelovodnih kotlova kao zamjena za dotrajali blok B (K-8 i K-9),
    - izgradnja akumulatora topline – integracija u toplinsku stanicu.
  - do 1. 6. 2016. izradi projektnu dokumentaciju za odabrana rješenja,
  - do 1. 9. 2016. ishodi potrebne dozvole i raspiše natječaj za izvođenje projekata,
  - do 31. 12. 2017. realizira projekte te,
  - do 31. 12. 2017. izmjeri nove vrijednosti emisija.
- III. Kod izgaranja prirodnog plina usklađivanje emisija u zrak treba razmatrati zajedno sa usklađenjem emisije  $NO_x$ -a kod izgaranja tekućeg goriva. Pri tome treba do 1. 1. 2016. razmotriti:
  - loženje svih kotlova isključivo prirodnim plinom. Uz nove plamenike kotla WK-3 treba razmotriti ugradnju ULNB-a u kotlove koji će biti u radu nakon 1. 1. 2018. Ciljana emisija kod izgaranja prirodnog plina:  $NO_x \leq 100 \text{ mg/m}^3$ ,
  - korištenje loživog ulja ( $S < 0,12\%$ ). Uz nove plamenike kotla WK-3 treba razmotriti ugradnju ULNB-a u kotlove koji će biti u radu nakon 1. 1. 2018. Ciljana emisija kod izgaranja prirodnog plina:  $NO_x \leq 100 \text{ mg/m}^3$ . Ciljane emisija kod izgaranja loživog ulja, ovisno o tome koji kotlovi će nakon 1. 1. 2018. biti na zajedničkom dimnjaku, za toplinsku snagu goriva  $> 300 \text{ MW}_{tg}$  GVE za  $NO_x \leq 150 \text{ mg/m}^3$ , GVE za čestice  $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ , a za toplinsku snagu goriva od  $100 \text{ MW}_{tg}$  do  $300 \text{ MW}_{tg}$  GVE za  $NO_x \leq 200 \text{ mg/m}^3$ , GVE za čestice  $\leq 25 \text{ mg/m}^3$ ,
  - korištenje loživog ulja ( $S < 1\%$ ) uz ugradnju  $DeNO_x$ -a,  $DeSO_x$ -a i filtera za krute čestice.
- IV. Do 31. prosinca 2017. godine emisija i GVE za kotlove na zajedničkom dimnjaku razmatraju se zasebno, a od 1. siječnja 2018. primijenjen je pristup zajedničkog dimnjaka sukladno članku 106



Uredbe o GVE (NN 117/12 i 90/14) uz mogućnost korištenja blažih GVE za NO<sub>x</sub> i SO<sub>2</sub> kod izgaranja tekućeg goriva za kotlove ako će raditi do 1500 sati rada godišnje.

- V. Korištenje izuzeća za toplane kojima bi se omogućio rad blokova H i J nakon 1. 1. 2016.
- VI. Za postizanje predloženih GVE za plinske turbine PTE 1 i PTE 2 (blokovi H i J) planira se uputiti zahtjev Ministarstvu zaštite okoliša i prirode za korištenje izuzeća za toplane, a ovisno o tome hoće li ministarstvo zahtjev odobriti i pod kojim uvjetima, odlučiti će se o provedbi mjere injektiranja demi vode ili ugradnje DLN komora. Ukoliko se na tržištu nađu odgovarajuće DLN komore (NO<sub>x</sub> ≤ 50 mg/m<sup>3</sup>) po prihvatljivoj cijeni, njihovom ugradnjom blokovi H i J mogli bi raditi i nakon 1. siječnja 2023. godine.

## 10. Opis i karakteristike ostalih planiranih i provedenih mjera

Ostale provedene mjere za smanjivanje potrošnje i bolje iskorištavanje sirovina, sekundarnih sirovina, drugih tvari i vode, te poboljšanje energetske učinkovitosti su:

- Povrat kondenzata ekspandera kod K7 u vrelovod čime se eliminiraju gubici kondenzata i rashladne vode te štedi potrošnja sirove vode i energija
- Zamjena hidrantske mreže u ukupnoj duljini od oko 1.600 m zbog dotrajalosti i propusnosti sustava - smanjeni su gubici sirove vode u sustavu
- Zamjena rashladnih tornjeva RT1 i RT2 s jednim novim rashladnim tornjem toplinskog učina 3.000-3.500 kW s frekventnom regulacijom brzine motora poboljšana je djelotvornost i sigurnost rada rashladnog sustava EL-TO Zagreb
- Zamjena starih spremnika kiseline i lužine (s dotrajalom unutarnjom oblogom) za potrebe kemijske pripreme vode (KPV) za povećanje sigurnosti postupanja s kemikalijama u postrojenju.
- Zamjena plinovoda od PRMS (6 bar) do kotlovnice kotlova K-6, WK-3 i WK-4, plinovodom većeg kapaciteta (NO 400) kojim se omogućuje paralelan rad sva tri kotla na plin što je okolišno povoljniji energent

Ostale planirane mjere za smanjivanje potrošnje i bolje iskorištavanje sirovina, sekundarnih sirovina, drugih tvari i vode, te poboljšanje energetske učinkovitosti su:

- Zamjena cijevnih snopova zagrijača zraka i zagrijača napojne vode visokotlačnih parnih kotlova K8 i K9 (Provedba ove mjere ovisi o odluci Uprave HEP-a.)
- Ugradnja akumulatora topline u toplinsku stanicu EL-TO Zagreb za izravnavanje potrošnje toplinske energije u intervalima povećanih potreba centralnog toplifikacijskog sustava za vrelom vodom, čime se optimira angažman vršnih kotlova. (Provedba ove mjere ovisi o odluci Uprave HEP-a.)

## 11. Mjere koje će se poduzeti nakon zatvaranja postrojenja u cilju izbjegavanja rizika od onečišćenja ili opasnosti po ljudsko zdravlje i sanacije lokacije postrojenja

S ciljem izbjegavanja rizika od onečišćenja okoliša, opasnosti po ljudsko zdravlje te općenito zaštite u EL-TO Zagreb primjenjuju se sljedeće mjere:

- Postrojenje je osigurano od ulaska neovlaštenih osoba u pogon fizičko-tehničkim mjerama (ograda, video nadzor, zaštitarska služba i drugo).
- Objekti su izgrađeni u skladu s tehničkim normama i važećim propisima vezano uz: vatrodojavu, zaštitu od požara i tehnoloških eksplozija, zaštitu od opasnih svojstava tvari koje se koriste i skladište, zaštitu od širenja onečišćujućih tvari u tlo, vode ili zrak u slučaju nesreće i izvanrednih događaja te elementarnih nepogoda (npr. tankvane za spremnike loživog ulja i kemikalije, skladišta kemikalija, skladište i spremnici za opasni otpad, zaštitni ventili, separatori, sustavi kanalizacije i obrade otpadnih voda i drugo).

- Postrojenje ima izrađenu dokumentaciju koja definira kontrolu opasnih i štetnih tvari u postrojenju, uključujući opasni otpad, sprječavanje nastanka požara i dr. industrijskih nesreća, onečišćenja vode i okoliša, potrebne dozvole i rješenja te planira evakuaciju, zaštitu i spašavanje u izvanrednim situacijama. EL-TO Zagreb ima sustav vatrodjave te odgovarajući broj vatrogasnih aparata i hidranata za početno gašenje.
- Provode se redovite edukacije i vježbe djelatnika temeljem operativnih planova za postrojenje.
- Za sve uređaje s povećanim opasnostima provedena su ispitivanja i izdana uvjerenja, odnosno atesti. Provode se mjere zaštite na radu, uključivo i zaštitu od buke i vibracija, radu pri visokom naponu te zaštitu od neionizirajućih zračenja (elektromagnetskih polja).
- Provodi se kontinuirani i povremeni monitoring emisija u zrak i monitoring otpadnih voda, te analizira otpad, sukladno važećim propisima.
- Periodično se provodi čišćenje i provjeru funkcionalnosti i vodonepropusnost sustava odvodnje i uređaja za obradu otpadnih voda.

Za razgradnju i uklanjanje WK1 ovlaštena je tvrtka, temeljem važećih propisa o gradnji izradila Projekt rušenja objekta (WK1), koji je u srpnju 2011. godine ovjeren od nadležnog ureda Grada Zagreba. HEP d.d. ne planira zatvaranje postrojenja EL-TO Zagreb, niti predviđa investicijske mjere koje bi s time bile povezane, te za ostali dio postrojenja za sada nije izrađen Plan zatvaranja i razgradnje postrojenja. Planirani su troškovi održavanja i/ili rekonstrukcije pojedinih objekata i sustava kako bi se osigurano daljnji nesmetani rad.

U slučaju obustave rada i/ili zatvaranja i prestanka rada postrojenja izrađuje se plan zatvaranja postrojenja. Plan sadrži opis obustave proizvodnje, uključujući zaustavljanje rada svih objekata i sustava koji nisu potrebni tijekom razgradnje, pražnjenje pogona, cjevovoda, skladišta i spremnika s posebnim naglaskom na opasne tvari te oporabu / zbrinjavanje nastalog otpada i obradu / zbrinjavanje otpadnih voda.