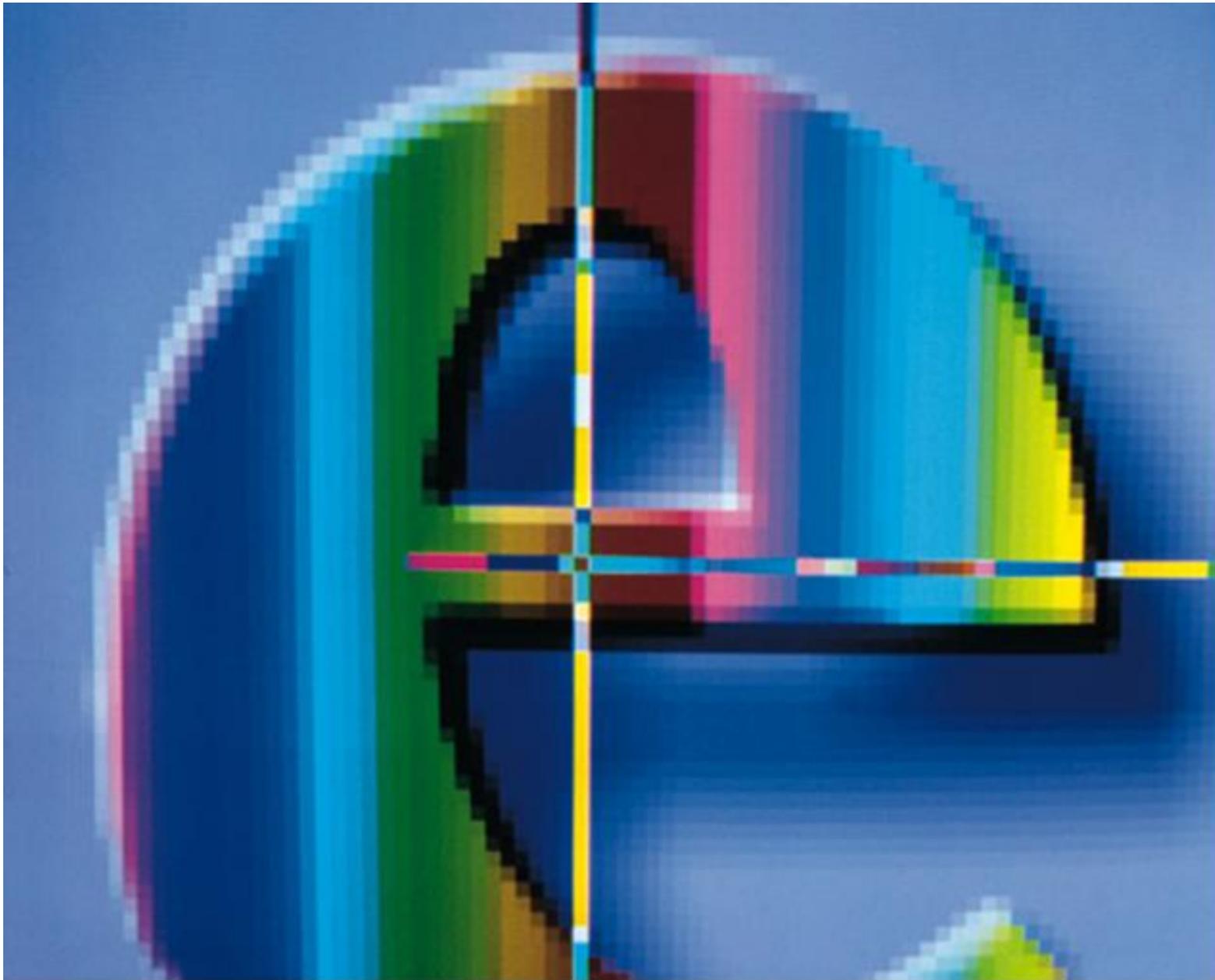


# ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

**Zahvat: Uklanjanje kotla K6 i  
izgradnja niskotlačnog  
parnog kotla NTK4 na lokaciji  
EL-TO Zagreb**



Zagreb, lipanj 2021.



Naručitelj: **HEP PROIZVODNJA d.o.o.**  
Sektor za termoelektrane  
Pogon EL-TO Zagreb  
Zagorska 1, 10000 Zagreb

Ovlaštenik: **EKONERG d.o.o.**  
Zagreb

Radni nalog: I-03-0800

Naslov:

## **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**

### **Zahvat: Uklanjanje kotla K6 i izgradnja niskotlačnog parnog kotla NTK4 na lokaciji EL-TO Zagreb**

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

Stručni suradnici: Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., Univ.spec.oecoing.  
Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.  
Dora Stanec, mag.ing.hort.  
Dora Ruždjak, mag.ing.agr.  
Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., MBACon  
Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.  
Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.  
Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.  
Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.  
Bojana Borić, dipl.ing.met., univ.spec.oecoing.

Ostali zaposleni stručni suradnici  
ovlaštenika: Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj.  
Lara Božičević, mag.educ.biol. et chem.

Direktor odjela za zaštitu okoliša i  
održivi razvoj:

Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.

Direktor:

Mr.sc. Zdravko Mužek, dipl.ing.stroj.

Zagreb, lipanj 2021.

**VODITELJ IZRADE:**

Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.

**STRUČNI SURADNICI:**

Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.

Dora Stanec, mag.ing.hort.

Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., MBACon

Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.

Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

Renata Kos, dipl.ing.rud.

Dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.

Bojana Borić, dipl.ing.met., univ.spec.oecoing.

Dora Ruždjak, mag.ing.agr.

Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.

**OSTALI ZAPOSLENI STRUČNI  
SURADNICI OVLAŠTENIKA:**

Hrvoje Malbaša, mag.ing.stroj.

Lara Božičević, mag.educ.biol. et chem.

Sukladno članku 82. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) te Prilogu II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) pod točkom 2.1. **Postrojenja za proizvodnju električne energije, pare i vruće vode snage veće od 10 MW uz korištenje: - fosilnih i krutih goriva - obnovljivih izvora energije (osim vode, sunca i vjetra) a vezano uz točku 14. Rekonstrukcija postojećih postrojenja i uređaja za koje je ishodena okolišna dozvola koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj na okoliš, pri čemu značajan negativan utjecaj na okoliš na upit nositelja zahvata procjenjuje Ministarstvo mišljenjem, odnosno u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš** izrađen je elaborat zaštite okoliša za ishodenje Rješenja o potrebi provedbe postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

## SADRŽAJ:

<b>1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....</b>	<b>1</b>
1.1. RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA .....	1
1.2. POSTOJEĆE DOZVOLE I RAZVOJ LOKACIJE EL-TO ZAGREB.....	1
1.3. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA .....	4
1.3.1. TEHNIČKI OPIS .....	7
1.3.2. NAČIN RADA POSTROJENJA.....	14
1.3.3. RADOVI UKLANJANJA .....	14
1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES.....	16
1.4.1. POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA.....	16
1.4.2. POTROŠNJA PLINSKOG ULJA.....	17
1.4.3. VLASTITA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE .....	18
1.4.4. POTROŠNJA VODE.....	18
1.4.5. POTROŠNJA KEMIKALIJA .....	18
1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ .....	18
1.5.1. EMISIJE OTPADNIH VODA .....	18
1.5.2. EMISIJE U ZRAK .....	19
1.5.3. GOSPODARENJE OTPADOM .....	23
1.6. SPOJ NA POSTOJEĆU INFRASTRUKTURU.....	24
<b>2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....</b>	<b>26</b>
2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA .....	26
2.2. OPIS OKOLIŠA.....	35
2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA.....	35
2.2.2. STANJE VODA.....	36
2.2.3. PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA .....	42
2.2.4. OPASNOST OD POPLAVA.....	46
2.2.5. KVALITETA ZRAKA .....	47
2.2.6. POSTOJEĆE STANJE BUKE.....	51
2.2.7. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE .....	54
2.2.8. ZAŠTIĆENA PODRUČJA .....	54
2.2.9. EKOLOŠKA MREŽA.....	57
2.2.10. KULTURNA BAŠTINA .....	60
<b>3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....</b>	<b>63</b>
3.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA .....	63
3.2. UTJECAJ NA TLO I STANJE VODA.....	72
3.3. UTJECAJ BUKE .....	73
3.4. GOSPODARENJE OTPADOM .....	76
3.5. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT .....	77
3.5.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE .....	77
3.5.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT .....	79
3.6. AKCIDENTI.....	93
3.7. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE .....	95
3.8. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE .....	95
3.9. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU.....	95
3.10. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA .....	96

<b>4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....</b>	<b>96</b>
<b>5. IZVORI PODATAKA .....</b>	<b>96</b>
5.1. POPIS PROPISA.....	96
5.2. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	98
5.3. PODLOGE .....	98
<b>6. PRILOZI .....</b>	<b>101</b>
PRILOG I: RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA .....	101

## POPIS SLIKA

Sl. 1-1: Dispozicija EL-TO Zagreb.....	6
Sl. 1-2: Informativni izgled mobilne pumpne stanice i sustava snabdijevanja plinskim uljem gorionika kotla NTK4.....	12
Sl. 1-3: Trend godišnjih emisija u zrak EL-TO Zagreb u razdoblju 2014. – 2020. godine.....	22
Sl. 1-4: Položaj planiranog zahvata sa spojem na postojeću infrastrukturu .....	25
Sl. 2-1: Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 1.A Korištenje i namjena prostora.....	30
Sl. 2-2: Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba -.....	31
Sl. 2-3: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – karta 1. Korištenje i namjena prostora s označenim zahvatom.....	32
Sl. 2-4: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – karta 3b. Energetski sustav, pošta i telekomunikacije s označenim zahvatom.....	33
Sl. 2-5: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – karta 4b. Procedure urbano – prostornog uređenja s označenim zahvatom.....	34
Sl. 2-6: EL -TO Zagreb i okolica.....	35
Sl. 2-7: Vodno tijelo CSRN0001_019.....	37
Sl. 2-8: Vodno tijelo CSRN0083_002, Gok.....	40
Sl. 2-9: Zone sanitarne zaštite na području Zagreba.....	44
Sl. 2-10: Odnos zahvata prema područjima posebne zaštite voda.....	46
Sl. 2-11: Karta vjerojatnosti poplavlivanja na lokaciji zahvata.....	47
Sl. 2-12: Lokacije mjernih postaja za praćenje koncentracija NO <sub>2</sub> na području Grada Zagreba.....	48
Sl. 2-13: Lokacije mjernih postaja Vrhovec i Prilaz Baruna Filipovića.....	50
Sl. 2-14: Statistički parametri koncentracija NO <sub>2</sub> u razdoblju 2014.-2019. na mjernim postajama Vrhovec i Prilaz baruna Filipovića .....	51
Sl. 2-15: Prikaz mjernih točaka .....	52
Sl. 2-16: Odnos lokacije zahvata i zaštićenih područja, zaštita sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19).....	55
Sl. 2-17: Odnos EL-TO Zagreb i Prostornim planom Grada Zagreba zaštićenih .....	56
Sl. 2-18: Odnos EL-TO Zagreb i Generalnim urbanističkim planom Grada Zagreba zaštićenih i evidentiranih dijelova prirode .....	57
Sl. 2-19: Odnos lokacije zahvata prema područjima Natura 2000 .....	58
Sl. 2-20: Odnos EL-TO Zagreb i nepokretnih kulturnih dobara iz Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba .....	62

Sl. 3-1: Potrošnja prirodnog plina Pogona EL-TO u 2020. godini te projekcije za 2022. i 2024. godinu nakon izgradnje NTK4 i Bloka L .....	64
Sl. 3-2: Doprinosi pojedinih proizvodnih jedinica godišnjoj emisiji NO <sub>x</sub> postrojenja EL-TO Zagreb u razdoblju 2018.-2020. i projekcije za 2022. i 2024. godinu .....	65
Sl. 3-3: Maksimalne satne koncentracije za različite visine dimnjaka NTK4 .....	67
Sl. 3-4: Utjecaj emisija NTK4 na maksimalne satne koncentracije NO <sub>2</sub> .....	68
Sl. 3-5: Utjecaj emisija NTK4 na srednje godišnje koncentracije NO <sub>2</sub> .....	68
Sl. 3-6: Kumulativni utjecaj emisija svih uređaja za loženje EL-TO Zagreb za „postojeće stanje“ te projekcije za 2022. i 2024. godinu.....	70
Sl. 3-7: Ukupne godišnje emisije CO <sub>2</sub> iz postrojenja EL-TO u razdoblju od 2014. do 2020. godine.....	78
Sl. 3-8: Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje količine oborine za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarij RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno) .....	84
Sl. 3-9: Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011-2040. Od lijeva na desno: zima, proljeće .....	85
Sl. 3-10: Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011-2040. Od lijeva na desno: ljeto, jesen.....	85
Sl. 3-11: Rezultati klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra (gore) i broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s zimi (dolje) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarije RCP4.5 i RCP8.5 .....	86

## POPIS TABLICA

Tab. 1-1: Osnovni podaci proizvodnih jedinica postrojenja EL-TO Zagreb .....	3
Tab. 1-2: Predviđene tehničke karakteristike postrojenja NTK4 .....	7
Tab. 1-3: Sastav i karakteristike prirodnog plina (prosječni sastav PLINACRO mreža – PMRS Botinec) .....	16
Tab. 1-4: Propisana kvaliteta tekućeg goriva .....	17
Tab. 1-5: Procijenjena godišnja potrošnja kemikalija.....	18
Tab. 1-6: Godišnje emisije u zrak s lokacije EL-TO Zagreb u razdoblju 2014. – 2020. godine ..	21
Tab. 1-7: Granične vrijednosti emisija za nove srednje uređaje za loženje prema Uredbi o GVE (NN 42/21) .....	23
Tab. 2-1: Karakteristike vodnog tijela CSRN0001_019 .....	36
Tab. 2-2: Stanje vodnog tijela CSRN0001_019.....	38
Tab. 2-3: Karakteristike vodnog tijela CSRN0083_002, GOK.....	39
Tab. 2-4: Stanje vodnog tijela CSRN0083_002, Gok .....	41
Tab. 2-5: Stanje grupiranog podzemnog vodnog tijela CSGI_27 - ZAGREB .....	41
Tab. 2-6: Pregled stanja kvalitete zraka spram onečišćenja dušikovim dioksidom na području Grada Zagreba u razdoblju od 2014. do 2019. godine .....	49
Tab. 2-7: Rezultati mjerenja buke .....	53
Tab. 2-8: Ciljni stanišni tipovi i ciljne vrste te ciljevi očuvanja područja ekološke mreže HR2000583 Medvednica .....	58
Tab. 3-1: Maksimalne satne i godišnje koncentracije NO <sub>2</sub> pod utjecajem emisije NTK4.....	69
Tab. 3-2: Maksimalni kumulativni utjecaj EL-TO Zagreb za postojeće stanje te projekcije za 2022. i 2024. godinu .....	71
Tab. 3-3: Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke prema Pravilniku .....	75
Tab. 3-4: Srednje dekadne prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 1961.-2010. ....	80
Tab. 3-5: Srednje godišnje prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 2001.-2010. ....	80
Tab. 3-6: Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. ....	82
Tab. 3-7: Ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.....	89
Tab. 3-8: Sadašnja i buduća izloženost lokacije zahvata primarnim i sekundarnim klimatskim varijablama / opasnostima .....	90
Tab. 3-9: Matrica kategorizacije ranjivosti .....	91
Tab. 3-10: Analiza ranjivosti zahvata .....	91
Tab. 3-11: Ljestvica za procjenu jačine posljedica opasnosti s obzirom na rizik od oštećenja postrojenja .....	92
Tab. 3-12: Ljestvica za procjenu vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti .....	92
Tab. 3-13: Matrica rizika .....	92
Tab. 3-14: Definiranje razine rizika.....	92
Tab. 3-15: Procjena razine rizika za NTK4.....	93

# 1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

## 1.1. RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA

Elektrana-toplana EL-TO Zagreb energetska je postrojenje za kogeneracijsku proizvodnju električne i toplinske energije. Prvenstveno je namijenjena za proizvodnju toplinske energije u količini koja se prilagođava potrebama potrošača.

Budući da su energetska postrojenja i proizvodne jedinice za proizvodnju toplinske energije otočne naravi, tj. smještene su u blizini potrošača uglavnom centralno obzirom na pripadajuću distribucijsku vrelvodnu mrežu, nenadomjestive su toplinskom energijom iz drugih izvora.

Kako je EL-TO Zagreb osnovni proizvođač pare za potrošače priključene na parovodnu mrežu Zapad (isporuka tehnološke pare industrijskim potrošačima) i vrel vode za zapadni dio CTS-a (Centralnog Toplinskog Sustava, isporuka topline za grijanje stambenih i poslovnih objekata, te sanitarne vode) u gradu Zagrebu, sigurnost opskrbe potrošača izravno je ovisna o raspoloživosti i angažmanu njenih proizvodnih jedinica.

Blok A je najstariji proizvodni blok na lokaciji EL-TO Zagreb. Izgrađen je 1970. godine, a sastoji se od parnog kotla K6 i protutlačne parne turbine električne snage 12,5 MW. Parni kotao K6 proizvodi pregrijanu paru (100 t/h, 115 bar, 515 °C), izgarajući teško loživo ulje (mazut) i prirodni plin. Kako je kotao konstruktivno zastario, planirana je njegova dekomisija. Na mjestu postojećeg kotla K6 planirana je izgradnja novog niskotlačnog parnog kotla 68 t/h, s vlastitim dimnjakom predvidivo s istočne strane zgrade (dalje u tekstu NTK4). Kotao će proizvoditi bruto 68 t/h pare parametara 14 - 17 bar (g) i 235 °C za potrebe vanjskih potrošača industrijske pare ili u tehnološke svrhe pogona za indirektno zagrijavanje vode u toplifikacijskom sustavu grada Zagreba.

Gledano u kontekstu razvoja energetske postrojenja EL-TO, novi niskotlačni parni kotao NTK4 ne predstavlja povećanje kapaciteta već modernizaciju postojećeg objekta s kojim se postiže sigurnost opskrbe.

## 1.2. POSTOJEĆE DOZVOLE I RAZVOJ LOKACIJE EL-TO ZAGREB

Budući da se u postrojenju EL-TO Zagreb odvija djelatnost koja potpada pod obaveze ishođenja Okolišne dozvole sukladno Prilogu I. Uredbe o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18), točnije "Izgaranje goriva u postrojenjima ukupne nazivne ulazne toplinske snage 50 MW ili više" za postrojenje je u prosincu 2016. godine ishođeno Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (Okolišna dozvola) za postojeće postrojenje elektrana-toplana Zagreb (EL-TO Zagreb) (KLASA: UP/I-351-03/12-02/68, URBROJ: 517-06-2-2-1-16-83, od 23. prosinca 2016.)<sup>1</sup>.

Od tada u postrojenju su se dogodile određene promjene zbog čega se pristupilo izmjeni Okolišne dozvole, a u cijeli postupak objedinjeno je i razmatranje uvjeta Okolišne dozvole.

<sup>1</sup> U vrijeme pokretanja postupka ishođenja Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša na snazi je bila Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08).

Naime, Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), čl. 115. i Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18), čl. 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) u okviru Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama za velike uređaje za loženje (C(2017) 5225), doneseni su u kolovozu 2017. godine.

Rješenje o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole za EL-TO Zagreb doneseno je 19. svibnja 2021. godine (KLASA: UP/I-351-03/18-08/08, URBROJ: 517-05-1-3-2-21-48, od 18. svibnja 2021.).

EL-TO Zagreb je prvenstveno namijenjena proizvodnji toplinske energije, dok se električna energija proizvodi u spojnom procesu (kogeneracija). Toplinska energija se isporučuje vrelovodnom sustavu Grada Zagreba za podmirivanje ogrjevnog i sanitarnog konzuma (potrošna topla voda) i parnom sustavu za podmirivanje potrošnje tehnološke pare i parnog grijanja. Električna energija se proizvodi u bloku B te u dva plinsko-turbinska kogeneracijska bloka H, J. U tijeku je izgradnja novog kombi-kogeneracijskog bloka, bloka L. Osim navedenih blokova u EL-TO Zagreb su instalirane i proizvodne jedinice direktne proizvodnje toplinske energije, vršni vrelovodni kotlovi VK3 i VK4 i niskotlačni parni kotlovi NTK1 i NTK2. U tijeku je izgradnja trećeg niskotlačnog parnog kotla NTK3. Kotao je smješten na lokaciji nekadašnjeg kotla K-7 koji je za potrebe izgradnje NTK3 uklonjen.

U **tab. 1-1** dani su osnovni podaci proizvodnih jedinica EL-TO Zagreb, postojećih i budućih dok je na **sl. 1-1** prikazan njihov smještaj unutar postrojenja EL-TO Zagreb.

Tab. 1-1: Osnovni podaci proizvodnih jedinica postrojenja EL-TO Zagreb<sup>2</sup>

Proizvodne jedinice	Gorivo	Nazivno opterećenje	Toplinska snaga goriva	Godina puštanja u pogon	
Jedinice direktnog procesa	NTK1 <sup>3</sup>	PP	39 t/h (17 bar / 235 °C)	32 MW <sub>tg</sub>	2016.
	NTK2 <sup>4</sup>	PP	39 t/h (17 bar / 235 °C)	32 MW <sub>tg</sub>	2018.
	NTK3 <sup>5</sup>	PP	39 t/h (17 bar / 235 °C)	32 MW <sub>tg</sub>	Predvidivo druga polovica 2021.
	VK3	PP/TG	116 MW <sub>t</sub>	129 MW <sub>tg</sub>	1991.
	VK4	PP	116 MW <sub>t</sub>	122 MW <sub>tg</sub>	2011.
TG		93 MW <sub>t</sub>	100 MW <sub>tg</sub>		
Jedinice spojnog procesa	Blok B				1980.
	K8 (K4)	PP/TG	100 t/h (115 bar / 520°C)	86 MW <sub>tg</sub>	
	K9 (K5)	PP/TG	100 t/h (115 bar / 520°C)	86 MW <sub>tg</sub>	
	TA2	-	30 MW <sub>e</sub>	-	
Blok H	Blok H	PP	25,2 MW <sub>e</sub> + 7,6 MW <sub>t</sub> + 64 t/h		1994.
	PTA1	PP	25,2 MW <sub>e</sub>	91 MW <sub>tg</sub>	
	KNOT1	-	65 t/h (17 bar / 240°C)	-	
Blok J	Blok J	PP	25,2 MW <sub>e</sub> + 7,6 MW <sub>t</sub> + 64 t/h		1994.
	PTA2	PP	25,2 MW <sub>e</sub>	91 MW <sub>tg</sub>	
	KNOT2	-	65 t/h (17 bar / 240°C)	-	

<sup>2</sup> U tablici se ne navodi kotao K6 odnosno blok A budući da je zbog planiranog uklanjanja i izgradnje predmetnog zahvata (niskotlačnog parnog kotla NTK4) HEP d.d. donio odluku o zatvaranju i prestanku rada proizvodnih jedinica - blok A i kotao K-7 u postrojenju EL-TO Zagreb (Odluka br.2-8.1/2020., od 23. siječnja 2020.).

<sup>3</sup> Za NTK1 je ishođeno Mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode da za zahvat nije potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (KLASA: 351-03/15-04/727, URBROJ: 517-06-2-1-1-15-2 od 8. rujna 2015.) i Očitovanje istog ministarstva da za zahvat nije potrebno provesti postupak ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: 612-07/15-39/70, URBROJ: 517-07-2-1-1-15-2 od 17. rujna 2015.). Uporabna dozvola ishođena je početkom 2017. godine (KLASA: UP/I-361-05/16-01/000076, URBROJ: 531-06-2-2-607-17-0011 od 20. siječnja 2017.).

<sup>4</sup> Za NTK2 je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i ishođeno Rješenje da za zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te da nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 351-03/16-08/305, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-9 od 9. veljače 2017.). Uporabna dozvola ishođena je krajem 2018. godine (KLASA: UP/I-361-05/18-01/000069, URBROJ: 531-06-2-2-607-18-0009 od 14. prosinca 2018.)

<sup>5</sup> Za NTK3 je proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i ishođeno Rješenje da za zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te da nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I-351-03/19-09/250, URBROJ: 517-03-1-2-19-9 od 22. listopada 2019.). NTK3 je u fazi izgradnje, a Građevinska dozvola je ishođena u srpnju 2020. godine (KLASA: UP/I-361-03/19-01/000350, URBROJ: 531-06-3-1-356-20-0014 od 02. srpnja 2020.).

Proizvodne jedinice		Gorivo	Nazivno opterećenje	Toplinska snaga goriva	Godina puštanja u pogon
Blok L <sup>6</sup>	Blok L	PP	2 x 55 MW <sub>e</sub> + 36,8 MW <sub>e</sub> + 130 t/h VT pare + 24 t/h NT pare		Predvidivo kraj 2022.
	PT 1 i PT 2	PP	2 x 55 MW <sub>e</sub>	oko 300 MW <sub>tg</sub>	
	KIP 1 i KIP 2		130 t/h (93 bar / 545°C) VT pare 24 t/h (12 bar / 285°C) NT pare		
	Parna turbina		36,8 MW <sub>e</sub>		

PP – prirodni plin.

TG – tekuće gorivo.

### 1.3. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

Na lokaciji EL-TO Zagreb (sl. 1-1) planira se zamjena kotlova: na mjestu gdje se trenutno nalazi visokotlačni kotao K6 planiran je smještaj novog niskotlačnog parnog kotla (u daljnjem tekstu niskotlačni kotao – NTK4) bruto kapaciteta od 68 t/h pregrijane pare parametara 14 – 17 bar i 235 °C za potrebe vanjskih potrošača industrijske pare ili u tehnološke svrhe pogona za indirektno zagrijavanje vode u toplifikacijskom sustavu grada Zagreba.

Ulazna snaga goriva neće prelaziti nominalnih 50 MW, te novi kotao NTK4 sukladno traženim parametrima proizvodnje i važećoj Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21) spada u srednje uređaje za loženje (< 50 MW).

Niskotlačni kotao toplinske snage kotla 49,9 MW koristit će prirodni plin i plinsko ulje kao rezervno tekuće gorivo. Predviđeno je da se dimni plinovi od izgaranja ispuštaju u atmosferu kroz 45 m visok dimnjak koji će se izgraditi s istočne strane nove niskotlačne kotlovnice NTK4.

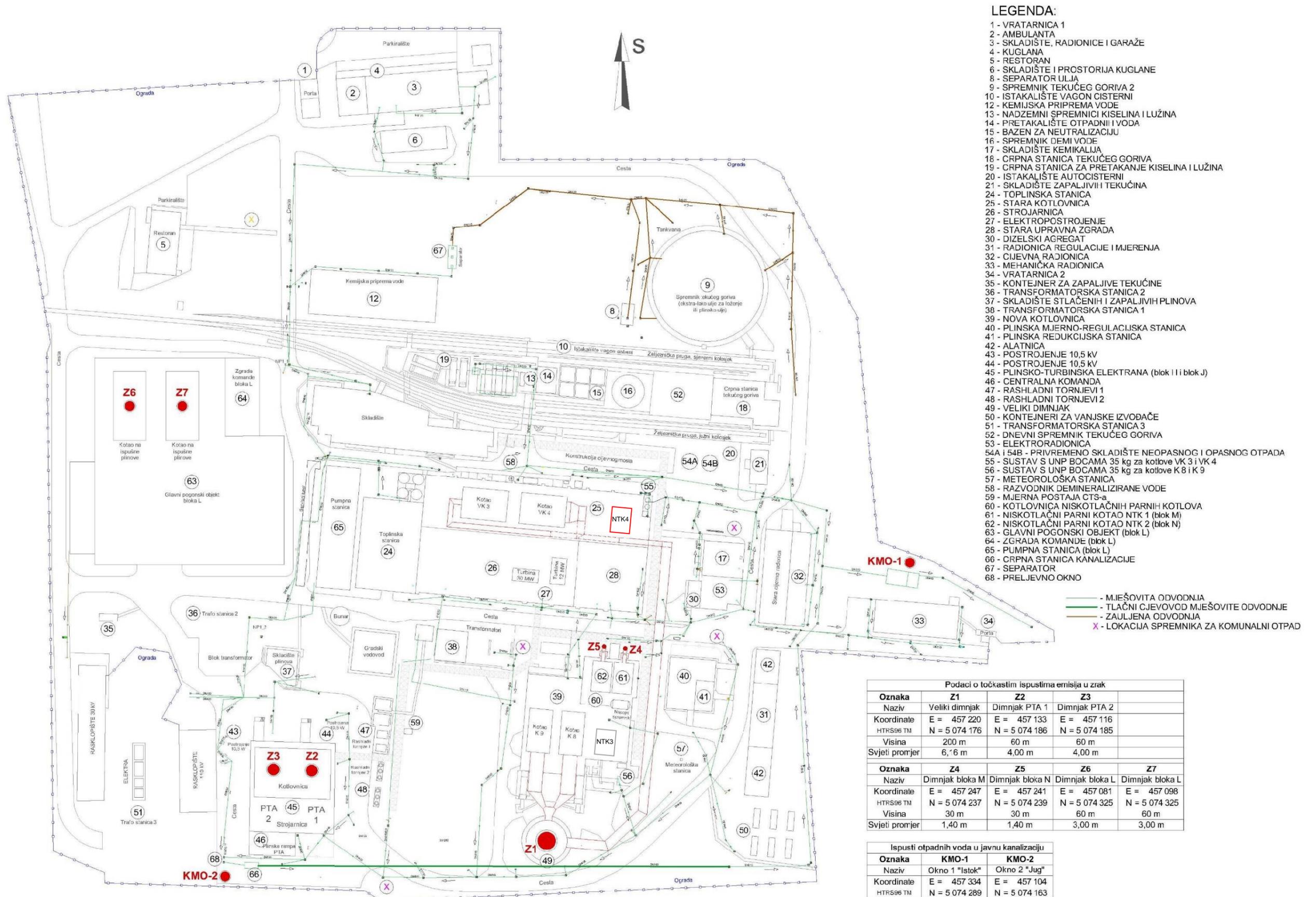
Zahvat se sastoji od sljedećeg:

- Uklanjanje parnog kotla K6,
- Izrada potrebnih prespoja i izmještanje infrastrukture u svrhu izvođenja predmetnih radova bilo da ostaju u funkciji kao konačno rješenje ili privremeno rješenje tijekom izgradnje građevine,

<sup>6</sup> Za zahvat nove kombi kogeneracijske elektrane kao zamjenske građevine za blok A u EL-TO Zagreb proveden je postupak procjene utjecaja na okoliš te ishođeno Rješenje da je zahvat prihvatljiv za okoliš (KLASA: UP/I 351-03/14-02/24, URBROJ: 517-06-2-2-2-14-18 od 17. srpnja 2014.). Nakon toga je za zahvat Izmjena nove kombi kogeneracijske elektrane u EL-TO Zagreb vezano uz izmjene uvjeta za buku proveden postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i ishođeno Rješenje (KLASA: UP/I 351-03/17-08/250, URBROJ: 517-06-2-1-2-17-7 od 24. listopada 2017.) da za zahvat nije potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te da nije potrebno provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu i Ispravak Rješenja (KLASA: UP/I 351-03/17-08/250, URBROJ: 517-06-2-1-2-16-8 od 5. prosinca 2017.). Ovim Rješenjem mijenja se Program praćenja stanja okoliša za buku. Za zahvat promjene tehničkog rješenja nove kombi kogeneracijske elektrane kao zamjenske građevine za Blok A u EL-TO Zagreb vezano uz promjenu rasporeda opreme i objekata nove KKE unutar obuhvata zahvata ishođeno je Mišljenje da za zahvat nije potrebno provesti postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (KLASA: UP/I 351-03/18-01/495, URBROJ: 517-03-1-18-2 od 22. listopada 2018.). Novi blok je u fazi izgradnje, a Građevinska dozvola je ishođena za tri faze: 1. faza – izgradnja tehnološke, komunalne i prometne infrastrukture (KLASA: UP/I-361-03/19-01/000055, URBROJ: 531-06-3-1-356-19-0011 od 05. srpnja 2019.), 2. faza – izgradnja plinske kombi kogeneracijske elektrane (KLASA: UP/I-361-03/19-01/000231, URBROJ: 531-06-3-1-356-19-0020 od 18. studenoga 2019.) i 3. faze – priključenje na postojeći plinovod, spoj na postojeći VT plinovod DN 200 do granice spoja plinovoda između 1. i 3. faze (KLASA: UP/I-361-03/18-01/000080, URBROJ: 531-06-2-1-356-18-0010 od 03. prosinca 2018.). Puštanje u probni rad se predviđa u ožujku 2022. godine.

- Izgradnja niskotlačnog parnog kotla NTK4 s pripadajućom opremom i prostorijama.

Smještaj niskotlačnog parnog kotla je u novoj kotlovnici koja se nalazi na parceli u središnjem dijelu pogona EL-TO (smještaj je prikazan na **sl. 1-1**). Kolni pristup do zgrade niskotlačne kotlovnice omogućen je postojećim internim prometnicama.



Sl. 1-1: Dispozicija EL-TO Zagreb

### 1.3.1. TEHNIČKI OPIS

Glavna oprema je:

- Vertikalni samostojeći vodocjevni kotao sa jednim bubnjem
- Zagrijač smjese demi vode i kondenzata (CPH)
- Uređaj za loženje
- Uređaj za dovod zraka za loženje
- Termička priprema napojne vode TPV
- Napojne pumpe kotla istog kapaciteta
- Izmjenjivač voda/voda
- Tlačna ekspanziona posuda
- Spremnik kondenzata
- Pumpna stanica za kondenzat
- Dimnjak s dimovodnim kanalom
- Povezni limeni kanal kotao-CPH
- Cjevovodi u kotlovskom postrojenju
- Toplinska izolacija kotla i cjevovoda, šamot i izolacijske mase
- Stanice za uzorkovanje napojne vode, kotlovske vode, kondenzata i pregrijane pare
- Sustav za doziranje kemikalija napojne vode
- Sustav za odsoljavanje i odmuljivanje
- Sustav za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju kotlovnice i ostalih novih pogonskih prostorija (npr. komandna sala, elektro soba i sl.)
- Sustav vođenja i nadzora kotlovskog postrojenja i toplinske stanice
- Sustav električnog napajanja preko novog transformatora i besprekidnog napajanja
- Sustav rasvjete
- Sustav procesnog videonadzora
- Sustav plinodetekcije i vatrodojave
- Stabilni sustav gašenja požara

Predviđene tehničke karakteristike postrojenja NTK4 su prikazane u **tab. 1-2**.

*Tab. 1-2: Predviđene tehničke karakteristike postrojenja NTK4*

<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Jedinica</b>	<b>Vrijednost</b>
Maksimalna trajna produkcija pregrijane pare 235±5 °C i 14 - 17 bar(g) bruto, na oba goriva	t/h	68
Minimalna trajna produkcija pregrijane pare 235±5 °C i 14 - 17 bar(g) na prirodni plin	t/h	18
Termički stupanj djelovanja postrojenja kod izračuna direktnom metodom po normi HRN EN 12952-15, loženje na prirodni plin pritom koristeći 100 % potrebne količine svježje DEMI vode, pri maksimalnoj trajnoj produkciji pregrijane pare 235 °C i 15 bar(g) i standardnim uvjetima okoliša. (kod 100 % opterećenja)	%	98,5
Maksimalna izlazna temperatura dimnih plinova na izlazu iz dimnjaka, na prirodni plin (kod 100 % opterećenja)	°C	85

Tehničke karakteristike	Jedinica	Vrijednost
Emisije štetnih tvari u zrak, na prirodni plin (kod 100 % opterećenja) (kod 3 % O <sub>2</sub> u suhim dimnim plinovima)	mg/m <sup>3</sup>	Oksidi dušika izraženi kao NO <sub>x</sub> ≤ 80
Emisija buke u komandnoj prostoriji	dB(A)	≤ 60
Potrebno vrijeme da kotao iz hladnog stanja postigne 100 % produkcije pare (68 t/h 235±5 °C i 14-17 bar(g)) bruto na prirodni plin	min	≤ 120
Potrebno vrijeme da kotao iz toplog stanja kada se ono održava uz pomoć vlastitih gorača (povremeno uključivanje za zagrijavanje vode) postigne 100 % produkcije pare (68 t/h 235±5 °C i 14-17 bar(g)) bruto. Početni tlak u kotlu ne smije biti veći od 12 bar(g). Pogonski mediji: prirodni plin.	min	≤ 30
Potrebno vrijeme da kotao iz toplog stanja kada se ono održava uz pomoć „strane pare“ iz mreže parnog sustava pogona postigne 100 % produkcije pare (68 t/h 235±5 °C i 14-17 bar(g)) bruto. Pogonski mediji: prirodni plin.	min	≤ 15
Vrijeme za koje kotao bez vanjskog napajanja može ostati u radu koristeći isključivo glavni UPS. Pogonski mediji: prirodni plin.	s	240

Životni vijek postrojenja je 200.000 sati. Broj hladnih startova za životni vijek je 2.000.

### Niskotlačni parni kotao

Kapacitet niskotlačnog parnog kotla određen je potrebama za tehnološkom parom za potrebe vanjskih potrošača industrijske pare ili u tehnološke svrhe pogona za indirektno zagrijavanje vode u toplifikacijskom sustavu grada Zagreba.

S obzirom na postojeći sustav tehnološke pare, niskotlačni kotao imat će sljedeće zahtijevane karakteristike:

Kapacitet: 68 t/h pregrijane pare (bruto)

Parametri pregrijane pare: 14 - 17 bar (g) i 235 °C

Niskotlačni kotao je vertikalni samostojeći vodocjevni kotao s jednim bubnjem.

Kotao se smješta iznad kote ±0,0 u smjeru zapad-istok. Prednja strana s gorionicima je na zapadnoj strani, a izlaz dimnih plinova je na istočnoj strani. Dimni kanal prolazi kroz istočnu fasadu iznad kote 0,0.

Strujanje dimnih plinova kroz niskotlačni kotao je tlačno, a ostvaruje se pomoću ventilatora za dobavu zraka, smještenog odvojeno od niskotlačnog kotla i tlaka prirodnog plina koji savladava otpore gorionika, niskotlačnog kotla, zagrijača i dimovodnog kanala.

Ložište kotla je optimalno dimenzionirano, tako da se postiže potpuno izgaranje prije izlaza iz plamenice uz mali pretičak zraka.

Napajanje niskotlačnog kotla je potpuno automatizirano, kontinuirano pomoću odgovarajućih nivo sondi, regulatora i elektromotornog regulacijskog ventila i ostalom mjerno-regulacijskom i sigurnosno-tehničkom opremom, te zvučnom i svjetlosnom signalizacijom razine vode.

Rad postrojenja moći će se pratiti daljinski na monitoru smještenom u zajedničkoj komandnoj prostoriji za NTK4 ili neposredno očitavanjem na instrumentima na opremi.

### Bubanj kotla

Bubanj kotla je smješten poprečno na os kotla iznad kotla. Oslonjen je na dvije padne cijevi promjera 457 mm. Cijevi se oslanjaju na čelični ram na kojem stoji kotao. Bubanj je u zavarenoj izvedbi. Sastoji se od cilindričnog plašta promjera 2.000 mm dužine 7.000 mm s „dubokim“ dancima na kraju. Danci imaju otvore za ulaz u bubanj. Bubanj je snabdjeven s priključcima za prestrujne cijevi isparnog sustava i prestrujne cijevi zasićene pare u pregrijač. Također tu su priključci za sigurnosni ventil, napojni cjevovod, hitni ispust, rasoljenje i vodokaze. U bubnju je ugradnja za separaciju pare od vode.

### Membranski zidovi kotla

Membranski zidovi omeđuju prostore 1. promaje (ložište) i 2. promaje kotla. Membranske zidove čine bešavne cijevi međusobno povezane i zavarene s trakama tako da su zidovi nepropusni za dimne plinove. Na prednjem zidu ložišta su dva otvora jedan iznad drugog na koje se ugrađuju gorionici. Na zidovima su otvori za ulazna vrata, okna za nadgledanje i montažu mjernih instrumenata. Na podu 1. i 2. promaje su ispusti za vodu kod pranja ogrjevnih površina. Na donjem dijelu zidova su komore za raspodjelu vode koje se napajaju prestrujnim cijevima iz padnih cijevi bubnja. Na gornjem kraju zidova su sabirne komore iz kojih prestrujne cijevi odvođe mješavinu vode i pare u bubanj kotla. Na donjem dijelu zidova su stope s kojima se kotao oslanja na čelični ram koji nosi kotao. Zidovi kotla su ukrućeni s okvirima iz čeličnih profila na odgovarajućim razmacima po visini.

### Konvektivni isparivač

Konvektivni isparivač je snop cijevi smješten u 2. promaji. Čine ga glatke bešavne cijevi u koridornom rasporedu. Kao ulazne i izlazne komore služe membranske cijevi zadnjeg zida 2. promaje. To je tzv. izvedba „cijevne zastave“.

### Viseći pregrijač pare i hladnjak pare

Viseći pregrijač pare je smješten na ulazu dimnih plinova u 2. promaju. Cijevne zmijske iz glatkih bešavnih cijevi su zavješene na stropne cijevi 2. promaje. Stropne cijevi su cijevi koje dovode zasićenu paru u pregrijač. Na izlaznu komoru pregrijača se nastavlja glavni parni vod do

glavnog parnog zasuna. Prije glavnog parnog zasuna je ugrađen hladnjak za regulaciju temperature pregrijane pare s ubrizgavanjem napojne vode. Prije glavnog parnog zasuna su i priključci za ventile za start i sigurnosni ventil.

### EKO u 2. promaji

Na izlazu iz 2. promaje smješten je ekonomajzer (EKO). EKO je cijevni snop za zagrijavanje napojne vode prije ulaza u bubanj kotla. Čine ga orebrene cijevi smještene u kavez kojeg čine limene ploče s provrtima za ulaganje orebrenih cijevi. Na krajevima cijevi su zavarena U-koljena za prestrujavanje vode iz reda u red.

### Fina armatura kotla

Kotao je opremljen finom armaturom za 72 sata rada bez nadzora (HRN EN 12952 i TRD 604) što uključuje:

- glavni parni zasun,
- ventile za start - sigurnosne ventile,
- prigušivače buke,
- napojne ventile,
- ventile za hitni ispust,
- ventile za odsoljavanje,
- ventile za hladnjak pare,
- zaporne ventile za pražnjenje i odzračivanje,
- armaturu za odvođenje kondenzata na cjevovodima za paru,
- lokalne vodokaze,
- lokalna mjerenja tlaka i temperature - stanica za nadzor kvalitete vode, kondenzata i pare (6 mjesta),
- dozirnu stanicu za kemikalije.

Kotao je isporučen i s priključcima za praćenje životnog vijeka kotla u uporabi (HRN EN 12952-4; Annex B).

### **Zagrijač smjese demi vode i kondenzata (CPH)**

CPH zagrijač zagrijava smjesu demi vode i kondenzata prije ulaska u otplinivač. Smješten je izvan kotlovnice, pored istočne fasade. Kućište zagrijača CPH je iz nehrđajućeg lima. Dimni plinovi nastupaju CPH s gornje strane, a s donje strane odlaze u dimnjak prije kojeg je ugrađen ventilator. Na donjoj strani je komora za skupljanje kondenzata iz dimnih plinova koji se odvođe u spremnik kondenzata.

### **Uređaj za loženje**

Niskotlačni kotao NTK4 opremljen je s dva kombinirana gorionika smještena jedan iznad drugog na prednjem zidu kotla. Prednja strana s gorionicima je na zapadnoj strani. Svaki gorionik je opremljen svojom linijom za gorivo za samostalan rad, regulaciju i nadzor.

Kao pogonsko gorivo za gorionike koristit će prirodni plin i plinsko ulje kao rezervno tekuće gorivo. Prirodni plin će se dobiti priključkom na postojeći plinski cjevovod smješten neposredno uz lokaciju niskotlačne kotlovnice. Postojeće postrojenje tekućeg goriva nije u mogućnosti zaprimiti gorivo propisane kvalitete (plinsko ulje), stoga je potrebno predvidjeti mobilnu kontejnersku pumpnu stanicu koja će biti povezana na centralni sustav nadzora i upravljanja cijelog postrojenja (SPPA-T3000).

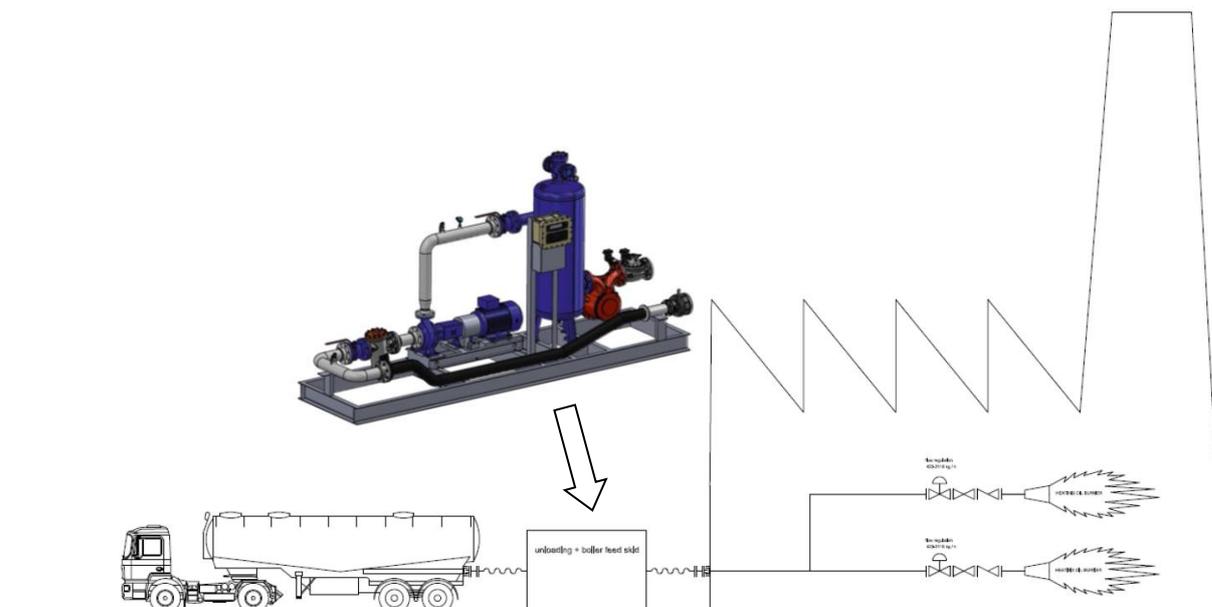
Potpala kotla na prirodni plin i na plinsko ulje je električna.

Za upravljanje, nadzor rada i sigurnosne funkcije isporučuje se upravljački ormar (BMS) koji je povezan na centralno upravljanje postrojenjem (DCS, SCADA).

### **Mobilna jedinica za opskrbu plinskim uljem**

Nakon izvršenih ispitivanja mobilnu jedinicu s pripadajućom infrastrukturom je potrebno odspojiti te postaviti na određenu lokaciju unutar pogona EL-TO. Pripadajuću infrastrukturu za plinsko ulje treba predvidjeti na način da se sva instalacija unutar zgrade do uključivo uljnih rampi plamenika postavi kao trajna, dok na rub zgrade (preferencijalno s istočne vanjske strane) treba sa zapornom armaturom (polaz/povrat) odvojiti trajnu od mobilne infrastrukture (fleksibilne cijevi). Cjelokupnu infrastrukturu nakon prestanka korištenja plinskog ulja u pokusnom radu potrebno je adekvatno kemijski i mehanički očistiti. Fleksibilne cijevi nakon čišćenja razmontirati i skladištiti unutar pogona EL-TO, dok zaporne armature polaza i povrata treba blindirati slijepom prirubnicom ukoliko se radi o prirubničkom spoju.

Mjerni skid za istovar cisterni sastoji se od mobilne nosive konstrukcije (stanica je otvorene izvedbe - nije kontejner), pumpnog agregata, međuspremnik, deaeratorske posude, mjerila protoka, recirkulacijskog ventila, lokalnog upravljanja te ostale instrumentacijske opreme. Mjerni skid je kompletno ožičen. Lokalno upravljanje bazirano je na Siemens Simatic arhitekturi. Mjerni skid spaja se s jedne strane fleksibilnim crijevom s brzom spojnicom na cisternu, a s druge na fiksni priključak na zgradi. Iz samog procesa dolazi dodatni povratni vod koji se također spaja fleksibilnim crijevom na priključak na zgradi. Ova mobilna jedinica koristit će se samo u slučaju nestašice plina.



Sl. 1-2: Informativni izgled mobilne pumpne stanice i sustava snabdijevanja plinskim uljem gorionika kotla NTK4

### Uređaj za dovod zraka za loženje

Zrak za loženje se dobavlja iz prostora kotlovnice (ispod stropa) ili izvana. Zrak se po potrebi zagrijava na 30 °C prije ulaska u gorionike. Svaki gorionik ima svoju regulaciju odnosa zraka i goriva. U sustavu dovoda zraka je sljedeća oprema:

- 2 zračne klapne za izbor mjesta odakle se dovodi zrak
- 1 parni zagrijač zraka (para iz interne potrošnje i/ili EL-TO mreže) (prema potrebi)
- 1 prigušivač buke
- 1 centrifugalni ventilator s elektromotorom za rad s frekventnim pretvaračem
- 2 venturi sekcije za mjerenje količine zraka za gorionike
- komplet limenih kanala za zrak s potporama i kompenzatorima.

### Termička priprema napojne vode (TPV)

TPV se sastoji iz napojnog spremnika i otplinjivača koji je postavljen na napojnom spremniku.

Napoini spremnik je ležeći cilindričnog tipa s plitkim zaobljenim dancima. Smješten je u aneksu sa sjeverne strane na etaži + 10 m. U vodenom prostoru je grijalica s parom iz interne potrošnje i/ili EL-TO mreže. Spremnik je opremljen lokalnim i daljinskim vodokazima, termometrima, sigurnosnim ventilima, vakuum ventilima, ventilima za ispušt i preljev. Volumen spremnika bit će naknadno određen pogonskim potrebama, u fazi glavnog projekta. Otplinjivač je cilindrični, stojeći, smješten iznad napojnog spremnika. U otplinjivaču su pregrade (kaskade) za osiguranje boljeg miješanja pare i vode. Otplinjivač je snabdjeven lokalnim i daljinskim mjerenjem tlaka, lokalnim i daljinskim vodokazom, priključcima za dovod pare i vode (demi voda + kondenzat) kao i odvod otparka te sigurnosnim ventilom. Materijal plašta i kaskada je lim 1.4401 (nehrđajući).

## **Napojne pumpe**

Za napajanje niskotlačnog kotla napojnom vodom predviđene su dvije centrifugalne napojne pumpe s elektromotorom za rad s frekventnim pretvaračem. Jedna pumpa je radna, druga rezervna. Kapaciteta i tlaka dobave prema regulativi za kotlove (EN 12952-7). Pumpe su opremljene armaturom i nadzorom za minimalni protok. Smještene su na koti 0,0 m uz sjeverni aneks zgrade.

## **Tlačna ekspanziona posuda**

Jedna vertikalna cilindrična posuda za prihvatanje odsoljenja iz bubnja, kapaciteta 3 t/h, radnog tlaka 3 barg, volumena 1 m<sup>3</sup>. Posuda je smještena na +10 m, uz napojni spremnik. Para iz posude se evakuira u otplinjivač. Vodena faza se evakuira gravitacijski u spremnik kondenzata kotla.

## **Spremnik kondenzata**

Jedna horizontalna cilindrična posuda za prihvatanje i ekspanziju kondenzata i odvodnjavanje iz kotlovskog postrojenja na atmosferskom tlaku. Posuda je snabdjevena lokalnim i daljinskim vodokazima i termometrima. Posuda je smještena u podrumu na koti -3,1 m, na južnoj strani. Materijal posude je nehrđajući čelik (1.4401).

## **Pumpna stanica za kondenzat**

Pumpna stanica sadrži jednu radnu i jednu rezervnu pumpu za kondenzat kapaciteta 15 t/h svaka, visine dobave 5 bar. Pumpe prebacuju kondenzat (vodu) iz spremnika kondenzata kotla u postojeći atmosferski spremnik kondenzata uz kotao VK3. Pumpe su smještene pored spremnika kondenzata.

## **Dimnjak**

Jedan dvoplašni samostojeći dimnjak Ø 2.000/Ø1.700 visine 45 m. Unutarnji plašt je od nehrđajućeg čelika (1.4404). Dimnjak je opremljen penjalicama i platformama na mjestu uzorkovanja dimnih plinova i na vrhu dimnjaka. Za monitoring emisija ugrađeni su odgovarajući priključci. Dimnjak ima protukišnu kapu. Izvana je obojan odgovarajućim signalnim bojama. Smješten je izvan kotlovnice pored istočne fasade. Od CPH do dimnjaka dimni plinovi se odvođe limenim kanalom od nehrđajućeg čelika (1.4404).

## **Povezni limeni kanal kotao-CPH**

Iz 2. promaje do kućišta CPH dimni plinovi se dovode limenim kanalom od konstrukcijskog čelika.

## **Cjevovodi u kotlovskom postrojenju**

Komplet cjevovodi unutar opreme postrojenja i za povezivanje na medije u EL-TO postojećim postrojenjima.

## Toplinska izolacija

Sva oprema i cjevovodi čija je površinska temperatura veća od 60 °C je izolirana mineralnom vunom s plaštem od Al-lima. Temperatura na površini plašta kod temperature okoline 25 °C ne prelazi 50 °C.

### 1.3.2. NAČIN RADA POSTROJENJA

Niskotlačni kotao bit će izgrađen u postojećoj kotlovnici kotlova K6, VK3 i VK4 na mjestu gdje se trenutno nalazi visokotlačni kotao K6.

Za napajanje kotla dobavlja se demi voda i kondenzat iz postojećih postrojenja EL-TO. Predviđeno je da se demi voda i kondenzat na ulazu u postrojenje NTK4 pomiješaju i tako ulaze u CPH zagrijač smješten u dimnom kanalu (ekonomajzer) prije dimnjaka. Iz CPH zagrijača smjesa demi vode i kondenzata odlazi u otplinjivač smješten iznad spremnika napojne vode.

Para iz kotla se odvodi u dvije (2) izlazne točke s jednakim parametrima: u postojeći razdjelnik RP1 17 bar(g) nominalno te u planiranu buduću reducir stanicu RS-3. Kondenzati i odvodnje iz kotlovskog postrojenja skupljaju se u atmosferskoj ekspanzionoj posudi i pumpama prebacuju u postojeći spremnik kod kotla VK3. Iz postojećih postrojenja EL-TO preuzima se para za održavanje kotla u toplom stanju kada ne radi, a za rad odplinjivača s glavnog parnog voda.

Ulazom u rad novog kotla NTK4 promijeniti će se režim rada postrojenja EL-TO Zagreb. Izgradnjom kotla NTK3 smanjuje se potreba za radom prethodno izgrađenih kotlova NTK1 i NTK2 na način da se jedan od tri kotla može karakterizirati kao pričuvni kotao. Izgradnjom kotla NTK4 također će doći do smanjenja potrebe za radom preostala tri kotla. Naime, NTK4 je blisko vezan s CTS-om i zbog toga će biti primarni kotao u radu te će se preostali kotlovi uključivati u rad nakon njega.

### 1.3.3. RADOVI UKLANJANJA

Uklanjanje parnog kotla K6 uključuje uklanjanje tlačnog dijela kotla, čelične konstrukcije kotla, prateće opreme kotla i instalacija, opreme iz kontrolne sobe, uklanjanje pripadajućih razvodnih ormara, demontažu i izvlačenje svih nepotrebnih kabela te ostale elektroopreme.

Prilikom razgradnje potrebno je pridržavati se odredbi Zakona zaštite na radu i ostale regulative čije se odredbe mogu primijeniti prilikom radova uklanjanja.

Glavna oprema kotlovnice za uklanjanje:

1. Kotao i ložište
  - a. Bubanj kotla (materijal 15NiCuMo5, promjer 1600 mm, dužina 5475 mm, debljina stjenke 64 mm)
  - b. Cijevi ekrana kotla
  - c. Cijevi zagrijača i dogrijača vode
  - d. Cijevi pregrijača pare

- e. Glavni parovod (DN 150, materijal 10CrMo910)
- f. Ispuhivači čađe
2. Napojni spremnik
3. Ekspanzijska posuda
4. Parni predgrijač zraka
5. Ljungstrom rotacijski predgrijač zraka
6. Ventilator zraka s elektromotorom
7. Zračni kanali za dovod zraka
8. Dimovodni kanal do uboda u zajednički dimnjak
9. Napojni pumpni agregati
10. Plamenici
11. Zagrijači mazuta iz mazutne stanice s pripadajućim cjevovodima i instalacijom uključivo do plamenika
12. Cjevovodi i armatura napojne vode
13. Cjevovodi i armatura ostalih parovoda
14. Sustav za kondicioniranje napojne vode
15. Elektroenergetski kabeli
16. Mjerno instrumentacijska oprema
17. Čelična konstrukcija kotla i pripadajući temelji prema potrebi
18. Električni ormari i energetske kabeli
19. Mjerno-regulacijska oprema
20. Upravljački ormari iz komande K6
21. Sva ostala oprema za potrebe rada kotla K6

Prije početka aktivnosti uklanjanja potrebno je izraditi Projekt uklanjanja postojećeg kotla i pripadajuće opreme.

Novi kotao NTK4 potrebno je izgraditi na način da se ne utječe negativno na konstrukciju zgrade. Raspoloživi prostor za ugradnju kotla je predeterminiran dimenzijama raspoloživog prostora unutar postojeće zgrade. Zgrada postojeće „stare kotlovnice“ treba ostati jednakih gabarita.

Radovi obuhvaćaju i zbrinjavanje građevinskog otpada (opasnog i neopasnog) sukladno važećim Zakonima i propisima. Otpad koji se predviđa prilikom razgradnje, ali nije ograničeno su: metal, mineralna vuna, azbest, šamot i građevinska štuta. Prije početka radova uklanjanja potrebno je izvršiti sve prespoje koji su potrebni za rad susjednih jedinica.

Također, potrebno je ukloniti sljedeću navedenu postojeću instalaciju lož ulja teško (LUT):

- parne zagrijače smještene u mazutnoj stanici,
- cjevovod dobave goriva iz mazutne stanice do prve armature,
- cjevovod polaza goriva nakon cirkulacijskih pumpi,
- cjevovod povrata goriva sve do uboda u cjevovod zajedničkog povrata s ostalih proizvodnih jedinica,
- cjevovode pratećeg parnog grijanja svih cjevovoda goriva,
- svu pripadajuću armaturu i filtere koji pripadaju instalaciji dobave goriva, a sve do plamenika kotla K6,
- energetske odspajanje svih potrošača (npr. pumpe) i izvlačenje svih nepotrebnih kabela,
- uklanjanje pripadajuće MRU opreme,

- svu ostalu prateću opremu na postojećem sustavu opskrbe kotla K6 s LUT-om.

Sve vrste priključaka koji se uklanjaju, a bili su potrebni za rad kotla K6 se moraju blindirati (npr. cjevovodi, spoj na dimovodni kanal i slično) koristeći prirubnički slijepi spoj ili cijevnu kapu u ovisnosti o lokaciji.

Uklanjanje opreme i materijala organizirati će se na način da se sav otpad odvaja na mjestu nastanka, odvojeno sakuplja te odmah odvozi i zbrinjava izvan kruga pogona EL-TO.

#### 1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

Potrošnja svih energenata i kemikalija dana je pod pretpostavkom normalnog rada parne kotlovnice na bazi 8322 sati godišnje.

##### 1.4.1. POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA

Potrošnja na punoj snazi kotla iznosi 5227 Nm<sup>3</sup>/h prirodnog plina (uz temp. 15 °C i Hd=34.127 kJ/Nm<sup>3</sup>). Godišnja potrošnja prirodnog plina (na bazi 8322 h rada godišnje na punoj snazi) iznosi 43.499.094 Nm<sup>3</sup>/god.

Standardna kvaliteta prirodnog plina je sukladna propisanim vrijednostima u Općim uvjetima opskrbe plinom (NN 50/18, 88/19, 39/20). Sastav i karakteristike prirodnog plina prikazane su u **tab. 1-3**. Vrijednosti se odnose na obujam plina od 1 m<sup>3</sup> pri apsolutnom tlaku plina 101.325 Pa (1,01325 bar) i temperaturi plina 288,15 K (15 °C).

Tab. 1-3: Sastav i karakteristike prirodnog plina (prosječni sastav PLINACRO mreža – PMRS Botinec)

Parametar	Jedinica	Vrijednost
N <sub>2</sub> (Dušik)	vol %	0,94
CO <sub>2</sub> (Ugljični dioksid)	vol %	0,17
C1 (Metan)	vol %	97,59
C2 (Etan)	vol %	0,88
C3 (Propan)	vol %	0,24
i-C4 (i-butan)	vol %	0,08
n-C4 (n-butan)	vol %	0,09
i-C5 (i-pentan)	vol %	0
n-C5 (n-pentan)	vol %	0,01
Visoki karb. (n-heksan) C6+	vol %	0
Gustoća pri 15°C	kg/m <sup>3</sup>	0,698
Relativna gustoća (zrak = 1)		0,5772
Plinska konstanta	J/kgK	504,85
Molekularna masa		16,49

Parametar	Jedinica	Vrijednost
Gornja ogrjevna vrijednost HHV ( u n.s.)	kJ/m <sup>3</sup>	37.889
Donja ogrjevna vrijednost LHV ( u n.s.)	kJ/m <sup>3</sup>	34.127
	kJ/kg	48.926

#### 1.4.2. POTROŠNJA PLINSKOG ULJA

Kotao u normalnom radu neće raditi na plinsko ulje. Opcija postoji za slučaj nestanka plina.

Potrošnja na punoj snazi kotla iznosi 4,5 t/h plinskog ulja (uz temp. 15 °C i Hd=42,6 MJ/kg). Godišnja potrošnja plinskog ulja (na bazi 8.322 h rada godišnje na punoj snazi) iznosi 37.449 t/god.

Tab. 1-4: Propisana kvaliteta tekućeg goriva

Parametar kakvoće	Jedinica	Granična vrijednost
Destilacija do 250°C	% v/v	max. 65
Destilacija do 350°C	% v/v	min. 85
Gustoća na 15°C	kg/m <sup>3</sup>	max. 900
Točka paljenja	°C	min. 70
Kinematička viskoznost na 40°C	mm <sup>2</sup> /s	max. 10
Kinematička viskoznost na 80°C	mm <sup>2</sup> /s	max. 30
Voda	% v/v	max. 0,75
Ogrjevna vrijednost donja	MJ/kg	min. 41
Sumpor (S)	% m/m	max. 0,12
Dušik (N)	% m/m	max. 0,15
Koksni ostatak	% m/m	max. 10
Točka tečenja	°C	max. 35
Sadržaj pepela	% m/m	max. 0,02
Vanadij (V)	mg/kg	max. 30
Vanadij i nikl (V+Ni)	mg/kg	max. 80
Natrij (Na)	mg/kg	max. 15
Aluminij i silicij (Al+Si)	mg/kg	max. 50
Asfalteni	% m/m	max. 1
Sumporovodik (H <sub>2</sub> S)	mg/kg	max. 5

### 1.4.3. VLASTITA POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Ukupna vršna snaga kompletne niskotlačne kotlovnice, kad se doda potrebna snaga za rasvjetu, utičnice, PLC, klimu i sl. je procijenjena na cca 442 kW. Godišnja potrošnja električne energije (na bazi 8322 h rada godišnje na punoj snazi) iznosi 3.678.324 kWh.

### 1.4.4. POTROŠNJA VODE

Niskotlačni parni kotao koristi će demineraliziranu vodu za sljedeće potrebe:

- za proizvodnju pare, nadopunu vode u toplinskom ciklusu (odmuljivanje kotla, odsoljavanje kotla): potrošnja 69 m<sup>3</sup>/h,
- za rashladnu vodu za hlađenje uzoraka: potrošnja cca. 0,5 m<sup>3</sup>/dan, odnosno cca. 0,0208 m<sup>3</sup>/h.
- za hlađenje spremnika kondenzata u slučaju nemogućnosti odvođenja kondenzata u postojeći spremnik kod kotla VK3 (potrošnja 20 m<sup>3</sup>/h)

Očekivana godišnja potrošnja demineralizirane vode (na bazi 8322 h rada godišnje na punoj snazi) iznosi 574.391 m<sup>3</sup>/god.

Očekivana godišnja potrošnja demineralizirane vode (na bazi 8.322 h rada godišnje na punoj snazi) u slučaju nemogućnosti odvođenja kondenzata u postojeći spremnik kod kotla VK3) iznosi 740.831 m<sup>3</sup>/god.

### 1.4.5. POTROŠNJA KEMIKALIJA

**Tab. 1-5** prikazuje godišnju potrošnju glavnih kemikalija. Realna godišnja potrošnja varira ovisno o režimima rada sustava. Potrošnja navedena u **tab. 1-5** je maksimalna očekivana.

*Tab. 1-5: Procijenjena godišnja potrošnja kemikalija*

Svrha	Kemikalija	Količina
Reguliranje pH vrijednosti	Amonijak, kao 25 % vodena otopina, NH <sub>4</sub> OH	5630 kg/god
Uklanjanje kisika	NALCO SUR-GARD 1700	3310 kg/god

## 1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ

### 1.5.1. EMISIJE OTPADNIH VODA

#### 1.5.1.1. Postojeće stanje

Na lokaciji pogona EL-TO izveden je mješoviti sustav interne kanalizacije kojim su obuhvaćene oborinske, sanitarne i industrijske otpadne vode. Nakon predtretmana pojedine vrste voda, one se mješovitim internim kanalizacijskim sustavom odvođe u sustav javne odvodnje.

Na lokaciji EL-TO Zagreb otpadne vode ispuštaju se putem dvaju ispusta i to (**sl. 1-1**):

- KMO-1 (okno istok – 1) ispust sanitarnih, industrijskih, rashladnih i oborinskih otpadnih voda (čistih, zauljenih, potencijalno onečišćenih)
- KMO-2 (okno jug – 2) ispust sanitarnih, industrijskih i oborinskih otpadnih voda u slučaju velikog opterećenja ispusta KMO-1.

Na lokaciji EL-TO Zagreb otpadne vode pročišćavaju se na sljedeći način:

- industrijske otpadne vode obrađuju se u postrojenju za obradu industrijskih otpadnih voda (otpadne vode od regeneracije ionskih izmjenjivača, otpadne vode od pranja vodeno parne strane kotlova, otpadne vode od kemijskog pranja dimnoplamene strane kotlova i otpadne vode od konzervacije kotlova). Postrojenje se sastoji od pet bazena za neutralizaciju (kapaciteta 100 m<sup>3</sup> svaki) te dva bazena za sedimentaciju (150 i 100 m<sup>3</sup>) s međubazonom i pripadajućim pumpama
- otpadne vode iz gospodarstva tekućeg goriva (zauljene vode s istakališta goriva i kondenzat od zagrijača goriva) 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)
- otpadne vode s prometnih i manipulativnih površina obrađuju se na separatoru ulja
- otpadne vode iz kuhinje i restorana predobrađuju se na mastolovcu.

Praćenje emisija otpadnih voda na kontrolnim mjernim oknima kao i granične vrijednosti emisija propisanih pokazatelja za ispuštanje u sustav javne odvodnje definirani su Rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (KLASA: UP/I-351-03/12-02/68, URBROJ: 517-06-2-2-1-16-83 od 23. prosinca 2016.)<sup>7</sup>. Emisije otpadnih voda zadovoljavaju propisane uvjete.

### 1.5.1.2. Buduće stanje

Kondenzati i odvodnje iz kotlovskog postrojenja skupljaju se u atmosferskoj ekspanzionoj posudi i pumpama se prebacuju u postojeći spremnik kod kotla VK3.

Otpadne vode iz niskotlačne kotlovnice koje se ispuštaju su dakle samo čiste oborinske vode s krovnih površina; ispuštaju se u interni sustav odvodnje EL-TO Zagreb prema važećim uvjetima.

## 1.5.2. EMISIJE U ZRAK

### 1.5.2.1. Postojeće stanje

Danas se na lokaciji EL-TO Zagreb emisije u zrak ispuštaju kroz betonski dimnjak visine 200 metara, dva dimnjaka plinskih turbina (PTA 1 i PTA 2 blokova H i J) visine 60 metara svaki te dva dimnjaka niskotlačnih kotlova NTK1 i NTK2 visine 30 metara svaki. Emisije su posljedica

<sup>7</sup> Od 19. svibnja 2021. godine na snazi je Rješenje o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole (KLASA: UP/I-351-03/18-08/08, URBROJ: 517-05-1-3-2-21-48, od 18. svibnja 2021.).

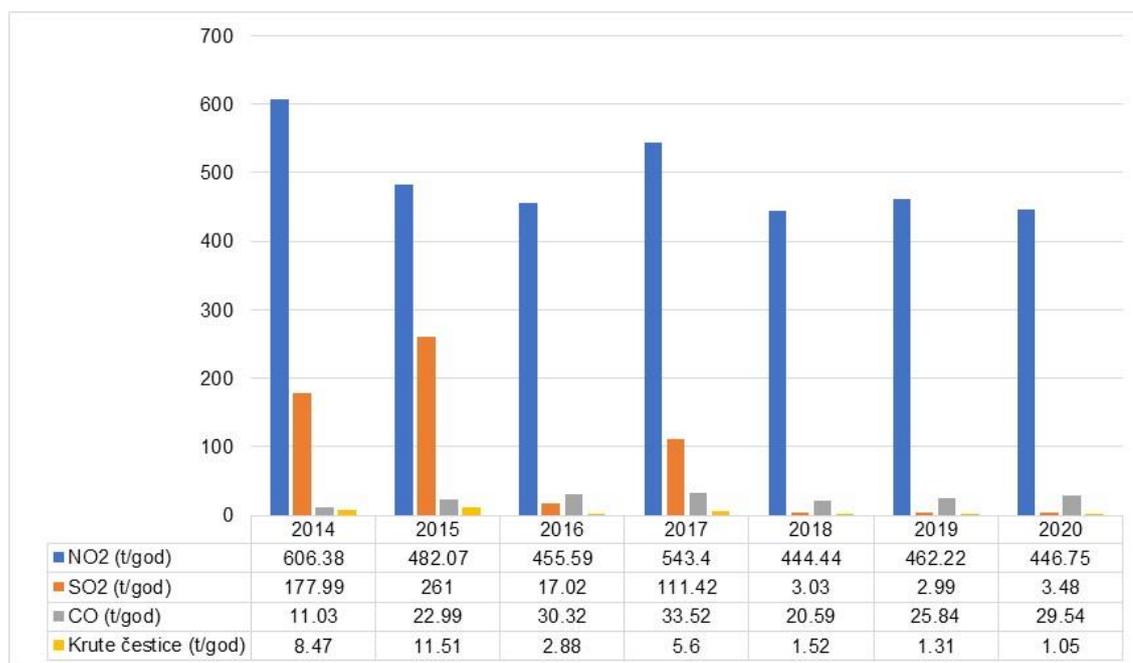
izgaranja prirodnog plina i/ili loživog ulja, no s obzirom na prijelaz svih proizvodnih jedinica EL-TO Zagreb na isključivo prirodni plin, buduće emisije će se sukladno tome promijeniti. Nakon što su potrošene stare zalihe loživog ulja (do 2015. i djelomično tijekom 2017. godine) sve proizvodne jedinice postrojenja EL-TO Zagreb koriste isključivo prirodni plin kao gorivo.

Godišnje emisije u zrak proizvodnih jedinica EL-TO u razdoblju 2014. – 2020. godine dane su u **tab. 1-6**. Trend godišnjih emisija u zrak prikazan je na **sl. 1-3**.

Tab. 1-6: Godišnje emisije u zrak s lokacije EL-TO Zagreb u razdoblju 2014. – 2020. godine<sup>8</sup>

	Glavni dimnjak (Z1)	PTA 1 Blok H (Z2)	PTA 2 Blok J (Z3)	NTK1 (Z4)	NTK2 (Z5)	Ukupno (t/god)
<b>NO<sub>2</sub> (t/god)</b>						
2014.	86,36	262,61	257,41	0	0	606,38
2015.	121,47	225,09	135,51	0	0	482,07
2016.	65,04	187,88	202,67	0	0	455,59
2017.	63,02	251,72	223,93	4,73	0	543,4
2018.	21,4	208,01	193,64	11,3	10,09	444,44
2019.	13,59	210,70	218,90	9,62	9,41	462,22
2020.	18,43	199,46	211,51	9,25	8,1	446,75
<b>SO<sub>2</sub> (t/god)</b>						
2014.	167,22	5,46	5,31	0	0	177,99
2015.	253,3	4,84	2,86	0	0	261
2016.	8,04	4,55	4,43	0	0	17,02
2017.	111,42	0	0	0	0	111,42
2018.	0,66	0,96	0,88	0,28	0,25	3,03
2019.	0,4	1,06	1,06	0,24	0,23	2,99
2020.	1,1	0,96	0,99	0,23	0,2	3,48
<b>CO (t/god)</b>						
2014.	8,9	1,06	1,07	0	0	11,03
2015.	7,52	10,01	5,46	0	0	22,99
2016.	6,46	13,63	10,23	0	0	30,32
2017.	3,14	17,11	13,17	0,1	0	33,52
2018.	1,52	9,74	8,88	0,24	0,21	20,59
2019.	0,6	12,81	12,04	0,2	0,19	25,84
2020.	8,4	10,53	10,25	0,19	0,17	29,54
<b>Krute čestice (t/god)</b>						
2014.	7,78	0,35	0,34	0	0	8,47
2015.	9,73	1,12	0,66	0	0	11,51
2016.	0,79	1,06	1,03	0	0	2,88
2017.	4,87	0,32	0,28	0,13	0	5,6
2018.	0,46	0,24	0,22	0,32	0,28	1,52
2019.	0,26	0,26	0,26	0,27	0,26	1,31
2020.	0,07	0,24	0,25	0,26	0,23	1,05

<sup>8</sup> Podaci interne aplikacije za verifikaciju emisija u zrak EL-TO Zagreb



Sl. 1-3: Trend godišnjih emisija u zrak EL-TO Zagreb u razdoblju 2014. – 2020. godine

Ukupna godišnja emisija sumporovog dioksida ovisi o potrošnji loživog ulja i sadržaju sumpora u istom te se značajno smanjila uslijed prestanka korištenja loživog ulja kao goriva te prijelaz na isključivo prirodni plin. U 2015. godini potrošnja loživog ulja, a samim time i emisija SO<sub>2</sub> je bila veća od prethodnih godina zbog potrebe za potrošnjom preostalog visokosumpornog loživog ulja. Vidljivo je da je u tijekom 2017. godine došlo do korištenja starih zaliha loživog ulja, te su nakon potrošnje preostalih zaliha sva postrojenja EL-TO prešla na korištenje isključivo prirodnog plina. Zbog smanjene potrošnje loživog ulja značajno se smanjuje i emisija čestica dok smanjenje emisije dušikovih oksida nije toliko izraženo. Pri upotrebi prirodnog plina, najveću vrijednost emisije imaju blokovi PTA-1 i PTA-2 (**tab. 1-6**) čiji angažman značajno utječe na ukupnu godišnju emisiju EL-TO Zagreb.

### 1.5.2.2. Buduće stanje

Novi kotao koristiti će prirodni plin kao gorivo, dok će biti omogućeno i korištenje plinskog ulja u slučaju nestanka plina. Budući da je ukupna ulazna toplinska snaga manja od 50 MW, kotao spada u srednje uređaje za loženje.

Granične vrijednosti emisija za srednje uređaje za loženje određene su Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21) (u daljnjem tekstu Uredba o GVE) koja sadrži odredbe koje su u skladu s *Direktivom (EU) 2015/2193 Europskog Parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje*. Prema Uredbi „postojeći srednji uređaj za loženje“ je nepokretni izvor koji je stavljen u upotrebu prije 20. prosinca 2018. godine ili za koji je dozvola izdana prije 19. prosinca 2017. godine u skladu s nacionalnim zakonodavstvom pod uvjetom da je uređaj stavljen u upotrebu najkasnije 20. prosinca 2018. godine. Dakle NTK4 je novi srednji uređaj za loženje.

U **tab. 1-7** dane su granične vrijednosti emisija za nove srednje uređaje za loženje sukladno Uredbi o GVE (NN 42/21).

*Tab. 1-7: Granične vrijednosti emisija za nove srednje uređaje za loženje prema Uredbi o GVE (NN 42/21)*

	Prilog 11. Uredbe o GVE (NN 42/21)	
	Plinsko ulje	Prirodni plin
Oksidi dušika izraženi kao NO <sub>2</sub>	200 mg/m <sup>3</sup>	100 mg/m <sup>3</sup>

Napomena: Granične vrijednosti su dane pri temperaturi 273,15 K, tlaku 101,3 kPa, te volumnom udjelu kisika 3 % u otpadnim plinovima (za plinovita i tekuća goriva)

Za novi kotao NTK4 prema zahtjevima nositelja zahvata bit će pri korištenju prirodnog plina kao goriva te kod 100 % opterećenja, uz volumni udio kisika 3 % garantirana emisija NO<sub>x</sub> niža od 80 mg/m<sup>3</sup> - **tab. 1-2**.

### 1.5.3. 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 spremnike za neopasni i mješoviti komunalni otpad.

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

- opasni otpad: 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
- neopasni otpad: željezo i čelik, aluminij, 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.

Planiranim zahvatom nastajat će otpad od rekonstrukcije objekta i od održavanja. Rekonstrukcija će samo privremeno, u fazi dekomisije starog kotla K6 i rekonstrukcije postojeće zgrade kotlovnice povećati nastajanje otpada koji će se propisno zbrinuti. Gledano u kontekstu razvoja energetskog postrojenja EL-TO, novi niskotlačni parni kotao NTK4 ne predstavlja povećanje kapaciteta već sigurnost opskrbe i modernizaciju. Posljedično se ne očekuje da će njegovim radom doći do povećanje generiranja otpada na lokaciji EL-TO, osobito što će novi kotao NTK4 koristiti prije svega prirodni plin kao gorivo.

## 1.6. SPOJ NA POSTOJEĆU INFRASTRUKTURU

Niskotlačni parni kotao NTK4 će imati sljedeće spojeve na infrastrukturu EL-TO (**sl. 1-4**):

- Spoj na postojeće interne prometnice
- Priključak na hidrantsku mrežu
- Priključak na sustav demineralizirane vode
- Priključak na postojeći parovod tehnološke pare
- Priključak na sustav prirodnog plina
- Priključak na postojeći ekspander
- Priključak na sustav kondenzata
- Priključak na sustav komprimiranog zraka
- Priključak na postojeći sustav vatrodjave i plinodjave
- Priključak na postojeći elektroenergetski sustav EL-TO
- Priključak na postojeći nadzorno-upravljački sustav EL-TO
- Priključak na telekomunikacijski sustav
- Priključak na mobilnu kontejnersku pumpnu stanicu za plinsko ulje
- Priključak na internu kanalizaciju

Za potrebe napajanja električnom energijom novog niskotlačnog kotla i potrošača u kotlovnici potrebno je osigurati redundantno napajanje s postojeće srednje naponske mreže 5,1 kV, osigurati prostor za novo elektropostrojenje u zgradi kotlovnice u koju će se smjestiti suhi transformator prijenosnog omjera 5,1/0,4 kV, niskonaponski razvodni ormar s dovodnim poljima, motornim odvodima i odvodima zajedničke potrošnje te ormar istosmjernog razvoda 110 VDC. Postojeće SN ćelije potrebno je opremiti primarnom i sekundarnom opremom. Rekonstruirat će se dvije SN ćelije i ugraditi dva transformatora čim će biti postignuta redundancija napajanja.

U sklopu projekta predviđa se sustav besprekidnog napajanja koji se može podijeliti na glavni UPS (za potrebe rada svih potrošača na kotlu NTK4) i UPS-e individualnih podsustava (PLC ormar, ormar aplikacijskog servera, operaterske stanice i sl.)

Na svim spojnim mjestima je obavezna ugradnja nove priključne cijevne armature u kombinaciji daljinski i ručno upravljane, bez obzira da li ista već postoji.



## 2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

### 2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA SA DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA

Za područje lokacije zahvata relevantni dokumenti prostornog uređenja su Prostorni plan Grada Zagreba i Generalni urbanistički plan grada Zagreba.

PROSTORNI PLAN GRADA ZAGREBA (PPGZ)<sup>9</sup>: Zahvat – izgradnja niskotlačnog parnog kotla planira se u sklopu područja određenog PPGZ kao građevinsko područje grada Zagreba, i to izgrađeni dio građevinskog područja, kako se vidi na **sl. 2-1**, gdje je dan izvadak iz grafičkog dijela PPGZ, kartografskog prikaza br.1.A Korištenje i namjena prostora.

U PPGZ, u tekstualnom i grafičkom dijelu, određeno je da će se detaljnije razgraničenje namjena prostora unutar građevinskog područja grada Zagreba te uvjeti gradnje odrediti Generalnim urbanističkim planom grada Zagreba (GUPZ).

U nastavku su navedeni za planirani zahvat odnosni dijelovi PPGZ.

Odredbama za provođenje PPGZ (čl.7., tč.2.1.) određeno je da se na građevinskom području grada Zagreba gradi u skladu s GUPZ.

Odredbama za provođenje PPGZ (čl.7., tč.2.1.2.) za izgrađene dijelove građevinskih područja navedeno je da će se obnavljati i dovršavati obnovom i dogradnjom postojećih građevina, gradnjom novih građevina za stanovanje, gospodarske, javne i društvene sadržaje uz očuvanje identiteta naselja uključujući i prirodni krajobraz, a posebno šume, afirmaciju javnog prostora, te podizanje komunalnog standarda naselja, rekonstrukcijom postojeće i gradnjom nove ulične mreže i komunalne infrastrukture, te osiguranjem prostora za prateće sadržaje.

U grafičkom dijelu PPGZ, unutar građevinskog područja grada Zagreba shematski su (linijski i simbolima) prikazane načelne trase i lokacije infrastrukturnih građevina. Na **sl. 2-2** dan je izvadak iz grafičkog dijela PPGZ, kartografskog prikaza br.2.A Infrastrukturni sustavi i mreže - Energetski sustav gdje se vidi da je lokacija zahvata na području gdje je simbolom prikazana termoelektrana - toplana.

Odredbama za provođenje PPGZ (čl.10., tč. 5.3. Energetski sustav / 5.3.1. Toplinska energija), određeno je da je uspostava cjelovitog sustava toplifikacije moguća uz: okrupnjavanje lokalnih toplifikacijskih mreža, pojedinih posebnih toplana i individualnih kotlovnica, zamjenu tekućih goriva prirodnim plinom, povezivanjem lokalnih toplifikacijskih mreža na CTS, pregradnjom postojećih posebnih toplana u male kogeneracijske energane za proizvodnju električne energije i topline. Kao dodatni izvori toplinske energije koristit će se obnovljivi izvori energije: sunca, vjetra, bioplina, geotermalnih voda.

<sup>9</sup> Službeni glasnik Grada Zagreba 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 – pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 – pročišćeni tekst.

U Odredbama za provođenje PPGZ (čl.14., tč.9. Mjere sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš) navode se mjere za sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš, između ostalih i čuvanje kvalitete zraka izgradnjom plinskoga distribucijskog sustava, proširenjem centraliziranoga toplinskog sustava grijanja, štednjom i racionalizacijom potrošnje energije te energetski učinkovitom gradnjom i uporabom obnovljivih izvora energije. Također se navode mjere smanjenja prekomjerne buke kroz primjenu akustičkih zaštitnih mjera na mjestima emisije i imisije te na putevima njezinog širenja te upotrebom transportnih sredstava, postrojenja, uređaja i strojeva što nisu bučni.

Odredbama za provođenje PPGZ (čl.15., tč.10. MJERE PROVEDBE PLANA / 10.2. Područja primjene posebnih razvojnih i drugih mjera / 10.2.4. Zaštita posebnih vrijednosti i obilježja) navodi se upravljanje bukom na području koje je izloženo prekomjernim razinama buke. Navodi se da je za prostor Grada izrađena strateška karta buke glavnih izvora, i na osnovi njenih rezultata će se za mjesta najugroženija bukom izrađivati akcijski planovi s mjerama za moguće snižavanje postojećih razina buke na dopuštene razine, mjerama za očuvanje tih područja, koja će odrediti nadležno tijelo u prostorno-planskim dokumentima te mjerama za dugoročno upravljanje bukom na području Grada. Do izrade akcijskih planova upravljanja i snižavanja buke na svim razinama planiranja provodit će se mjere upravljanja bukom i snižavanja njenih razina između ostalih pri planiranju građevina i namjena što predstavljaju izvor buke (promet, gospodarska proizvodna namjena, sport i rekreacija i dr.) ovlaštena stručna osoba izradit će elaborat zaštite od buke kojim će se predvidjeti moguće učinkovite mjere sprječavanja nastanka ili otklanjanja negativnog djelovanja buke na okolni prostor i definirati uvjeti izvedbe zahvata u prostoru.

Zaključno, zahvat – izgradnja niskotlačnog parnog kotla u skladu je s Prostornim planom Grada Zagreba i nema ograničenja za planiranje zahvata u sklopu EL-TO Zagreb, a detaljniji uvjeti za planiranje određeni su Generalnim urbanističkim planom grada Zagreba.

GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA ZAGREBA (GUPZ)<sup>10</sup>: Zahvat – izgradnja niskotlačnog parnog kotla planira se u sklopu površine određene u GUPZ za infrastrukturnu namjenu. Površina infrastrukturnih sustava (oznaka IS) razgraničena je u grafičkom dijelu GUPZ na kartografskom prikazu br.1. Korištenje i namjena prostora i utvrđena kao namjena prostora u tekstualnom dijelu GUPZ, u čl.8. Odredbi za provođenje. Na **sl. 2-3** dan je izvadak iz kartografskog prikaza br.1. Korištenje i namjena prostora s označenom lokacijom zahvata.

U tekstualnom dijelu GUPZ, u Odredbama za provođenje (čl.18.), navodi se da su površine infrastrukturnih sustava površine na kojima se mogu graditi komunalne građevine i uređaji i građevine infrastrukture na posebnim prostorima i građevnim česticama, te linijske i površinske građevine za promet. Određeno je da se na površinama predviđenima za gradnju komunalnih građevina i uređaja i građevina infrastrukture na posebnim prostorima grade: uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, spremnici za vodu, uređaji za kanalizaciju, transformatorske stanice 400/220/110 kV, 400/110 kV, 220/110 kV i 110/kV, toplane i elektrane, građevine i uređaji alternativnih izvora energije, plinske primopredajne mjerno-redukcijske stanice, skladišta plina, plinske regulacijske, odorizacijske, razdjelne i blokadne stanice te ispostave za dežurne službe, komutacijske građevine, vodna crpilišta, građevine za predobradu i obradu otpada, građevine za druge komunalne i slične djelatnosti. Iznimno, i na zasebnim građevnim

<sup>10</sup> Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 8/09, 07/13, 9/16, 12/16 – pročišćeni tekst.

česticama, mogu se graditi i poslovne građevine (uredske i prateće) u vezi s obavljanjem osnovne djelatnosti.

U grafičkom dijelu GUPZ, na kartografskom prikazu br.3. Prometna i komunalna infrastrukturna mreža - 3b. Energetski sustav, pošta i telekomunikacije označena je (simbolom) postojeća termoelektrana-toplana i toplana, odnosno označen je postojeći EL-TO Zagreb (lociran unutar površine infrastrukturne namjene IS). Na kartografskom prikazu unutar infrastrukturnog kompleksa - površine IS označeni su još (simbolima) i TS EL-TO 110/35 kV te plinska regulacijska stanica (PRS EL-TO) kao i trase infrastrukturnih vodova - 110 kV dalekovoda te plinovoda, toplovoda i parovoda. Trase vodova infrastrukture prikazane su načelno na kartografskim prikazima, a simboli korišteni u kartografskim prikazima označavaju načelnu lokaciju (utvrđeno u čl.50). Izvadak iz kartografskog prikaza 3b Energetski sustav, pošta i telekomunikacije s ucrtanom lokacijom zahvata nalazi se na **sl. 2-4**.

U GUPZ se u segmentu koji se odnosi na infrastrukturne sustave (tč.6. Uvjeti utvrđivanja trase i površina prometne, telekomunikacijske i komunalne infrastrukturne mreže), navodi u čl.36. da su GUPZ osigurane površine i koridori infrastrukturnih sustava (prometni sustav, telekomunikacije i pošte, vodnogospodarski sustav, energetski sustav). Navodi se i da se infrastrukturni sustavi grade prema posebnim propisima i pravilima struke, te odredbama GUPZ. U GUPZ se za energetski sustav (tč.6.5. - čl.50.) navodi da su određene površine i koridori za razvoj energetskog sustava: električne energije, toplinske energije i prirodnog plina. Navodi se dalje da su postojeće i planirane građevine i mreže energetskog sustava prikazane na kartografskom prikazu 3b Energetski sustav, pošta i telekomunikacije, te da simboli korišteni u kartografskim prikazima označavaju načelnu lokaciju.

U segmentu koji se odnosi na građevine za opskrbu toplinskom energijom (tč.6.5.2. - čl.52.), navodi se da će se opskrba grada toplinskom energijom i njezino korištenje osigurati odgovarajućim korištenjem prostora i određivanjem koridora za gradnju, između ostaloga:  
- novih građevina na lokaciji TE-TO i EL-TO.

U GUPZ su, na kartografskom prikazu br.4. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora i Odredbama za provođenje u tč.8. Urbana pravila, definirana urbana pravila kojima se određuju propozicije za uređenje prostora i lokacijski uvjeti za gradnju.

Prostor lokacije zahvata pripada konsolidiranom području za koje se primjenjuje urbano pravilo Uređenje, zaštita i obnova kompleksa jedne namjene - 2.10 (**sl. 2-5**).

U tč.8.2.2.. Konsolidirana gradska područja - čl.77., za uređenje, zaštitu i urbanu obnovu kompleksa jedne namjene 2.10 - infrastrukturni sustavi (uključivo i EL-TO), navodi se sljedeće:

Opća pravila:

- uređenje cjelina, vrijednih građevina i zelenih površina te komunalne opreme;
- dovršetak prostora novom gradnjom i uređenje otvorenih površina u funkciji osnovne namjene;
- u svim namjenama omogućuje se gradnja više građevina na jednoj građevnoj čestici;
- na površinama javne i društvene, gospodarske, sportsko-rekreacijske, posebne namjene te na površinama infrastrukturnih sustava i groblja ograde se mogu graditi i više od 1,50 m radi zaštite građevine ili načina njezina korištenja;

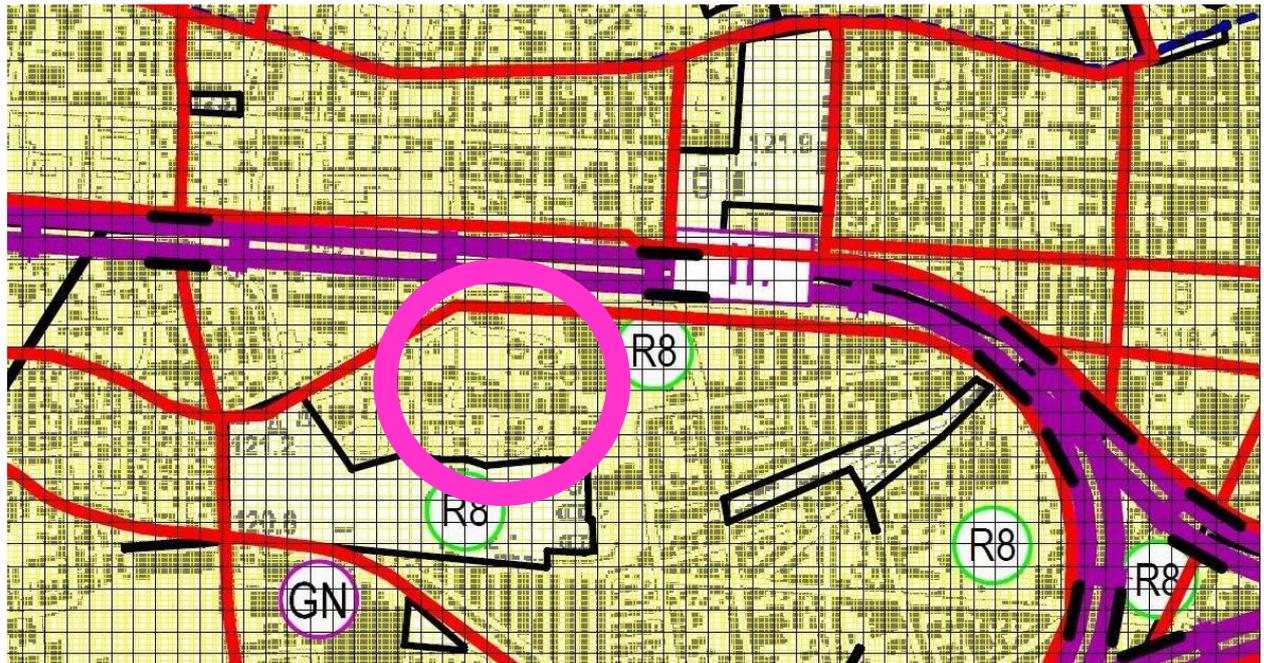
- omogućuje se zadržavanje postojećih građevina kojih namjena nije u skladu s planiranom namjenom i njihova rekonstrukcija u postojećim gabaritima bez mogućnosti povećanja;
- na zahvate u prostoru u zaštićenim dijelovima prirode, na kulturnim dobrima i na nalazištima strogo zaštićenih i ugroženih biljnih vrsta na ovom prostoru primjenjuju se i odgovarajuće odredbe iz točke 9. Mjere očuvanja i zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i nepokretnih kulturnih dobara

Detaljna pravila:

f) infrastrukturni sustavi

- gradnja novih građevina i rekonstrukcija;
- veličina građevne čestice, građevine i pratećih sadržaja određeni su tehnološkim zahtjevima i posebnim propisima;
- poštovati mjere zaštite okoliša; što je moguće više sadržaja smjestiti podzemno; neizgrađene dijelove građevne čestice hortikulturno urediti;
- rubove građevnih čestica prema drugim namjenama treba urediti kao zaštitni vegetacijski pojas najmanje širine 10 m, iznimno i manje za donju stanicu žičare;

Zaključno, (1) zahvat – izgradnja niskotlačnog parnog kotla planira se (namjena) unutar površine infrastrukturnih sustava IS iz kartografskog prikaza GUPZ, odnosno svi dijelovi zahvata planiraju se u sklopu postojećeg infrastrukturnog kompleksa EL-TO Zagreb. (2) Zahvat se planira (smještaj, veličina i oblikovanje) u skladu sa smjernicama iz Odredbi za provođenje GUPZ. (3) Sukladno svemu navedenom, zahvat je u skladu s Generalnim urbanističkim planom Grada Zagreba.



GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA



izgrađeni dio građevinskog područja

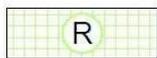


neizgrađeni dio građevinskog područja

GOSPODARSKA NAMJENA



mješovita gospodarska namjena \*



SPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA\*

(R1-golf igralište, R2-jahački centar/hipodrom, R3-centar za zimske sportove, R4-teniski centar, R5-centar za vodene sportove, R6-zone odmora i rekreacije unutar Parka prirode Medvednica, R7-zone odmora i rekreacije uz vodene površine, R8-ostale sportsko rekreacijske namjene državnog i gradskog značaja, R9-sportsko rekreacijska namjena građevinskog područja naselja, R10-zone odmora i rekreacije unutar vodozaštitnih područja, R11-zone odmora i rekreacije na prirodnim rezervatima, R12-terme)

Napomena

\*

UNUTAR GRAĐEVINSKIH PODRUČJA GRADA ZAGREBA I SESVETA SLIJEDEĆE NAMJENE PRIKAZANE SU SHEMATSKI: MJEŠOVITA GOSPODARSKA NAMJENA (GN), SPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA (R), VODOCRPILIŠTA, POSEBNA NAMJENA (N), POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA (IS), GROBLJA (G)



PODRUČJE GRAĐEVINSKIH PODRUČJA GRADA ZAGREBA I SESVETA - GRANICE IZRADE GENERALNIH URBANISTIČKIH PLANOVA ZAGREBA I SESVETA - USMJERENJA IZ PPGZ-a

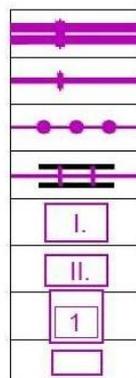
/detajnije razgraničenje namjene prostora unutar građevinskih područja grada Zagreba i Sesveta te uvjeti gradnje određuju se generalnim urbanističkim planovima Zagreba i Sesveta/

CESTOVNI PROMET



autocesta  
brza cesta  
ostale državne ceste  
županijska cesta  
lokalna cesta  
mogući ili alternativni koridor  
križanje u 2 ili više razina / alternativno križanje u 2 ili više razina  
most/ nadvožnjak/ tunel

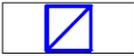
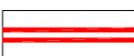
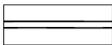
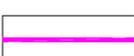
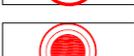
ŽELJEZNIČKI PROMET



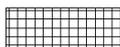
željeznička pruga - magistralna glavna  
željeznička pruga - I. reda  
žičara  
most / nadvožnjak  
kolodvor - putnički (međunarodni i međumjesni)  
kolodvor - putnički (međumjesni promet)  
ostali kolodvori (1 - rasporedni, 2 - ranžimi, 3 - teretni, 4 - kontejnerski, 5 - tehnički putnički, 6 - lokoteretni)  
stajalište

Sl. 2-1: Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 1.A Korištenje i namjena prostora



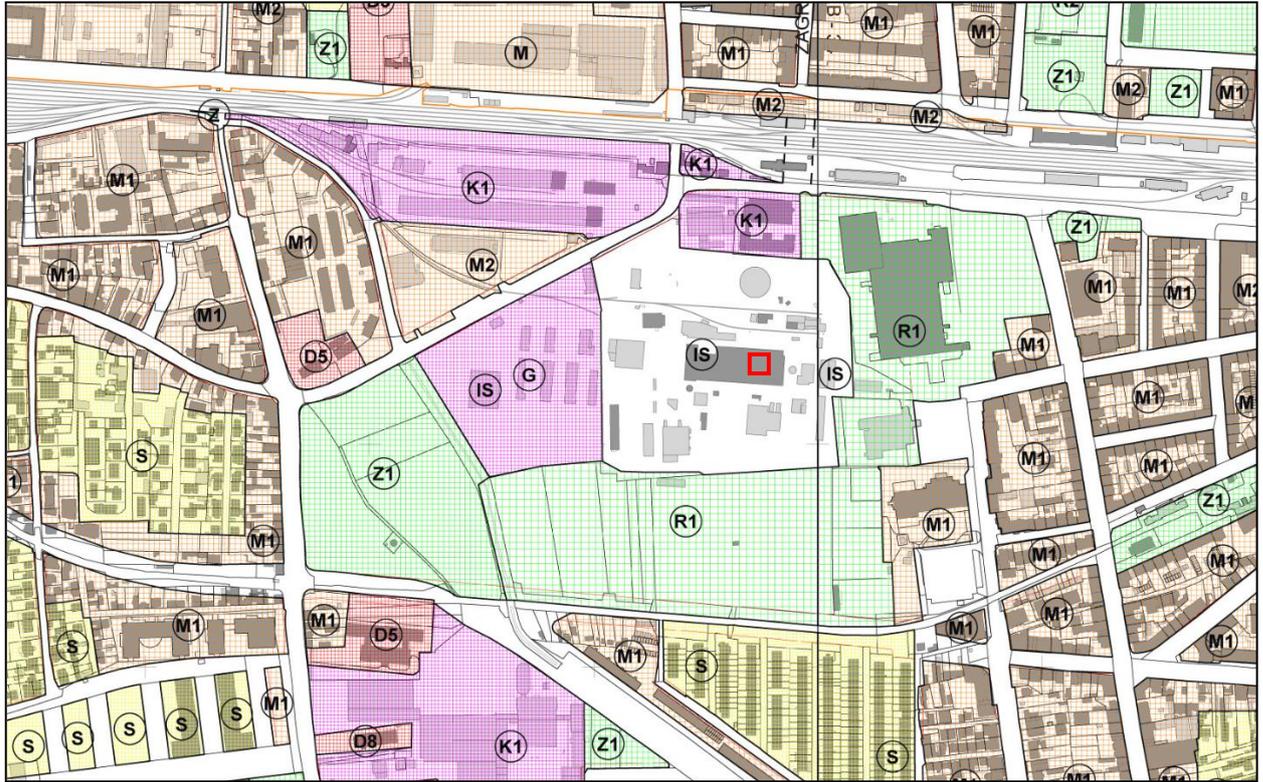
ELEKTROENERGETIKA		CIJEVNI TRANSPORT PLINA	
	hidroelektrana		magistralni plinovod
	termoelektrana toplana		visokotlačni plinovod
	rasklopno postrojenje		lokalni plinovod (srednji i niski tlak)
	elektrovučno postrojenje		mjerno redukcijska stanica
	dalekovod 400kV		plinska regulacijska stanica
	dalekovod 220kV		produktovod
	dalekovod (D,DS), kabel (K) 110kV		
	toplovod		
	TS 400/220/110kV		
	TS 400/110kV		
	TS 220/110kV		
	TS 110/35kV		

**Napomena**

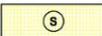
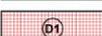
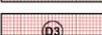
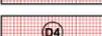
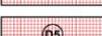
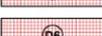


PODRUČJE GRAĐEVINSKIH PODRUČJA GRADA ZAGREBA I SESVETA = GRANICE IZRADE GENERALNIH URBANISTIČKIH PLANOVA ZAGREBA I SESVETA - USMJERENJA IZ PPGZ-a /detajnije razgraničenje namjene prostora unutar građevinskih područja grada Zagreba i Sesveta te uvjeti gradnje određuju se generalnim urbanističkim planovima Zagreba i Sesveta/

*Sl. 2-2: Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 2.A Infrastrukturni sustavi i mreže - Energetski sustav*

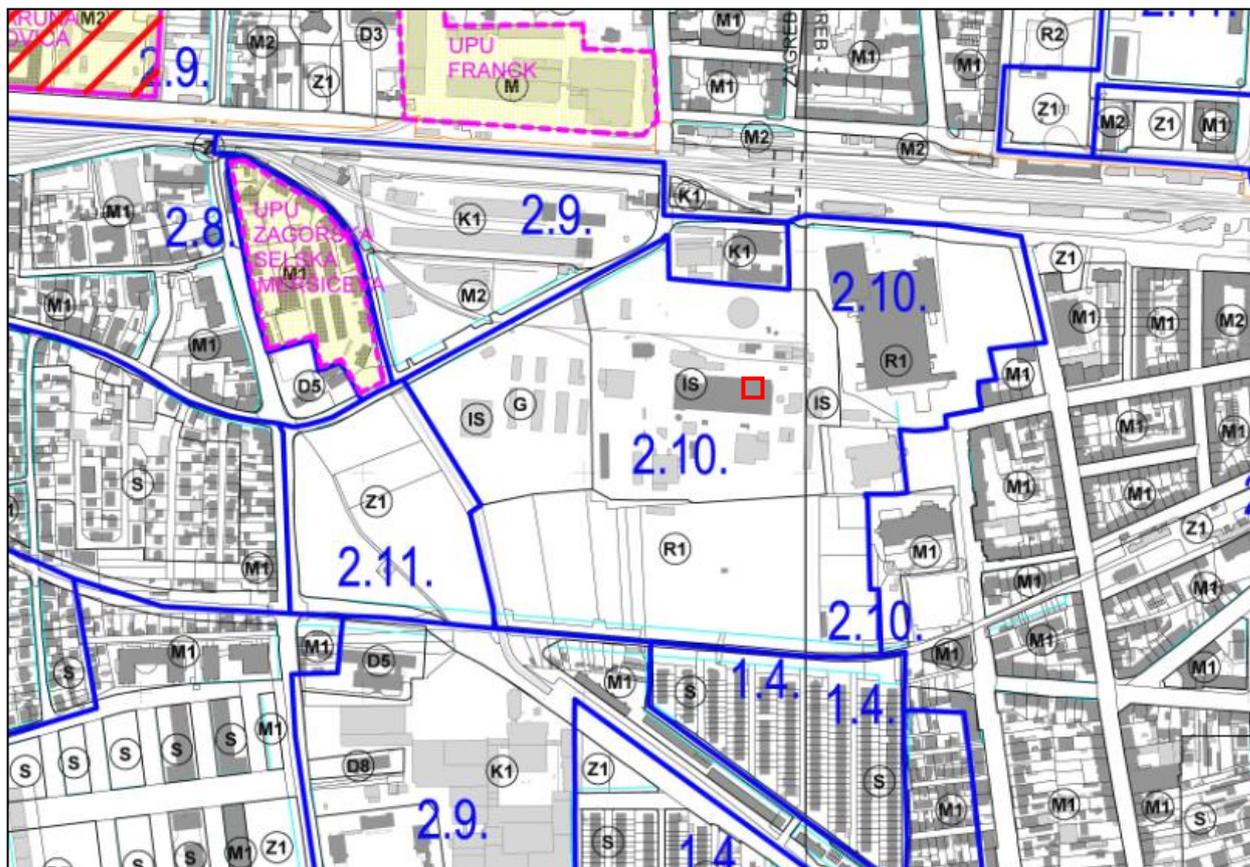


### TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

	ZAHVAT		
	STAMBENA NAMJENA		GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO TURISTIČKA
	MJEŠOVITA NAMJENA		SPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA - SPORT S GRADNJOM
	MJEŠOVITA NAMJENA - PRETEŽITO STAMBENA		SPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA - SPORT BEZ GRADNJE
	MJEŠOVITA NAMJENA - PRETEŽITO POSLOVNA		JAVNE ZELENE POVRŠINE - JAVNI PARK
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA		JAVNE ZELENE POVRŠINE - GRADSKE PARK ŠUME
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - UPRAVNA		JAVNE ZELENE POVRŠINE - TEMATSKI PARK
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - SOCIJALNA		JAVNE GRADSKE POVRŠINE - TEMATSKÉ ZONE
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - ZDRAVSTVENA		ZAŠTITNE ZELENE POVRŠINE
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - PREDŠKOLSKA		POSEBNA NAMJENA
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - ŠKOLSKA		POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - VISOKO UČILIŠTE I ZNANOST, TEHNOLOŠKI PARKOVI		GROBLJE
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - KULTURNA		VODE I VODNA DOBRA - POVRŠINE POD VODOM
	JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA - VJERSKA		VODE I VODNA DOBRA - POVRŠINE POVREMENO POD VODOM
	GOSPODARSKA NAMJENA		KORIDOR POSEBNOG REŽIMA DALEKOVODA
	GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA		KORIDOR POSEBNOG REŽIMA POTOKA
	GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA		TRŽNICA
	GOSPODARSKA NAMJENA - TRGOVAČKI KOMPLEKSI		SPREMIŠTA TRAMVAJA I AUTOBUSA
			REZERVACIJA PROŠIRENJA POSTOJEĆE ULICE
			GRANICA GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA ZAGREBA

Sl. 2-3: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – karta 1. Korištenje i namjena prostora s označenim zahvatom





TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

	URBANISTIČKI PLANovi UREĐENJA
	GRANICA OBUHVATA URBANISTIČKIH PLANOVA UREĐENJA
	JAVNI NATJEČAJI
	SUO - STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ
	GRANICA ZONA URBANIH PRAVILA
1.1. - 3.2.	OZNAKE ZONA URBANIH PRAVILA
	GRANICA PARKA PRIRODE MEDVEDNICA
	REZERVACIJA PROŠIRENJA POSTOJEĆE ULICE
	GRANICA GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA ZAGREBA

Sl. 2-5: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – karta 4b. Procedure urbano – prostornog uređenja s označenim zahvatom

## 2.2. OPIS OKOLIŠA

### 2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA

Lokacija zahvata - prostor na kojem se planira izgradnja niskotlačnog parnog kotla NTK4 je EL-TO Zagreb, na k.č. 561/1 k.o. Trešnjevka. EL-TO Zagreb nalazi se na području Grada Zagreba, u gradskoj četvrti Trešnjevka - sjever. Istočno od EL-TO Zagreb nalaze se Dom sportova i Zimsko plivalište Mladost, na koje se potom nadovezuju stambene zgrade i hotel Four Points Panorama. Južno od EL-TO Zagreb nalaze se sportsko-rekreacijske površine, na koje se nadovezuju stambeni objekti, pretežito obiteljske kuće. Zapadno od EL-TO Zagreb su reciklažno dvorište, objekti tvrtke Vodoopskrba i odvodnja d.o.o. na koje se nadovezuju prostor Zagrebačkog hokejskog saveza i Park pravednika među narodima, odnosno zelene površine. Sjeverno od EL-TO Zagreb nalaze se poslovna zgrada Raiffeisen banke (RBA), Magazinska ulica i Zagorska ulica te međunarodna željeznička pruga M101<sup>11</sup>, iza kojih se nalaze stambene zgrade te poslovni objekti i prostori. Lokacija EL-TO Zagreb i njeno okruženje prikazani su na **sl. 2-6**.



Sl. 2-6: EL -TO Zagreb i okolica

<sup>11</sup> Međunarodna pruga (Dobova) - Državna granica - Savski Marof - Zagreb Glavni kolodvor, dio koridora RH1

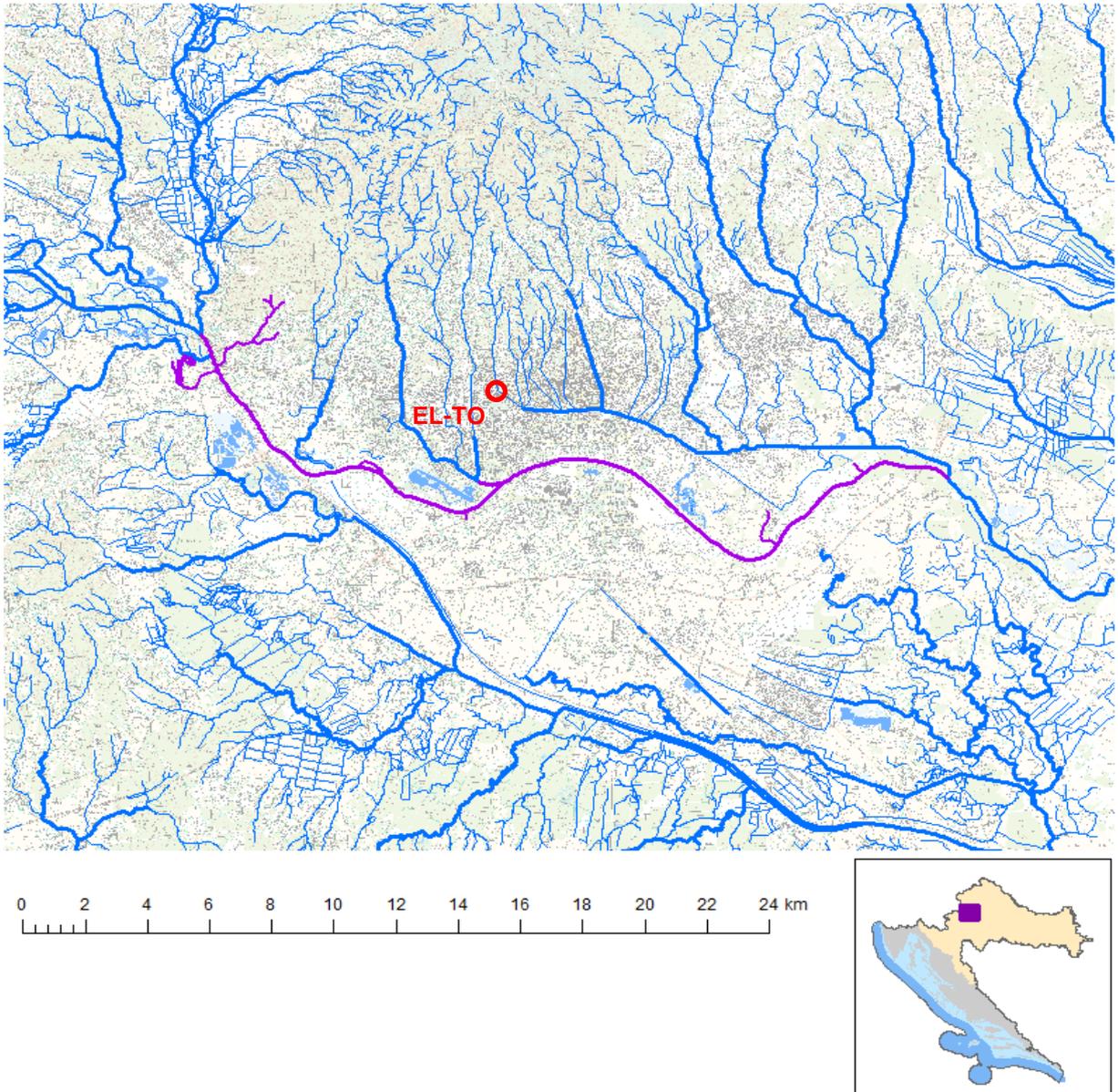
## 2.2.2. STANJE VODA

U nastavku su dani podaci o vodnim tijelima te stanju vodnih tijela na području grada Zagreba sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16).

### POVRŠINSKE VODE

Tab. 2-1: Karakteristike vodnog tijela CSRN0001\_019

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRN0001_019	
Šifra vodnog tijela	CSRN0001_019
Naziv vodnog tijela	Sava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice-donji tok Mure i srednji tok Drave i Save (5B)
Dužina vodnog tijela	31.1 km + 12.9 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/alterred)
Vodno područje	rijeke Dunav
Podsliv	rijeke Save
Ekoregija	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija, ICPDR
Tijela podzemne vode	CSGI-27
Zaštićena područja	HR1000002, HR53010006*, HR2000583*, HR2001228*, HR2001311*, HRNVZ_42010009*, HR15614*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	10016 (Jankomir, Sava) 51140 (nakon utoka Črnomerca uzvodno od rešetke, Vrapčak) 10015 (Petruševac, Sava)



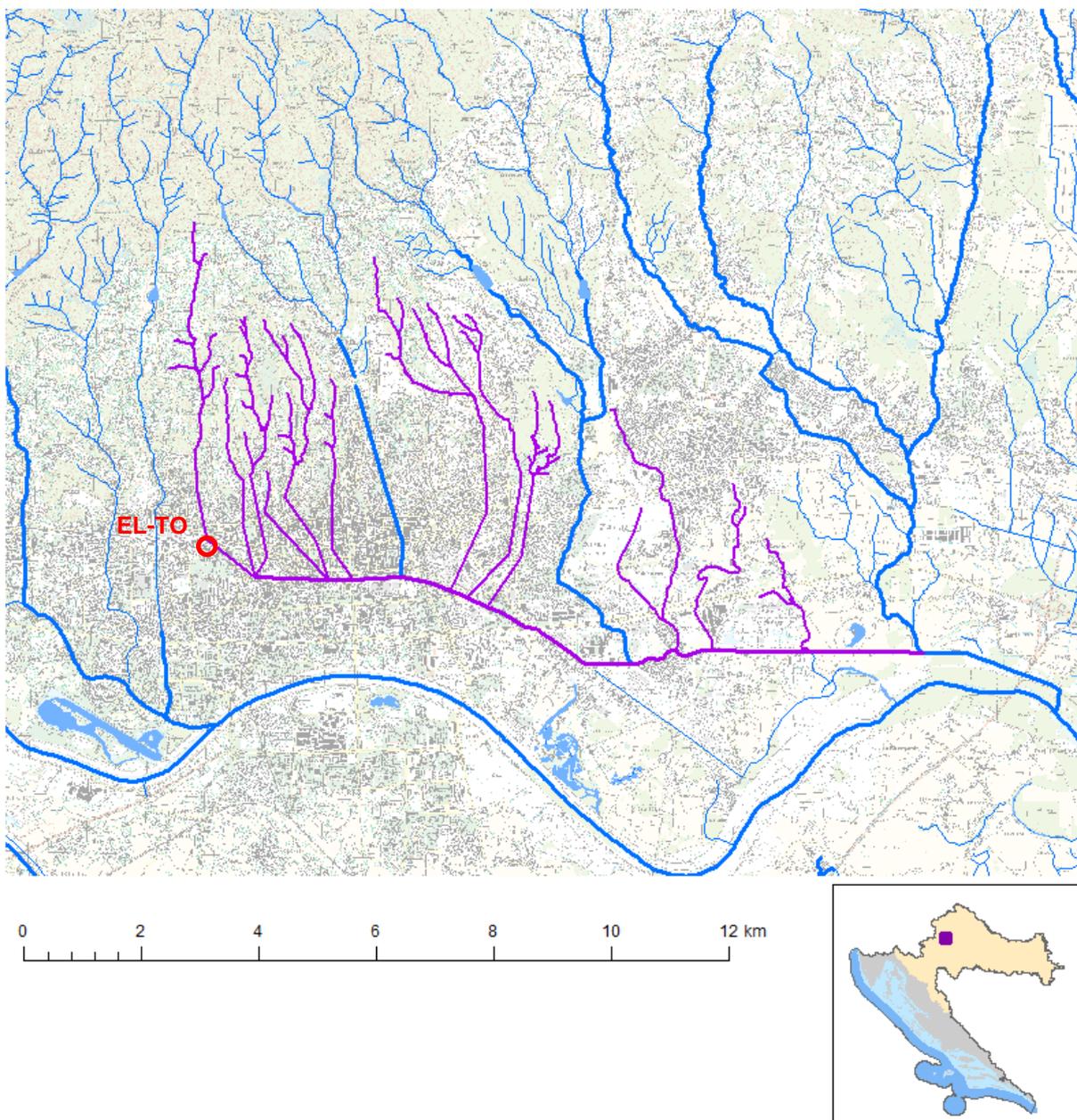
Sl. 2-7: Vodno tijelo CSRN0001\_019

Tab. 2-2: Stanje vodnog tijela CSRN0001\_019

STANJE VODNOG TIJELA CSRN0001_019					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekološko stanje Kemijsko stanje	umjereno umjereno dobro stanje	umjereno umjereno dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Ekološko stanje Biološki elementi kakvoće Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	umjereno umjereno dobro vrlo dobro dobro	umjereno umjereno dobro vrlo dobro dobro	dobro nema ocjene dobro vrlo dobro dobro	dobro nema ocjene dobro vrlo dobro dobro	procjena nije pouzdana nema procjene postiže ciljeve postiže ciljeve procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće Fitobentos Makrozoobentos	umjereno umjereno dobro	umjereno umjereno dobro	nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema procjene nema procjene nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro	dobro vrlo dobro dobro dobro	dobro vrlo dobro dobro dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro dobro	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
<p>NAPOMENA:                      Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava                      NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin                      DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklometan                      *prema dostupnim podacima</p>					

Tab. 2-3: Karakteristike vodnog tijela CSRN0083\_002, GOK

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRN0083_002	
Šifra vodnog tijela	CSRN0083_002
Naziv vodnog tijela	GOK
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)
Dužina vodnog tijela	10.6 km + 75.6 km
Izmijenjenost	Izmijenjeno (changed/altered)
Vodno područje	rijeke Dunav
Podsiv	rijeke Save
Ekoregija	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CSGI-27
Zaštićena područja	HR2000583, HRNVZ_42010009, HR15614*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	



Sl. 2-8: Vodno tijelo CSRN0083\_002, Gok

Tab. 2-4: Stanje vodnog tijela CSRN0083\_002, Gok

STANJE VODNOG TIJELA CSRN0083_002					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	umjereno umjereno nije dobro	vrlo loše vrlo loše nije dobro	vrlo loše vrlo loše nije dobro	vrlo loše vrlo loše nije dobro	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	umjereno umjereno umjereno dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo loše dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo loše dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo loše dobro	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	umjereno vrlo loše vrlo loše vrlo loše	vrlo loše vrlo loše vrlo loše vrlo loše	vrlo loše vrlo loše vrlo loše vrlo loše	vrlo loše vrlo loše vrlo loše vrlo loše	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	umjereno vrlo dobro vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše vrlo dobro vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	ne postiže ciljeve postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro dobro	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Fluoranten Izoproturon Olovo i njegovi spojevi Živa i njezini spojevi Nikal i njegovi spojevi	nije dobro dobro stanje dobro stanje dobro stanje nije dobro dobro stanje nije dobro nije dobro nije dobro nije dobro	nije dobro dobro stanje dobro stanje dobro stanje nije dobro dobro stanje nije dobro nije dobro nije dobro nije dobro	nije dobro nema ocjene nema ocjene nema ocjene nije dobro nema ocjene nije dobro nije dobro nije dobro nije dobro	nije dobro nema ocjene nema ocjene nema ocjene nije dobro nema ocjene nije dobro nije dobro nije dobro nije dobro	ne postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene ne postiže ciljeve nema procjene ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve procjena nije pouzdana
<p>NAPOMENA:                      Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava                      NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrat, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin                      DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Naftalen, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; ldeno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklometan                      *prema dostupnim podacima</p>					

## PODZEMNE VODE

Tab. 2-5: Stanje grupiranog podzemnog vodnog tijela CSGI\_27 - ZAGREB

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Prema Planu upravljanja vodnim područjima (2016. - 2021., NN 66/16) napravljena je nova delineacija grupiranih podzemnih vodnih tijela, te ocjena stanja, prema kojoj je iz grupiranog podzemnog vodnog tijela Zagreb ocijenjeno osnovno tijelo podzemnih voda HR204 u lošem kemijskom stanju s visokom razinom pouzdanosti. Ovo osnovno tijelo je u lošem kemijskom stanju zbog srednjih vrijednosti sume trikloretena i tetrakloretena na razini tijela podzemne vode, koje u najvećem broju kvartalnih perioda u 2012. i 2013. godini prelaze granične vrijednosti za test „Ocjena opće kakvoće“. Kako ovo osnovno tijelo pokriva 2,6 % površine grupiranog tijela, a onečišćenje se ne širi i ne ugrožava dobro kemijsko stanje ostatka tijela niti površinske vode povezane s podzemnim vodama, odnosno ekosustave ovisne o podzemnim vodama, ocijenjeno je da se grupirano tijelo Zagreb u Planu upravljanja vodnim područjima (2016. - 2021., NN 66/16) nalazi u dobrom stanju.

### 2.2.3. PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA

Zaštićena područja - područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a na temelju Zakona o vodama (NN 66/19) i posebnih propisa.

Zaštićena područja – područja posebne zaštite voda (prema članku 55. Zakonu o vodama (NN 66/19)) su:

- vodna tijela iz članka 100 istog Zakona, a što se odnosi na:
  - sve vode za ljudsku potrošnju koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m<sup>3</sup> vode na dan ili kojima se opskrbljuje više od 50 ljudi
  - i sva vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti.
- područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama
- područja za kupanje i rekreaciju sukladno ovom Zakonu i propisima o zaštiti okoliša
- područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate
- područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno ovome Zakonu i/ili propisima o zaštiti prirode i
- područja loše izmjene voda priobalnim vodama, osjetljivost kojih se ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda.

#### **A. vode za ljudsku potrošnju koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m<sup>3</sup> vode na dan ili kojima se opskrbljuje više od 50 ljudi i vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti.**

Zaštićena područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene u budućnosti određena su Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16).

Glavne rezerve podzemne vode grada Zagreba vezane su uz naslage kvartarne starosti u nizinskom području uz rijeku Savu. To su pretežito dobro vodopropusni šljunci s proslojcima vodonepropusnih ili slabo vodopropusnih finoklastičnih sedimenata. U podlozi šljunka su glinovito - laporovite naslage pliokvartarne starosti, koje ograničavaju prostiranje aktivnog vodonosnika prema dubini. Naslage kvartarne starosti taložene su u morfološki vrlo nepravilnom području odvojenih dubokih bazena. Lokacija EL-TO Zagreb, kao i veći dio

Zagreba, u III. je zoni sanitarne zaštite izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka<sup>12</sup> - **sl. 2-9**.

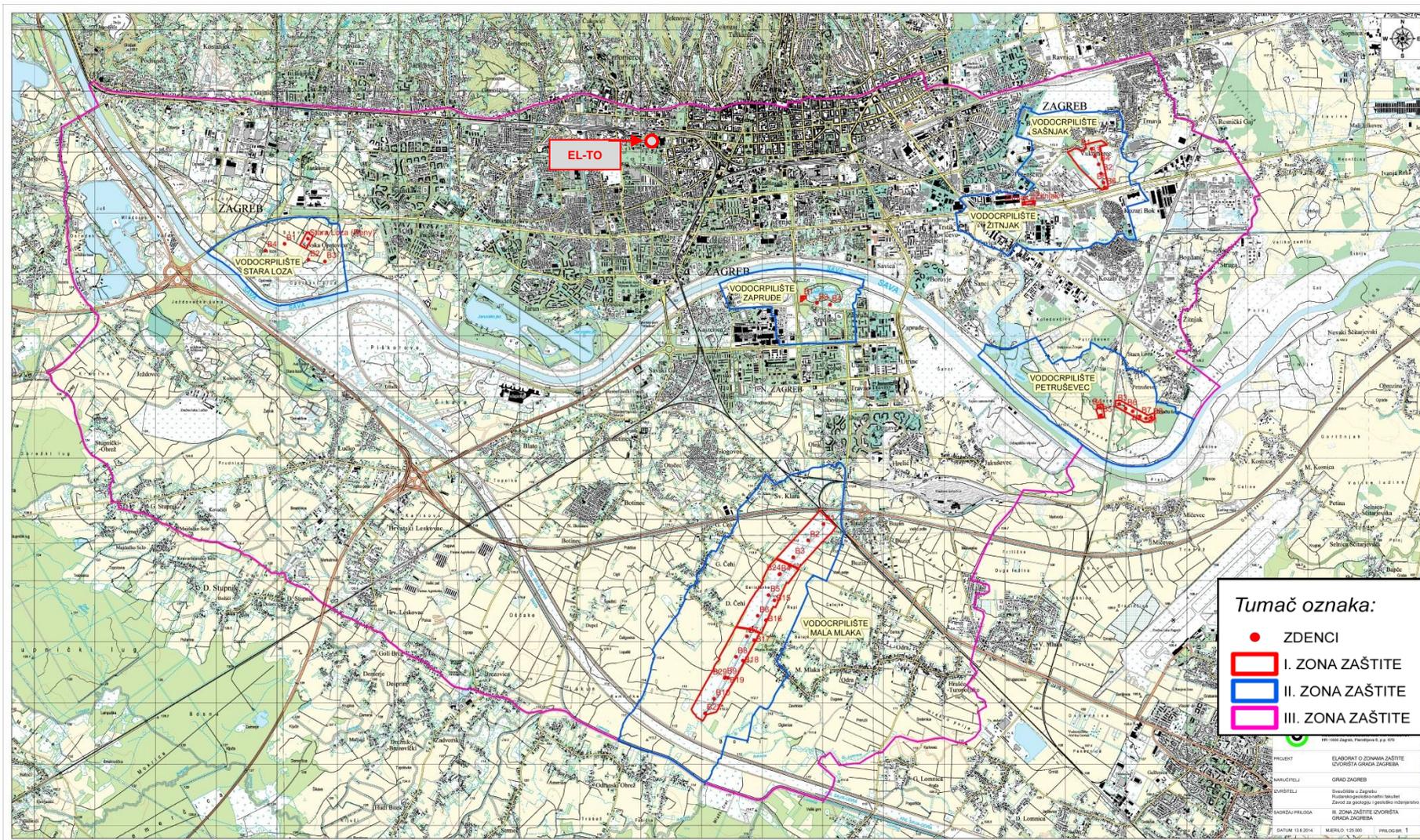
Sukladno Odluci (SG GZ 21/14, 12/16) na području III. zone zabranjuje se:

- ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda,
- skladištenje i odlaganje otpada, gradnja odlagališta otpada osim sanacija postojećeg u cilju njegova zatvaranja, građevina za zbrinjavanje otpada uključujući spalionice otpada te postrojenja za obradu, uporabu i zbrinjavanje opasnog otpada,
- građenje kemijskih industrijskih postrojenja opasnih i onečišćujućih tvari za vode i vodni okoliš,
- izgradnja benzinskih postaja bez spremnika s dvostrukom stjenkom, uređajem za automatsko detektiranje i dojavu propuštanja te zaštitnom građevinom (tankvanom),
- podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih i mineralnih voda,
- građenje prometnica, aerodroma, parkirališta i drugih prometnih i manipulativnih površina bez kontrolirane odvodnje i odgovarajućeg pročišćavanja oborinskih onečišćenih voda prije ispuštanja u prirodni prijamnik.

Sukladno navedenome izgradnja novih jedinica za proizvodnju toplinske energije nije zabranjena u ovoj zoni. Međutim, treba osobitu pažnju pri projektiranju, izgradnji i korištenju kotlovnice posvetiti zaštiti podzemnih voda u smislu sigurnog skladištenja opasnih tvari i njihove manipulacije, pravilnog gospodarenja otpadom, pročišćavanja otpadnih voda, osiguranja vodonepropusnosti sustava odvodnje i svih pripadajućih uređaja i drugih mjera zaštite podzemnih voda.

---

<sup>12</sup> Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/14, 12/16)



Sl. 2-9: Zone sanitarne zaštite na području Zagreba<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Izvor: Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/14, 12/16) / Elaborat o zonama zaštite izvorišta Grada Zagreba

## **B. područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama**

Zaštićena područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba proglašena su na dijelovima kopnenih površinskih voda Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11).

Rijeka Sava čitavim svojim tokom kroz Hrvatsku (od granice sa Slovenijom (uzvodno od Sutle) do granice sa Srbijom (nizvodno od Gunje)) pripada ciprinidnim vodama.

## **C. područja za kupanje i rekreaciju**

Zaštićena područja za kupanje i rekreaciju proglašavaju se odlukom jedinica lokalne samouprave za kupališta na kopnenim površinskim vodama, odnosno odlukom područne (regionalne) samouprave za morske plaže.

Prema Odluci o utvrđivanju lokacija za kupanje i trajanja kupališne sezone u 2018. (Službeni glasnik Grada Zagreba 11/18) lokacijama za kupanje (kupalištima) na području Grada Zagreba utvrđene su: jezera Jarun i Bundek, međutim prema Odluci o utvrđivanju lokacija za kupanje i trajanja kupališne sezone u 2020. utvrđuje se samo jezero Jarun kao lokacija za kupanje (kupalište) u 2020. godini.

## **D. područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrata**

Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15).

Dunavski sliv u cijelosti spada u sliv osjetljivog područja prema članku 62. stavku 1. (kao «pripadajuća područja») Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15) – sliv osjetljivog područja. Onečišćujuće tvari čije se ispuštanje na ovom području ograničava su dušik i fosfor.

Područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednog porijekla, ranjiva područja – Područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednog podrijetla čine vode, a posebno one namijenjene za ljudsku potrošnju, koje sadrže povećanu koncentraciju nitrata (više od 50 mg/l, izraženo kao  $\text{NO}_3^-$ ) i vode podložne eutrofikaciji uslijed unosa veće količine dušičnih spojeva poljoprivrednoga podrijetla. Površine s kojih se prihranjuju područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednoga podrijetla proglašavaju se ranjivim područjima. Ranjiva područja proglašena su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12). Na ranjivim područjima treba provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Cijeli Grad Zagreb se nalazi u ranjivom području.

## **E. područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu o vodama i/ili propisima o zaštiti prirode**

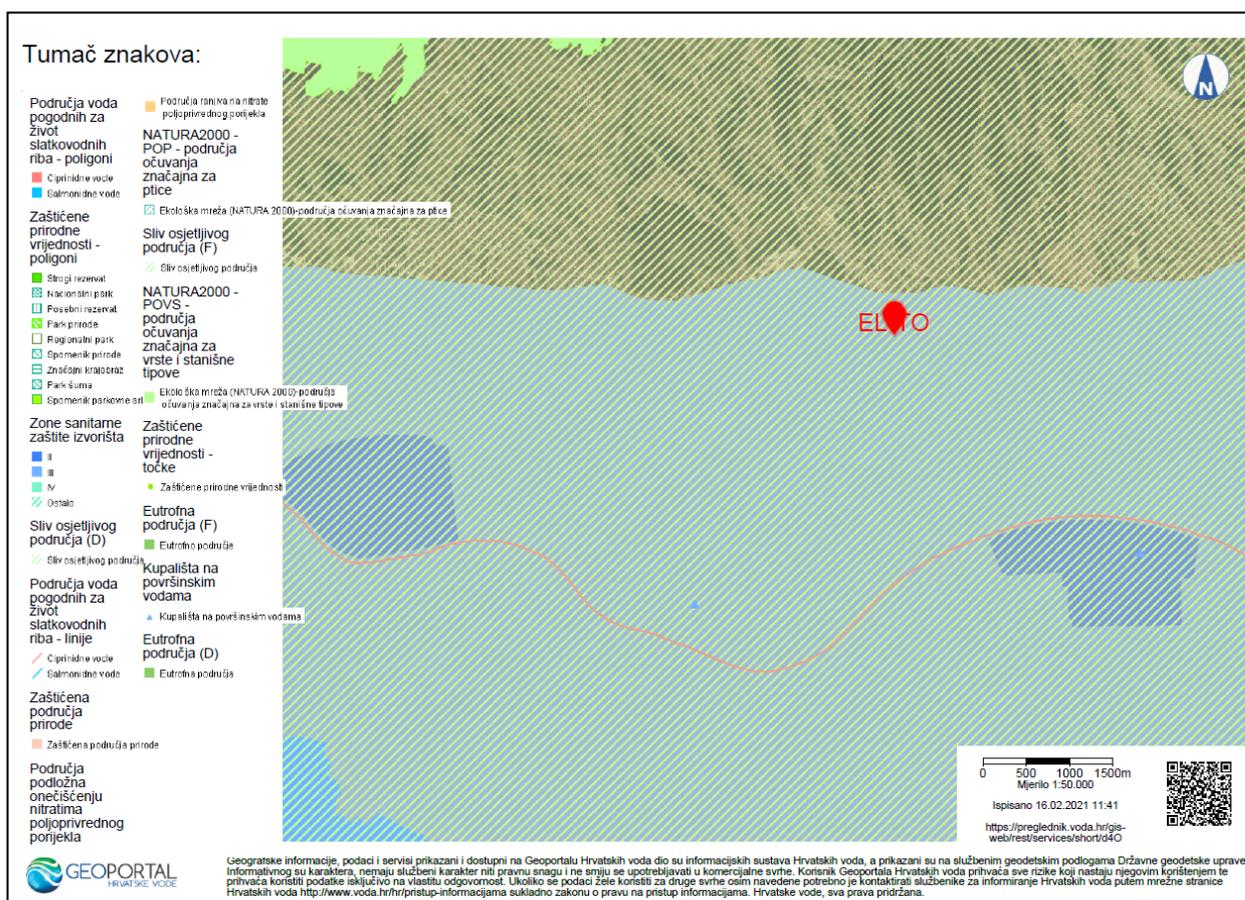
Dijelovi Ekološke mreže gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojeni su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

Odnos zahvata prema područjima ekološke mreže opisan je u **pog. 2.2.9.**

Zaštićene prirodne vrijednosti kod kojih je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojena su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu iz Zaštićenih područja RH prema Zakonu o zaštiti prirode i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

Odnos zahvata prema zaštićenim područjima sukladno Zakonu o zaštiti prirode opisan je u **pog. 2.2.8.**

Lokacija planiranog zahvata nalazi se na području III. zone zaštite izvorišta, na području podložnom eutrofikaciji točnije slivu osjetljivog područja te na području ranjivom na nitrata poljoprivrednog porijekla - **sl. 2-10.**

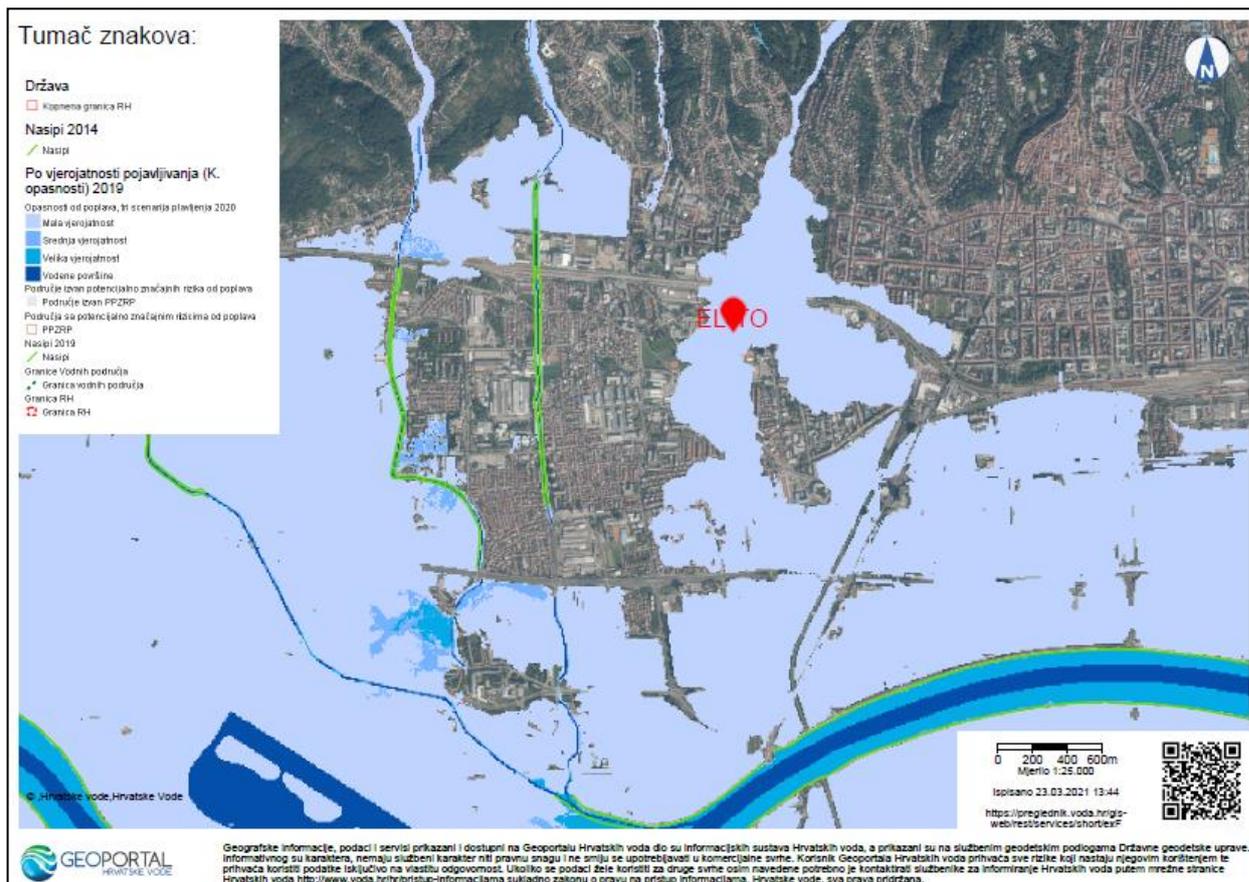


Sl. 2-10: Odnos zahvata prema područjima posebne zaštite voda<sup>14</sup>

#### 2.2.4. OPASNOST OD POPLAVA

Za područje EL-TO Zagreb i za samu lokaciju novog parnog kotla utvrđena je mala vjerojatnost poplavlivanja - **sl. 2-11.** S obzirom na sve navedeno i s obzirom da su u planu unaprjeđenja sustava obrane od poplava grada Zagreba ocjenjuje se da lokacija zahvata nije ugrožena te nisu propisane dodatne mjere.

<sup>14</sup> Izvor: Geoportal - Hrvatske vode



Sl. 2-11: Karta vjerojatnosti poplavlivanja na lokaciji zahvata<sup>15</sup>

## 2.2.5. KVALITETA ZRAKA

Lokacija zahvata nalazi se u Aglomeraciji Zagreb (HR ZG)<sup>16</sup>. Na području Grada Zagreba kvaliteta zraka prati se na tri mjerne postaje državne mreže (Zagreb-1, Zagreb-2, Zagreb-3), šest postaja gradske mreže (Đorđićeva ulica, Ksaverska cesta, Peščenica, Prilaz baruna

<sup>15</sup> Izvor: Geoportal - Hrvatske vode

Karte opasnosti od poplava ukazuju na moguće obuhvate tri specifična poplavna scenarija, a izrađene su u mjerilu 1 : 25.000 za ona područja koja su u Prethodnoj procjeni rizika od poplava određena kao područja sa potencijalno značajnim rizicima od poplava. Analize su provedene na ukupno oko 30.000 km<sup>2</sup>, što je više od polovice državnog kopnenog teritorija.

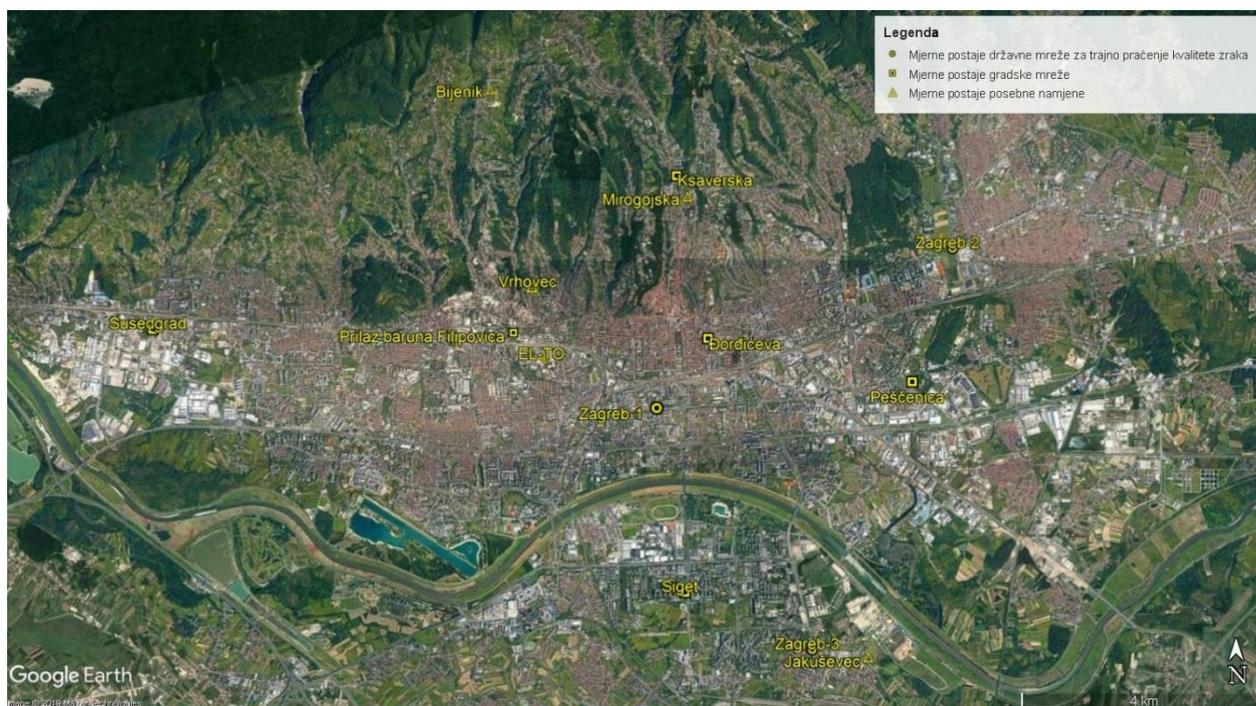
Analizirani su sljedeći poplavni scenariji:

- poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja
- poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanje (povratno razdoblje 100 godina),
- poplave male vjerojatnosti pojavljivanja uključujući poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na većim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave),

za fluvijalne (riječne) poplave, bujične poplave i poplave mora. Jedinstvene poplavne linije za pojedine scenarije određene su kao anvelopne poplavne linije različitih izvora plavljenja.

<sup>16</sup> Sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) prostor RH dijeli se prema razinama onečišćenost zraka na pet zona i četiri aglomeracije. Aglomeracija Zagreb obuhvaća: Grad Zagreb, Grad Dugo Selo, Grad Samobor, Grad Sveta Nedjelja, Grad Velika Gorica i Grad Zaprešić.

Filipovića, Siget i Susedgrad), te četiri postaje posebne namjene (Jakuševac, Bijenik<sup>17</sup>, Vrhovec i Mirogojska cesta 16). Lokacije mjernih postaja prikazane su na **sl. 2-12**.



Sl. 2-12: Lokacije mjernih postaja za praćenje koncentracija NO<sub>2</sub> na području Grada Zagreba

Prema godišnjem izvješću o kvaliteti zraka Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja<sup>18</sup>, rezultati mjerenja kvalitete zraka na području Grada Zagreba pokazuju da je stanje kvalitete zraka u 2019. godini bilo sljedeće:

- Kvaliteta zraka bila je 1. kategorije s obzirom na razine koncentracija sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), ugljikov monoksid (CO), benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), čestica frakcije 2,5 mikrona (PM<sub>2,5</sub>) i teški metali (Pb, Cd, As i Ni) u česticama frakcije 10 mikrona (PM<sub>10</sub>).
- Kvaliteta zraka bila je 2. kategorije s obzirom na razine koncentracija sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), prizemni ozon (O<sub>3</sub>), čestice PM<sub>10</sub> te benzo(a)piren u česticama frakcije 10 mikrona (PM<sub>10</sub>).

Prekoračenja graničnih vrijednosti za NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, BaP u PM<sub>10</sub> i ciljnih vrijednosti za prizemni ozon (O<sub>3</sub>) prisutna su na području Grada Zagreba dulji niz godina te je u ožujku 2015. donesen *Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba (SGGZ 5/15)*. Uz navedene onečišćujuće tvari, u vrijeme donošenja Akcijskog plana, na temelju praćenja kvalitete zraka na području Grada Zagreba bila je utvrđena i druga kategorija kvalitete zraka za čestice frakcije 2,5 mikrona (PM<sub>2,5</sub>).

S obzirom na korištenje isključivo prirodnog plina kao goriva, utjecaj na kvalitetu zraka prvenstveno je vezan za promjene razina koncentracija NO<sub>2</sub> u okolici zahvata. U nastavku je

<sup>17</sup> Postaja je prestala s radom 1. ožujka 2018. godine.

<sup>18</sup> Prema podacima iz Godišnjeg izvješća o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2019. godinu, (MINGOR, 2020.). Ista kategorizacija bila je i prethodnih godina prema godišnjim izvješćima o praćenju kvalitete zraka dostupnim na poveznici <http://iszz.azo.hr/iskzlgodizvrpt.htm?pid=0&t=0>

detaljnije opisana postojeća razina onečišćenja zraka dušikovim dioksidom na području Zagreba s naglaskom na stanje u bližoj okolini zahvata.

U **tab. 2-6** dan je pregled stanja kvalitete zraka spram razina koncentracija NO<sub>2</sub> u razdoblju 2014.-2019. na području Grada Zagreba.

*Tab. 2-6: Pregled stanja kvalitete zraka spram onečišćenja dušikovim dioksidom na području Grada Zagreba u razdoblju od 2014. do 2019. godine*

Mjerna postaja	Tip postaje <sup>(a)</sup>	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Zagreb-1	prometna				U	U	
Zagreb-2	prometna				U	U	
Zagreb-3	pozadinska				U	U	
Ksaverska cesta <sup>(b)</sup>	pozadinska						
Mirogojska cesta	pozadinska	NP	NP				
Vrhovec	industrijska						
Đorđićeva ulica <sup>(c)</sup>	prometna						
Prilaz baruna Filipovića	prometna						
Peščenica <sup>(d)</sup>	industrijska						
Siget	prometna						
Susedgrad	industrijska	NM	NM				

**Legenda**

Prva kategorija kvalitete zraka (nije prekoračena granična vrijednost)

Druga kategorija kvalitete zraka (prekoračena je granična vrijednost)

U Uvjetna kategorizacija jer je obuhvat podataka bio manji od 85 %, ali veći od 75 %

NP Nema podataka

NM Nisu provedena mjerenja

**Napomene:**

(a) Tip postaje u odnosu na izvor prema klasifikaciji postaja u bazi podataka „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“

(b) Godine 2016. mjerna postaja je premještena tj. udaljena od lokalne prometnice (Ksaverska cesta)

(c) Od srpnja 2017. mjerenja se provode automatskom mjernom opremom referentnom metodom, a ranije su provedena klasičnom mjernom metodom.

(d) Od ožujka 2017. mjerenja se provode automatskom mjernom opremom referentnom metodom, a ranije su provedena klasičnom mjernom metodom.

**Izvor podataka:** Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za godine od 2014. do 2019. Sva izvješća dostupna su na <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>.

U razdoblju od 2014. do 2019. godine, druga kategorija kvalitete zraka na zagrebačkim mjernim postajama (**tab. 2-6**) bila je isključivo posljedica prekoračenja granične vrijednosti za srednju godišnju koncentraciju NO<sub>2</sub>.

Na **sl. 2-13** naznačene su postrojenju EL-TO najbliže mjerne postaje: Prilaz baruna Filipovića i Vrhovec. Mjerna postaja „Prilaz baruna Filipovića“ smještena je na krovu Doma zdravlja Zagreb – Zapad (Prilaz baruna Filipovića 11). S obzirom na dominantni izvor emisija postaja Prilaz baruna Filipovića je kategorizirana kao prometna postaja. Na klasičnoj mjernoj postaji gradske mreže Prilaz baruna Filipovića temeljem uzorkovanja i laboratorijske analize određuju se dnevne koncentracije NO<sub>2</sub>.

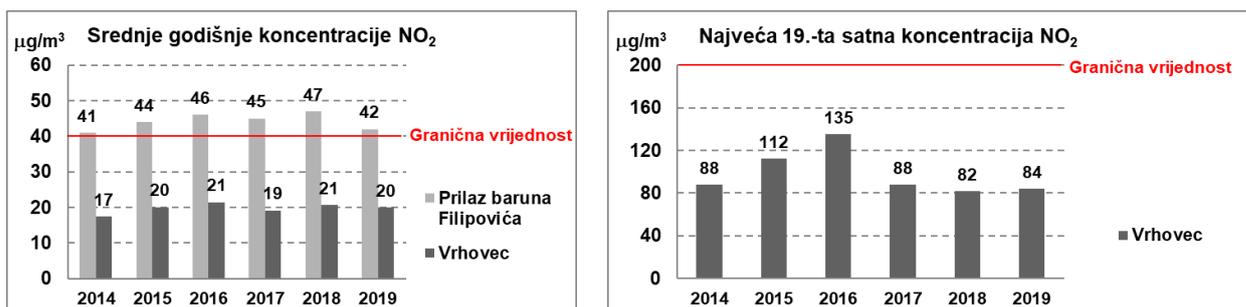
Mjerna postaja Vrhovec smještena u rezidencijalnoj četvrti Zagreba uspostavljena je radi praćenja utjecaja postrojenja EL-TO Zagreb. S obzirom na smještaj ova je postaja najmanje izložena gradskom pozadinskom onečišćenju i direktnom onečišćenju cestovnog prometa<sup>19</sup> što je čini pogodnom za praćenje utjecaja emisija u zrak postrojenja EL-TO od kojeg je udaljena oko 1 km. S obzirom na dominantni izvor emisija postaja Vrhovec je kategorizirana kao industrijska postaja. Na automatskoj mjernoj postaji Vrhovec koncentracije NO<sub>2</sub> prate se referentnom metodom te su raspoloživi podaci satne vrijednosti koncentracija.



Sl. 2-13: Lokacije mjernih postaja Vrhovec i Prilaz Baruna Filipovića

Rezultati mjerenja na mjernim postajama Vrhovec i Prilaz baruna Filipovića prikazani su na **sl. 2-14**. Rezultati mjerenja obje postaje uspoređeni su s graničnom vrijednosti godišnjih koncentracija NO<sub>2</sub> dok su s graničnom vrijednosti satnih koncentracija NO<sub>2</sub> uspoređeni samo rezultati mjerenja automatske mjerne postaje Vrhovec.

<sup>19</sup> Smještena je na obronku Medvednice i od Ilice je udaljena oko 600 metara.



Izvor podataka: Godišnja izvješća dostupna na <http://iszz.azo.hr/iskzl/>

Obrada: EKONERG

*Sl. 2-14: Statistički parametri koncentracija NO<sub>2</sub> u razdoblju 2014.-2019. na mjernim postajama Vrhovec i Prilaz baruna Filipovića*

U promatranom razdoblju od 2014. do 2019. godine godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> na lokaciji Prilaz baruna Filipovića bile su 25 µg/m<sup>3</sup> više nego na lokaciji Vrhovec (vidi **sl. 2-14**). Prometnice sa velikim dnevnim prometom vozila (kao npr. Prilaz baruna Filipovića) jaki su linijski izvori emisija NO<sub>x</sub> te se uz njih očekuju povišene koncentracije NO<sub>2</sub>. Koncentracije onečišćujućih tvari naglo opadaju s udaljavanjem od prometnice stoga postaja Vrhovec, koja je od Ilice udaljena 600-tinjak metara, nije pod direktnim utjecajem cestovnog prometa te nema prekoračenja granične vrijednosti.

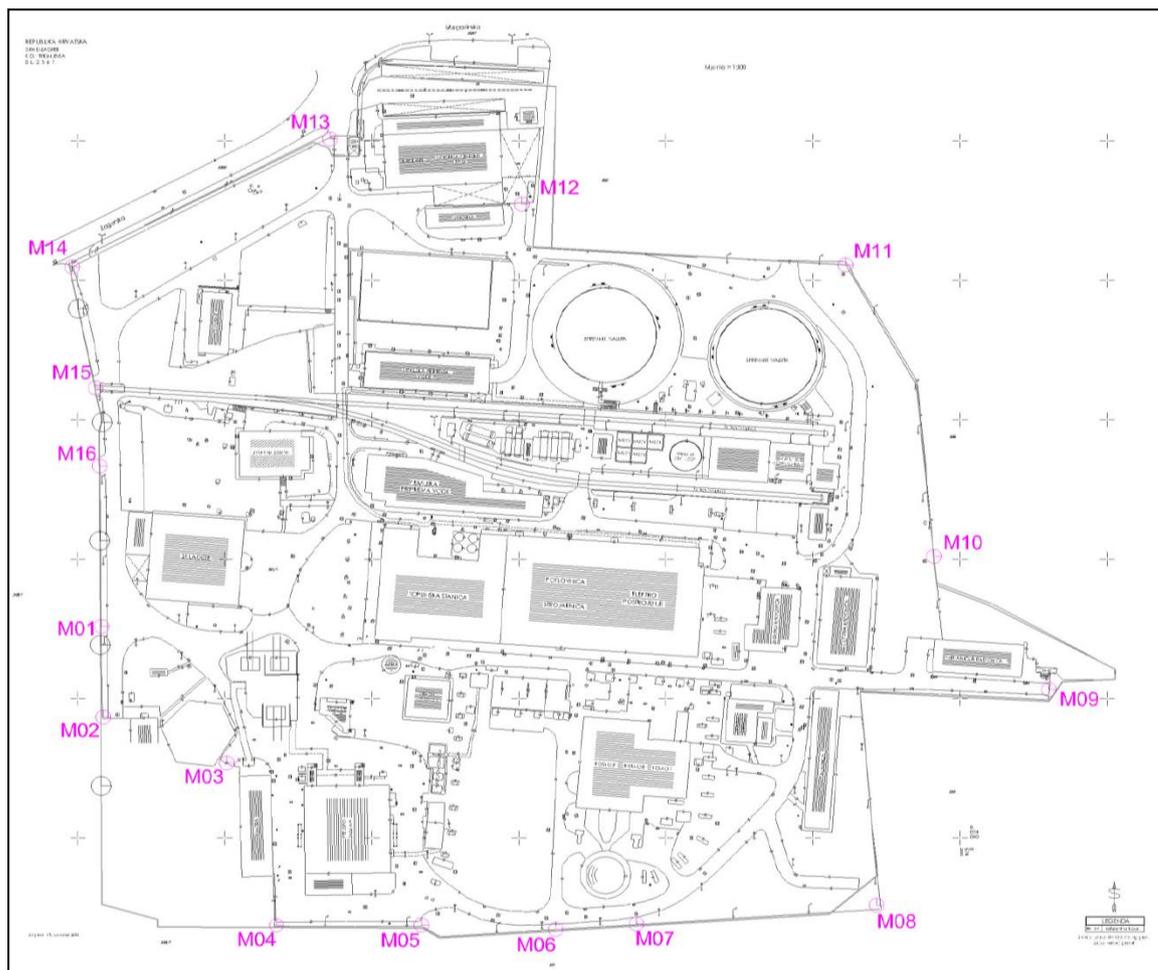
Mjerna postaja Vrhovec uspostavljena je za praćenja utjecaja emisija NO<sub>x</sub> postrojenja EL-TO te je klasificirana kao industrijska postaja. Mjerenja na postaji Vrhovec u razdoblju od 2014. do 2019. godine pokazuju da su satne koncentracije na toj postaji bile značano manje od granične vrijednosti (vidi **sl. 2-14**).

## 2.2.6. POSTOJEĆE STANJE BUKE

Posljednje mjerenje razine buke koja se javlja u vanjskom prostoru duž ograde pogona EL-TO Zagreb kao posljedica rada postrojenja EL-TO provedeno je početkom ožujka 2016. godine<sup>20</sup>.

Mjerenje je provedeno na 16 mjernih točaka duž ograde na granici poslovnog kompleksa EL-TO Zagreb. Mjerne točke su označene sa M01 do M16 na **sl. 2-15**.

<sup>20</sup> Izvještaj o mjerenju buke okoliša, oznaka N-16005, SONUS d.o.o., ožujak 2016.



Sl. 2-15: Prikaz mjernih točaka

Buka je mjerena u razdoblju između 23,45 sati 01.03.2016. i 03,30 sati 02.03.2016. godine. Buka je mjerena za vrijeme uobičajenog proizvodnog procesa EL-TO pri čemu su u radu bili kotlovska postrojenja K6, blok B - turbina TA30 i generator TG2, plinska kogeneracijska elektrana PTA 2, toplinska stanica i svi pomoćni pogoni (rashladni tornjevi i sl.).

Zbog specifičnosti elektrane-toplane kao izvora buke, mjerenje buke u uvjetima kada su svi izvori buke EL-TO isključeni nije bilo moguće provesti.

Na mjernim točkama duž sjeverne granice poslovnog kompleksa buka je mjerena u razdobljima bez bliskog prometa Zagorskom ulicom i željezničkom prugom.

Najviše dopuštene ocjenске razine buke u vanjskom prostoru su određene prema namjeni prostora i dane u tablici 1 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) (u daljnjem tekstu Pravilnik).

Prema navedenom Pravilniku, lokacija EL-TO je smještena unutar zone 5 (zona gospodarske namjene). Na granici građevne čestice unutar ove zone dopuštene razine buke u vanjskom

prostoru iznose 80 dB(A) danju i noću. Taj kriterij je primijenjen na referentne točke duž sjeverne, istočne i južne granice poslovnog kompleksa.

Površine duž zapadne granice poslovnog kompleksa EL-TO pripadaju u zonu 3 (zona mješovite, pretežito stambene namjene) za koju najviše dopuštene razine buke iznose 55 dB(A) danju i 45 dB(A) noću<sup>21</sup>.

Obzirom da će predmetna postrojenja biti u trajnom radu (od 00:00 do 24:00) za ocjenu se primjenjuje stroži, kriterij za noć.

Razine buke izmjerene na mjernim točkama M09, M11, M15 i M16 diktirane su bukom iz okoliša koju nije bilo moguće izolirati. Na ostalim mjernim točkama izmjerene razine buke su posljedica rada postrojenja EL-TO Zagreb. Rezultati mjerenja dani su u **tab. 2-7**.

Tab. 2-7: Rezultati mjerenja buke

Mjerna točka	L <sub>A,eq</sub> (dB(A))	k (dB)	L <sub>RA,eq</sub> (dB(A))	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije, noć (L <sub>night</sub> ) L <sub>RA,eq</sub> (dB(A))	
				GUP 2013	GUP 2016
M01	52.8	-	52.8	45	80
M02	53.3	-	53.3	45	80
M03	60.9	-	60.9	80	80
M04	50.0	-	50.0	80	80
M05	57.6	-	57.6	80	80
M06	53.9	-	53.9	80	80
M07	54.9	-	54.9	80	80
M08	56.7	3	59.7	80	80
M09	52.0*	-	52.0*	80	80
M10	61.3	-	61.3	80	80
M11	57.2*	-	57.2*	80	80
M12	48.1	-	48.1	80	80
M13	53.8	-	53.8	80	80
M14	46.2	-	46.2	45	80
M15	46.6*	-	46.6*	45	80
M16	51.5*	-	51.5*	45	80

Razine buke izmjerene duž zapadne granice EL-TO (M01, M02, M14, M15 i M16), prema zoni mješovite pretežito stambene namjene, prelaze najviše dopuštene vrijednosti za noćno razdoblje, a niže su od dopuštenih za dnevno razdoblje. Na ostalim mjernim točkama izmjerene razine buke su niže od najviših dopuštenih za gospodarsku zonu unutar koje je EL-TO smješten.

Krajem lipnja 2016. godine stupile su na snagu Izmjene GUP-a grada Zagreba prema kojima se duž zapadne granice EL-TO prostire površina IS/G – infrastrukturni sustavi / gospodarska namjena - **sl. 2-3**. Sukladno izmjenama, u točkama M01, M02, M14, M15 i M16 najviše

<sup>21</sup> Sukladno namjeni prostora prema GUP-u grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 8/09, 07/13) koji je bio na snazi u vrijeme provedbe mjerenja.

dopuštene razine buke iznose 80 dB(A) danju i noću što znači da su izmjerene razine buke niže od najviših dopuštenih na svim mjernim točkama.

## 2.2.7. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

Predmetna elektrana – toplana (EL- TO) nalazi se na urbanom području Grada Zagreba, u središtu zapadnog dijela. Obilježja lokacije uvjetovana su dugogodišnjim antropogenim utjecajem, a na samom području lokacije nisu prisutne jedinke zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta. S obzirom na floru i faunu, lokacija EL –TO nalazi se na degradiranoj površini na pretežito industrijskom staništu. Zbog urbanog karaktera područja, prirodna vegetacija koja obuhvaća komplekse hrastovih šuma te vegetacija poplavnih područja u najvećem je dijelu degradirana, odnosno izmijenjena djelovanjem čovjeka.

Prema karti staništa RH 2004.<sup>22</sup> na lokaciji zahvata prevladavaju kategorije stanišnih tipova J.2.2. Gradske stambene površine i J.2.1. Gradske jezgre.

Prema Karti kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske 2016.<sup>23</sup> na lokaciji zahvata prevladava stanišni tip J. Izgrađena i industrijska staništa.

## 2.2.8. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

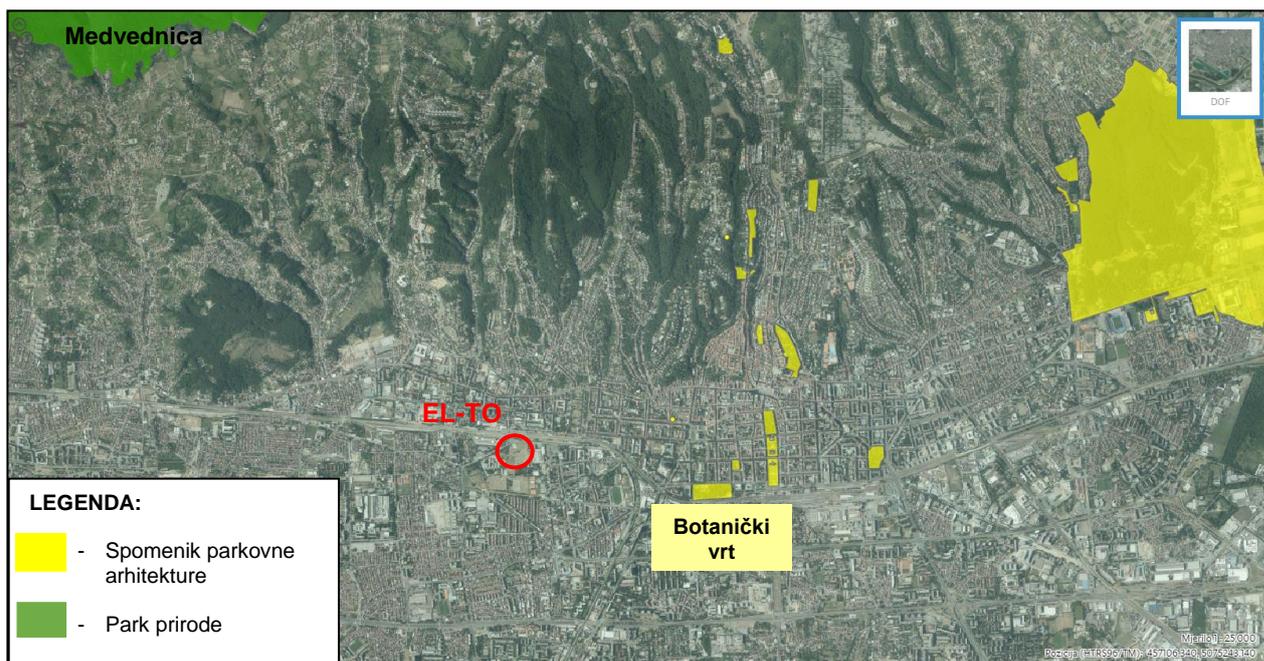
Prema Web portalu Informacijskog sustava zaštite prirode<sup>24</sup> lokacija zahvata nije na prostoru koji se prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) štiti u kategoriji strogog rezervata, nacionalnog parka, posebnog rezervata, parka prirode, regionalnog parka, spomenika prirode, značajnog krajobraza, park-šume i/ili spomenika parkovne arhitekture. Najbliže zaštićeno područje, spomenik parkovne arhitekture Botanički vrt nalazi se na oko 1,5 km istočno od lokacije zahvata - **sl. 2-16**.

Lokacija zahvata nije niti na području koje je zaštićeno ili evidentirano dokumentima prostornog uređenja. Lokaciji zahvata najbliža zaštićena područja su spomenici parkovne arhitekture koji se štite mjerama Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba. Isti su na udaljenosti od 200-300 m od lokacije EL-TO Zagreb, a najbliži je Park pravednika među narodima na oko 200 metara zapadno od lokacije EL-TO: **sl. 2-17** i **sl. 2-18**.

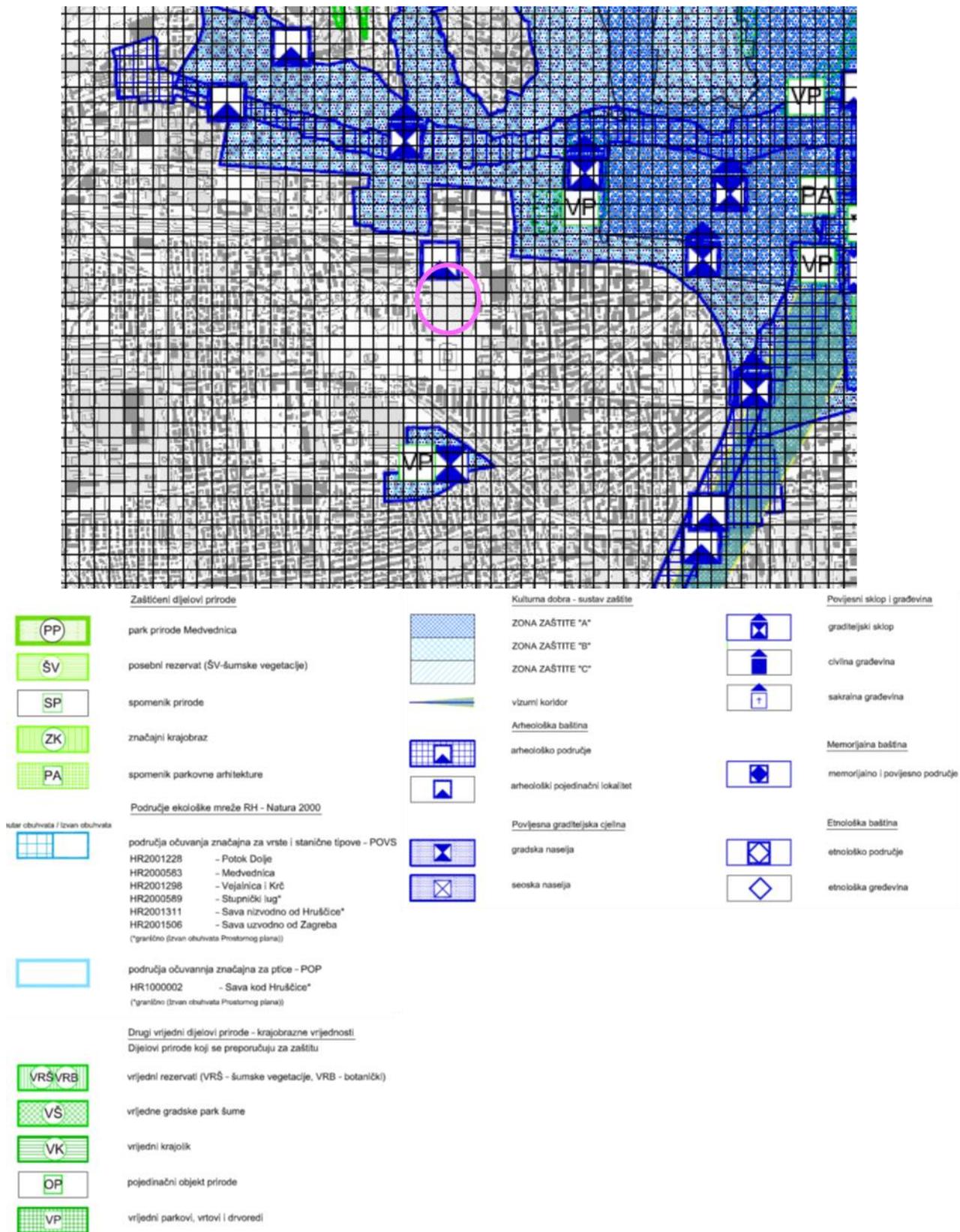
<sup>22</sup> <http://www.biportal.hr/gis/>

<sup>23</sup> <http://www.biportal.hr/gis/>

<sup>24</sup> <http://www.biportal.hr/gis/>



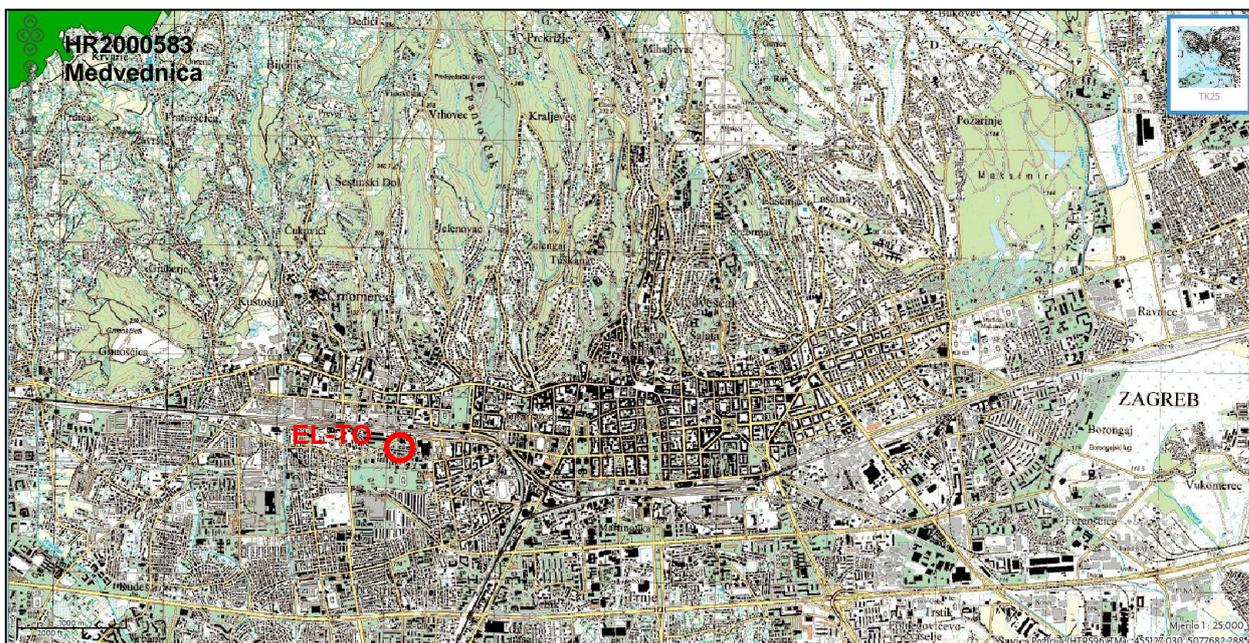
Sl. 2-16: Odnos lokacije zahvata i zaštićenih područja, zaštita sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)



Sl. 2-17: Odnos EL-TO Zagreb i Prostornim planom Grada Zagreba zaštićenih prirodnih vrijednosti i kulturnih dobara



zahvata, na udaljenosti od oko 4,5 km u najbližoj točki. Odnos lokacije zahvata i ekološke mreže prikazan je na **sl. 2-19**.



Sl. 2-19: Odnos lokacije zahvata prema područjima Natura 2000<sup>26</sup>

U **tab. 2-8** u nastavku dani su ciljni stanišni tipovi i ciljne vrste te ciljevi očuvanja lokaciji zahvata najbližeg područja ekološke mreže – HR2000583 Medvednica.

Tab. 2-8: Ciljni stanišni tipovi i ciljne vrste te ciljevi očuvanja područja ekološke mreže HR2000583 Medvednica

Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume ( <i>Convolvulion sepilii</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i> )	6430	Očuvan stanišni tip u zoni od 45 ha
Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom	8210	Očuvan stanišni tip u zoni od 44 ha
Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	Očuvano pet speleoloških objekata koji odgovaraju opisu stanišnog tipa
Bukove šume <i>Luzulo-Fagetum</i>	9110	Očuvano 202 ha postojeće površine stanišnog tipa
Šume velikih nagiba i klanaca <i>Tilio-Acerion</i>	9180*	Očuvano 13 ha postojeće površine stanišnog tipa
Ilirske bukove šume ( <i>Aremonio-Fagion</i> )	91K0	Očuvano 4040 ha postojeće površine stanišnog tipa
Ilirske hrastovo-grabove šume ( <i>Erythronio-Carpinion</i> )	91L0	Očuvano 5631 ha postojeće površine stanišnog tipa
Šume pitomog kestena ( <i>Castanea sativa</i> )	9260	Očuvano 1106 ha postojeće površine stanišnog tipa

<sup>26</sup> <http://www.biportal.hr/gis/>

Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
jelenak	<i>Lucanus cervus</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa pogodna staništa za vrstu (šumska staništa, uključujući i autohtonu vegetaciju degradiranog tipa, s dovoljno krupnih panjeva, odumirućih ili svježe odumrlih stabala)
velika četveropjega cvilidreta	<i>Morimus funereus</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska staništa s prirodnom strukturom šumskog pokrova, dovoljnim udjelom krupnog drvnog materijala (ostatka od sječe, prirodno odumrlih stabala ili nagomilanih svježe odumrlih stabala) i većim brojem panjeva)
mirišljivi samotar	<i>Osmoderma eremita*</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska staništa s prirodnom strukturom šumskog pokrova i većom količinom starijih stabala s dupljama kao najvažnijim obilježjem, dovoljnim udjelom krupnog drvnog materijala (ostatka od sječe, prirodno odumrlih stabala ili nagomilanih svježe odumrlih stabala) i većim brojem panjeva)
alpiska strizibuba	<i>Rosalia alpina*</i>	Očuvano 15775 ha pogodnih staništa za vrstu (topla i osunčana šumska staništa s dovoljno svježe odumrlih ili posječenih stabala krupnijih dimenzija)
hrastova strizibuba	<i>Cerambyx cerdo</i>	Očuvano 6720 ha pogodnih staništa za vrstu (šumska vegetacija s dominacijom hrasta kao drvenaste vrste)
veliki vodenjak	<i>Triturus carnifex</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (lokve i ostala vodena tijela) u zoni od 17675 ha
žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (šume, privremene i stalne stajačice unutar šumskog područja te poplavne ravnice i travnjaci) u zoni od 17675 ha
mali potkovnjak	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Očuvana zimujuća kolonija u brojnosti od najmanje 500 do 1100 jedinki te očuvana skloništa (podzemni objekti - osobito špilja Veternica) i pogodna lovna staništa vrste u zoni od 18520 ha (vlažna šumska staništa, šumoviti klanci, mozaik staništa s bjelogoričnim drvećem bogat lokvama i potocima, malim travnjacima, šikarama i grmljem te područjima pod tradicionalnom poljoprivredom)
veliki potkovnjak	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Očuvana zimujuća kolonija u brojnosti od najmanje 60 do 170 jedinki i očuvana skloništa (podzemni objekti - osobito špilja Veternica) te lovna staništa u zoni od 18520 ha (mozaici različitih staništa tipova bjelogoričnih šuma, pašnjaka, grmlja, drvoreda, livada s voćnjacima koja su međusobno povezana živicama i drugim linearnim elementima krajobraza)
južni potkovnjak	<i>Rhinolophus euryale</i>	Očuvana porodiljna kolonija u brojnosti od najmanje 100 jedinki i skloništa (podzemni objekti - osobito Veternica) te pogodna lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorična šuma, mozaična staništa šuma, grmolike vegetacije, šikara i livada s voćnjacima povezana linearnim elementima krajobraza (drvoredi, živice))
dugokrili pršnjak	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Očuvana porodiljna kolonija u brojnosti od najmanje 500 do 850 jedinki i migracijska populacija u brojnosti od najmanje 600 jedinki i skloništa (podzemni objekti - osobito Veternica) te lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorična šumska staništa bogata strukturama, grmolika vegetacija, šikare)
širokouhi mračnjak	<i>Barbastella barbastellus</i>	Očuvana populacija te skloništa i 16055 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma)

Hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
velikouhi šišmiš	<i>Myotis bechsteinii</i>	Očuvana populacija te skloništa i 16055 ha pogodnih staništa (šumska staništa, posebice šumska staništa u kojima je visoka strukturiranost i zastupljenost starijih dobnih razreda drveća te drveća s pukotinama i dupljama, rubovi šuma i šumske čistine te lokve unutar šuma)
veliki šišmiš	<i>Myotis myotis</i>	Očuvana porodiljna kolonija od najmanje 15 do 30 jedinki, skloništa (sklonište u crkvi u Gornjoj Stubici) te lovna staništa u zoni od 18520 ha (bjelogorične i miješane šume s malom količinom listinca, livade košanice, pašnjaci, lokve)
riđi šišmiš	<i>Myotis emarginatus</i>	Očuvana zimujuća kolonija od najmanje 50 jedinki, skloništa (špilja Veternica) te pogodna lovna staništa u zoni od 18520 ha (bogato strukturirane bjelogorične šume, područja s ekstenzivnom poljoprivredom, vlažna staništa)
Grundov šumski bijelac	<i>Leptidea morsei</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (svijetle termofilne hrastove šume i šumski rubovi) u zoni od 18520 ha
potočni rak	<i>Austropotamobius torrentium*</i>	Očuvano 242 km vodotoka pogodnih za vrstu (vodotoci s prirodnom hidromorfologijom i razvijenom obalnom vegetacijom)
potočna mrena	<i>Barbus balcanicus</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (brzaci, kamenita i šljunkovita dna, prirodne obale) unutar 39 km riječnog toka
gorski potočar	<i>Cordulegaster heros</i>	Očuvano 50 km pogodnih vodotoka za vrstu (gorski potoci)
močvarna riđa	<i>Euphydrias aurinia</i>	Očuvano 1285 ha pogodnih staništa za vrstu (travnjačkih površina)
kiseličin vatreni plavac	<i>Lycaena dispar</i>	Očuvano 1285 ha pogodnih staništa vrste (vlažne livade i vlažni rubovi kanala i potoka)
jadranska kozonoška	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	Očuvana pogodna staništa za vrstu (livade u različitim stadijima vegetacijske sukcesije) u zoni od 15 ha

## 2.2.10. KULTURNA BAŠTINA

Prema podacima iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske<sup>27</sup>, na lokaciji zahvata - prostoru na kojem se planira niskotlačni parni kotao NTK4 i na prostoru EL-TO Zagreb nema zaštićenih, preventivno zaštićenih ili evidentiranih kulturnih dobara<sup>28</sup>. Prema dokumentima prostornog uređenja, a kako je prikazano na **sl. 2-16** i na **sl. 2-20**, na prostoru EL-TO Zagreb nalazi se arheološki pojedinačni lokalitet. S obzirom da iz tekstualnih dijelova dokumenata prostornog uređenja nije razvidan naziv predmetnog kulturnog dobra i razlozi zaštite, kontaktiran je Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode. Prema povratnom

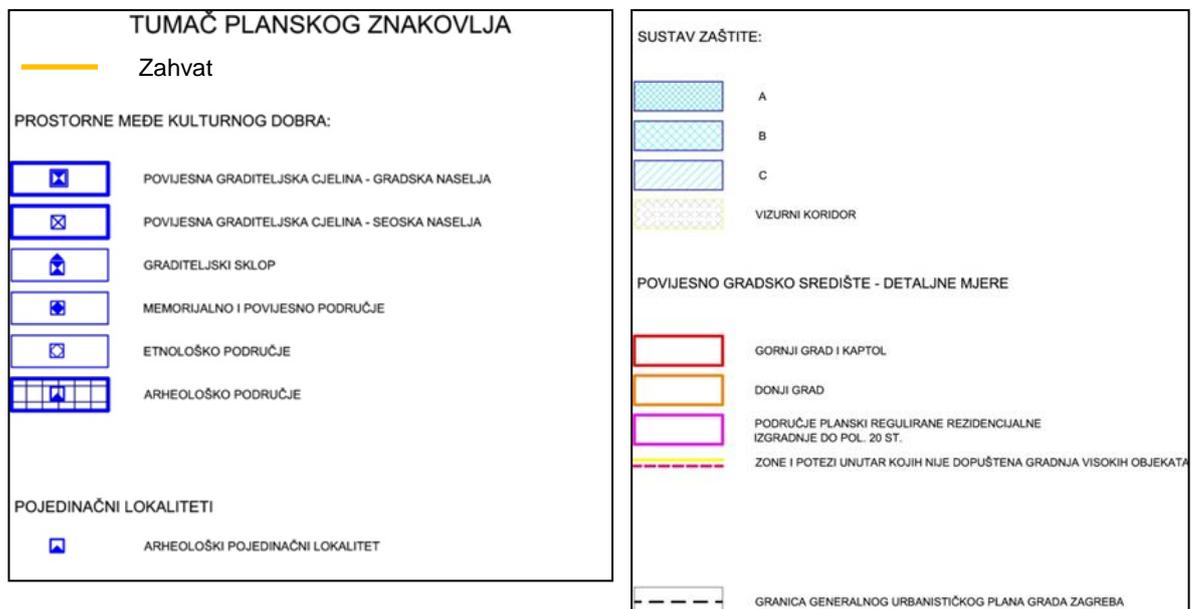
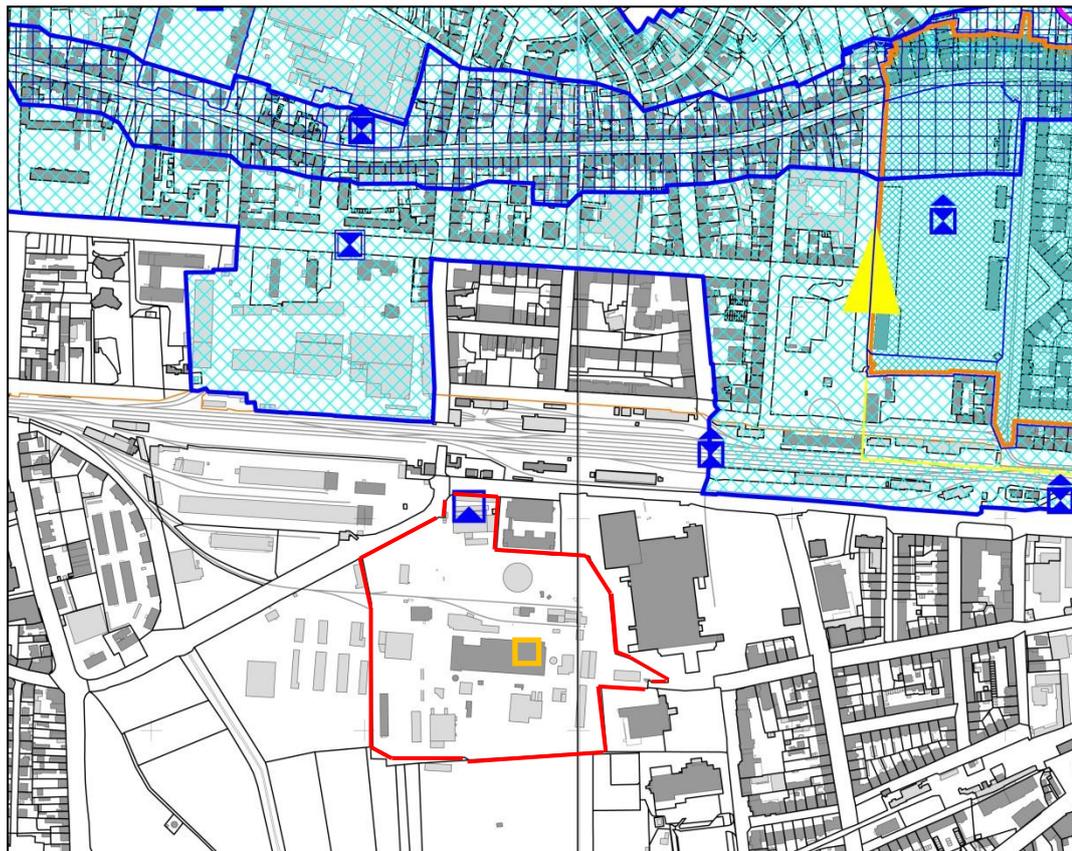
<sup>27</sup> Izvor: Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske objavljen u različitim brojevima Narodnih novina.

<sup>28</sup> Prema Izvodu iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br.3/2010 - Lista preventivno zaštićenih dobara (NN 115/10), preventivna zaštita (P-3644) Zgrade nekadašnje gradske Munjare, Zgrade strojarnice zdenca Gradskog vodovoda i ulaza u sklop s portirnicom s Magazinske ulice, na adresi Zagorska 1 Zagreb, k.č. 561/1 k.o. Trešnjevka istekla je 30.03.2013. Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode dostavio je HEP-Proizvodnji d.o.o. Sektor za termoelektrane, pogon elektrana - toplana, Zagorska 1 Zagreb očitovanje (Klasa: 612-08/2013-01/761, Urbroj: 251-18-02-13-2, 30.12.2013.) u kojem je navedeno, da osim prestanka preventivne zaštite, predmetni objekti ne ispunjavaju stručne kriterije utvrđivanja svojstva kulturnih dobara i da EL-TO Zagreb ne podliježe odredbama zakona koji uređuje zaštitu i očuvanje kulturnih dobara.

odgovoru<sup>29</sup>, predmetni arheološki lokalitet je evidentirani arheološki pojedinačni lokalitet datiran u razdoblju antike jer je u dnu antičkog bunara nađena brončana posuda koja se danas čuva u Arheološkom muzeju, a spominje se i jedan vrč iz tog bunara. Predmetni bunar nije na području gdje se planira izgradnja planiranog zahvata.

---

<sup>29</sup> Klasa: 612-08/15-01/360, Urbroj: 251-18-02-15-2, 15.07.2015.



Sl. 2-20: Odnos EL-TO Zagreb i nepokretnih kulturnih dobara iz Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba

### 3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

#### 3.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

##### Utjecaj u toku izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka može imati emisija prašine koja prati građevinske radove. Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i teških teretnih vozila tijekom izgradnje zahvata praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka. Njihova je emisija izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti strojeva koji se koriste, odnosno intenzitetu građevinskih radova.

S obzirom da se zahvat gradi unutar granica postojećeg industrijskog postrojenja, te je riječ o rekonstrukciji zgrade, utjecaj na zrak biti će ograničen unutar granica postrojenja EL-TO Zagreb.

##### Utjecaj u toku korištenja zahvata

Utjecaj na zrak novog kotla na lokaciji energetskog postrojenja EL-TO Zagreb analiziran je na temelju rezultata proračuna modelom disperzije. Procijenjen je utjecaj novog niskotlačnog kotla NTK4 kao i promjena u kumulativnom utjecaju postrojenja EL-TO Zagreb na razine koncentracija NO<sub>2</sub> u okolici postrojenja. Modernizacija EL-TO Zagreb rezultirala je značajnim smanjenjem emisija u zrak posljednjih desetak godina (**sl. 1-3**). U sljedećim godinama očekuje se daljnje smanjenje emisija zbog „gašenja“ starih dijelova postrojenja unatoč puštanju u rad kombi-kogeneracijskog postrojenja (Bloka L) i niskotlačnog kotla (NTK3).

Nakon izlaska iz pogona starih plinskih turbina (PTA 1 i PTA 2) i izgradnje novog kogeneracijskog postrojenja (Bloka L), raspoložive jedinice za pokrivanje vrelovodnog i parnog konzuma bit će:

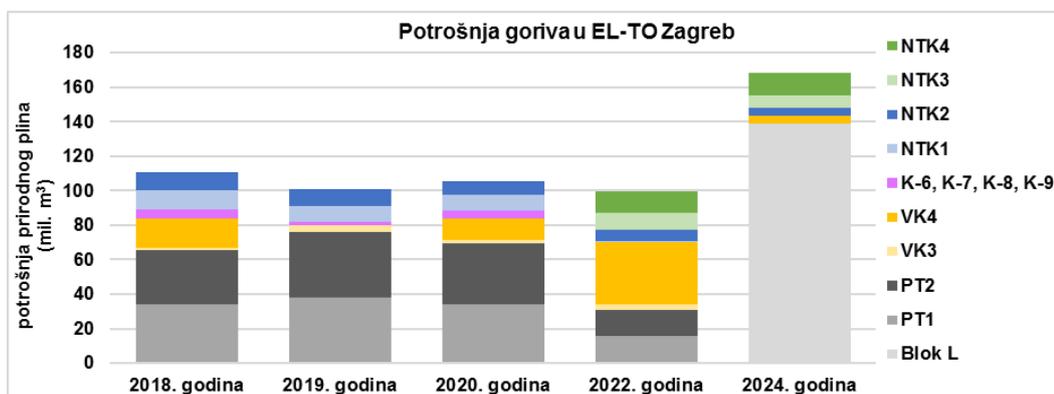
- Blok L (kombi-kogeneracijska elektrana),
- akumulator topline,
- vrelovodni kotlovi VK3 i VK4,
- niskotlačni parni kotlovi NTK1, NTK2 i NTK3 i
- novi niskotlačni parni kotao NTK4.

Redoslijed uklanjanja proizvodnih jedinica je prije svega određen učinkovitošću proizvodnje toplinske energije za vrelovodni i parni sustav. S obzirom da je novi parni kotao NTK4 učinkovitiji od postojećih kotlova NTK1, NTK2 i NTK3, u budućoj proizvodnji imat će pravo prvenstva u angažmanu parnih kotlova. Drugim riječima, kada je potreban angažman parnih kotlova, prvo će se angažirati kotao NTK4, a zatim postojeće jedinice NTK1, NTK2 i NTK3.

S obzirom da sve proizvodne jedinice EL-TO Zagreb koriste prirodni plin kao primarno gorivo, glavni vid utjecaja na kvalitetu zraka odnosi se na razine koncentracija dušikovog dioksida (NO<sub>2</sub>) u okolici postrojenja. Na temelju planiranih promjena u radu postrojenja EL-TO Zagreb definirani su scenariji emisija u budućem razdoblju te uspoređeni s „postojećim stanjem“ odnosno stanjem emisija u 2020. godini.

### Scenariji emisija u zrak

Na **sl. 3-1** dan je pregled potrošnje goriva po proizvodnim jedinicama na lokaciji EL-TO Zagreb, prema podacima o stvarnoj potrošnji goriva<sup>30</sup> u razdoblju 2018.-2020., projekcija potrošnje goriva<sup>31</sup> za 2022. godinu - nakon puštanja u rad NTK3 i NTK4 i projekcija za 2024. godinu - nakon puštanja u rad Bloka L.



Sl. 3-1: Potrošnja prirodnog plina Pogona EL-TO u 2020. godini te projekcije za 2022. i 2024. godinu nakon izgradnje NTK4 i Bloka L

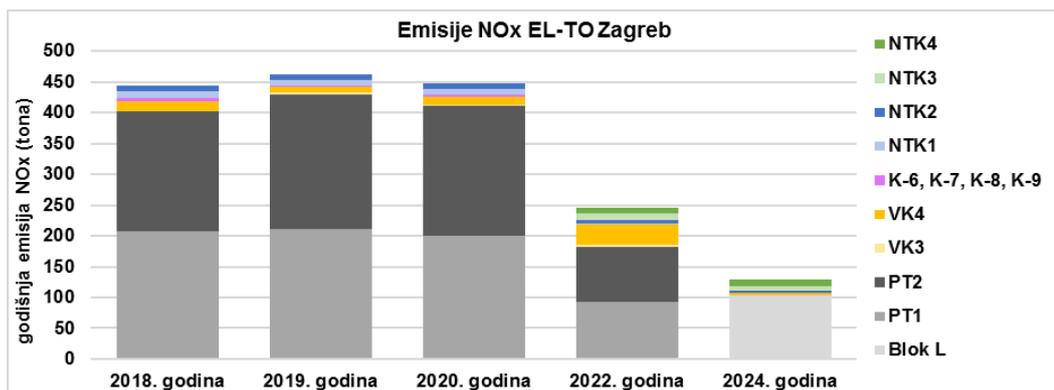
Na **sl. 3-2** prikazani su doprinosi pojedinih blokova ukupnoj emisiji NO<sub>x</sub> iz postrojenja EL-TO, u razdoblju 2018.-2020. godine prema podacima Registra onečišćavanja okoliša (ROO). Unutar tog razdoblja proizvodnja se bazirala na starim plinskim turbinama (PTA 1 i PTA 2) i vrelovodnim kotlovima (VK3 i VK4) te novim niskotlačnim parnim kotlovima NTK1 i NTK2, puštenim u rad 2016. i 2018. godine. Najveći izvor emisija NO<sub>x</sub> u razdoblju 2018.-2020. bile su stare plinske turbine PTA 1 i PTA 2 čije su emisije činile više od 90 % od ukupne emisije NO<sub>x</sub>-a iz postrojenja EL-TO u promatranom razdoblju. U istom je razdoblju udio novih niskotlačnih kotlova u ukupnoj emisiji bio 4 – 5 %, a udio dvaju vrelovodnih kotlova 3 – 4 %. Stari kotlovi K-6 i K-7 prestali su s radom 2018. godine dok su stari kotlovi K-8 i K-9 u razdoblju 2018.-2020. godine radili manje od 500 sati godišnje<sup>32</sup>. Zajednički udio emisija starih kotlova u emisiji NO<sub>x</sub>-a postrojenja EL-TO Zagreb u promatranom razdoblju bio je do 1 %.

Na **sl. 3-2** prikazane su također i projekcije emisija za 2022. i 2024. godinu prema potrošnji goriva iskazanoj na **sl. 3-1**. Nakon izlaska iz pogona PTA 1 i PTA 2 očekuje se značajno smanjenje emisija NO<sub>x</sub> unatoč planiranom povećanju ukupne potrošnje prirodnog plina u postrojenju EL-TO Zagreb.

<sup>30</sup> Prema podacima Registra onečišćavanja okoliša

<sup>31</sup> Prema podacima dokumenta: *Idejno rješenje uklanjanje kotla K6 i izgradnja niskotlačnog kotla NTK4 (EL-TO ZAGREB)*, EKONERG, 2021.

<sup>32</sup> Izuzetak je K-9 s 552 sata rada u 2018. godini.



Sl. 3-2: Doprinosi pojedinih proizvodnih jedinica godišnjoj emisiji NO<sub>x</sub> postrojenja EL-TO Zagreb u razdoblju 2018.-2020. i projekcije za 2022. i 2024. godinu

### Simulacija utjecaja modelom disperzije

Modelom disperzije simulirani su sljedeći scenariji emisija postrojenja EL-TO Zagreb:

- „Postojeće stanje“ – odnosi se na maksimalne emisije 2020. godine i podrazumijeva istovremeni rad svih blokova. Postojeće stanje uključuje maksimalnu emisiju odnosno istovremenu emisiju svih raspoloživih proizvodnih jedinica: plinskih turbina (PTA 1 i PTA 2), starih blokova (VK3, VK4, K-8, K-9) i niskotlačnih parnih kotlova (NTK1 i NTK2).
- „Projekcija za 2022. godinu“ – odnosi se na maksimalne emisije svih raspoloživih proizvodnih jedinica odnosno uključuje istovremenu emisiju: plinskih turbina (PTA 1 i PTA 2), starih revitaliziranih blokova (VK3, VK4), novih niskotlačnih parnih kotlova (NTK1, NTK2 i NTK3) i novog niskotlačnog parnog kotla NTK4.
- „Projekcija za 2024. godinu“ – odnosi se na maksimalne emisije svih raspoloživih proizvodnih jedinica odnosno uključuje istovremenu emisiju: novog kombi-kogeneracijskog bloka (Blok L), revitaliziranih starih kotlova (VK3, VK4), novih niskotlačnih parnih kotlova (NTK1, NTK2 i NTK3) i novog niskotlačnog parnog kotla NTK4.

Za postojeće uređaje za loženje postrojenja EL-TO Zagreb emisije su određene na sljedeći način:

- Emisije starih plinskih turbina i kotlova, određene su prema podacima Registra onečišćavanja okoliša o godišnjoj emisiji i satima rada u razdoblju 2018.-2020. godine te je izabrana maksimalna vrijednost kao ulazni podatak modela disperzije. Ovako određene emisije starih blokova odražavaju stvarne maksimalne emisije s obzirom na njihov angažman u proizvodnji.
- Maksimalne emisije NO<sub>x</sub>-a novih niskotlačnih parnih kotlova NTK1 i NTK2 izračunate su za maksimalnu snagu uređaja i koncentracije NO<sub>x</sub>-a (mg/m<sub>N</sub><sup>3</sup>) u dimnim plinovima utvrđene povremenim mjerenjima. Ovime su dobivene veće emisije od stvarnih u razdoblju 2018.-2020. godine, s obzirom da ni novi uređaji u realnim uvjetima proizvodnje nisu radili punom snagom.

Maksimalne emisije proizvodnih jedinica koje su u fazi izgradnje, tj. emisije trećeg niskotlačnog parnog kotla (NTK3) i kombi-kogeneracijskog postrojenja (Blok L), određene su za maksimalnu toplinsku snagu goriva svakog od uređaja za loženje te uz poštivanje graničnih vrijednosti za

NOx propisanih Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21):

- Za NTK3, niskotlačni parni kotao toplinske snage goriva 32 MW<sub>tg</sub>, GVE iznosi 100 mg/m<sup>3</sup> (pri standardnim uvjetima i 3 % kisika),
- Za Blok L, s dvije plinske turbine ukupne snage do 300 MW<sub>tg</sub>, GVE iznosi 50 mg/m<sup>3</sup> (pri standardnim uvjetima i 15 % kisika) .

Za NTK4, emisija NOx određena je prema podacima Idejnog projekta temeljem podataka o potrošnji goriva pri nominalnoj snazi uređaja za loženje (49 MW<sub>tg</sub>) te GVE u iznosu 80 mg/m<sup>3</sup> što je 20 % manje od propisane granične vrijednosti emisije za NOx (100 mg/m<sup>3</sup>).

Parametri emisije planiranog zahvata NTK4 su sljedeći:

- visina dimnjaka 45 m
- promjer dimnjaka 1,8 m
- brzina dimnih plinova na ispustu dimnjaka 8,5 m/s
- temperatura dimnih plinova na ispustu dimnjaka 358 K (85 °C)
- emisija NOx 1,1 g/s

#### Optimizacija visine dimnjaka

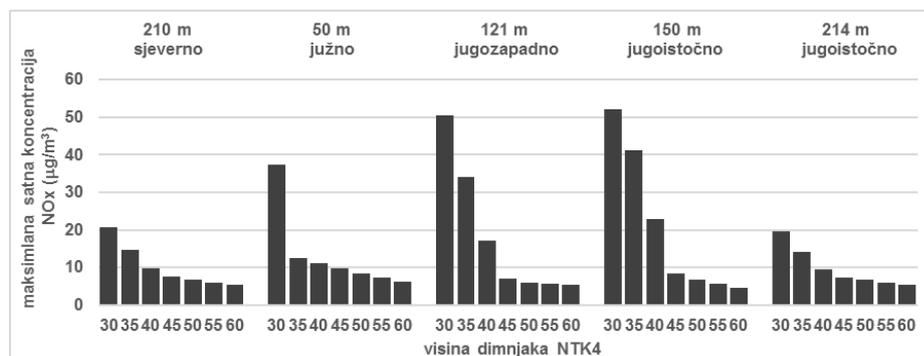
Poznato je da će koncentracije onečišćujućih tvari u okolici dimnjaka biti to manje što je dimnjak viši. Postojeće stroge granične vrijednosti emisija omogućavaju da danas dimnjaci budu relativno niski no i dalje treba voditi računa o razini postojećeg onečišćenja zraka kao i izgrađenosti lokacije na kojoj se gradi novi izvor emisija u zrak.

Optimalnom visinom dimnjaka možemo smatrati minimalnu visinu dimnjaka koja osigurava da novi izvor neće uzrokovati pogoršanje kvalitete zraka u okolici uzevši pri tome u obzir razinu pozadinskog onečišćenja zraka i posebnosti lokacije zahvata. Ujedno, kod izbora optimalne visine dimnjaka nužno je utvrditi kada daljnje povećanje visine dimnjaka zanemarivo doprinosi smanjenju koncentracija u okoliš. Kod izgrađenih postrojenja kao što je EL-TO Zagreb visoke zgrade predstavljaju prepreke koje utječu na strujanje zraka, pa stoga i na disperziju onečišćenja. Optimizacijom visine dimnjaka nastoji se minimizirati nepovoljni aerodinamički utjecaj zgrada u okolici dimnjaka na širenje dimne perjanice<sup>33</sup>. Prema Idejnom projektom visina dimnjaka novog kotla iznosi 45 metara kao i visina dimnjaka kotla NTK3 koji se nalazi u blizini. U okviru ovog elaborata razmatrane su visine dimnjaka NTK4 u rasponu od 30 do 60 metara, te je potvrđeno da je 45 metara adekvatna visina dimnjaka za novi kotao.

Postupak optimizacije proveden je primjenom „screening“ metode proračuna u kojoj se koristi matrica ulaznih meteoroloških podataka s istim rasponom vrijednosti brzine vjetera i ostalih parametara potrebnih za izračun disperzije čime se dobivaju maksimalne vrijednosti koncentracija u receptorskoj mreži. Maksimalne satne koncentracije NOx za različite visine dimnjaka NTK4 izračunate su u mreži receptora gustoće 20x20 metara na području veličine 500x500 metara. Analizom rezultata proračuna izabrano je pet receptora u neposrednoj okolici

<sup>33</sup> Utjecaj se manifestira kao povlačenje dimne perjanice prema tlu (eng. „*building downwash effect*“) zbog „uvlačenja“ dimne perjanice u vrtlog iza zgrade na koju nailazi zračna struja.

EL-TO Zagreb, smještenih na područjima različite namjene. Uz sjevernu granicu postrojenja pruža se poslovna zgrada dok su uz južnu granicu EL-TO Zagreb smješteni sportski tereni. Unutar pojasa cca 150 - 200 metara jugoistočno od planiranog dimnjaka NTK4 smješteni su hotel i stambena zgrada. Na **sl. 3-3** prikazane su maksimalne vrijednosti satnih koncentracija u izabраних pet receptora na područjima različite namjene. Dva receptora (50 m južno i 121 m jugozapadno) su na području sportskih terena, a tri receptora na područjima najbližih zgrada.



Sl. 3-3: Maksimalne satne koncentracije za različite visine dimnjaka NTK4

Rezultati proračuna pokazuju da je 45 metara prihvatljiva visina dimnjaka, posebice unutar područja gdje se javljaju maksimalne koncentracije (do dvjestotinjak metara od dimnjaka).

#### Utjecaj NTK4 na kvalitetu zraka - rezultati proračuna modela disperzije

Mreža proračuna obuhvaća područje 10x10 km u čijem je središtu lokacija EL-TO Zagreb, a koje je pokriveno „ugniježdenom“ mrežom receptora u kojoj se gustoća receptora smanjuje s udaljenošću od izvora. Središnje područje mreže veličine 1x1 km unutar kojeg se očekuje maksimalni utjecaj izvora pokriveno je receptorima gustoće 50x50 metara, područje mreže do veličine 2x2 km pokriveno je receptorima gustoće 100x100 metara, a ostatak područja receptorima gustoće 200x200 metara. Dodatni receptori u kojima su proračunate koncentracije odgovaraju lokacijama mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka na području Zagreba.

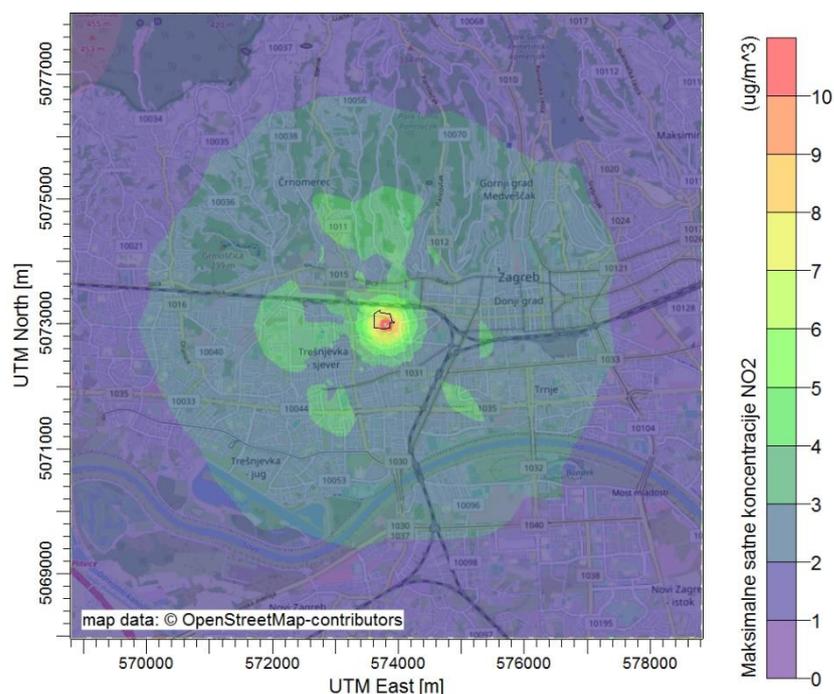
Ulazni podaci za model disperzije dobiveni su simulacijom meteorološkim modelom za lokaciju EL-TO za razdoblje od 2008. do 2012. godine<sup>34</sup>. U proračunu je uzet u obzir i aerodinamički utjecaj zgrada (tzv. „building downwash effect“) koje okružuju novi dimnjak (uključujući novu zgradu Bloka L i akumulator topline).

Proračun je proveden sa „Tier 1“ metodom koja označava potpunu pretvorbu emitiranog NOx u NO<sub>2</sub> u zraku što je konzervativna pretpostavka. Naime, ovo podrazumijeva potpunu oksidaciju NO u dimnoj perjanici dok se u realnim uvjetima u atmosferi samo dio NO (koji čini 90 % emisije NOx) oksidira unutar dimne perjanice neposredno po ispuštanju u atmosferu. Za proračun disperzije je primijenjen algoritam za urbana područja u skladu s preporukama za primjenu AERMOD modela<sup>35</sup>.

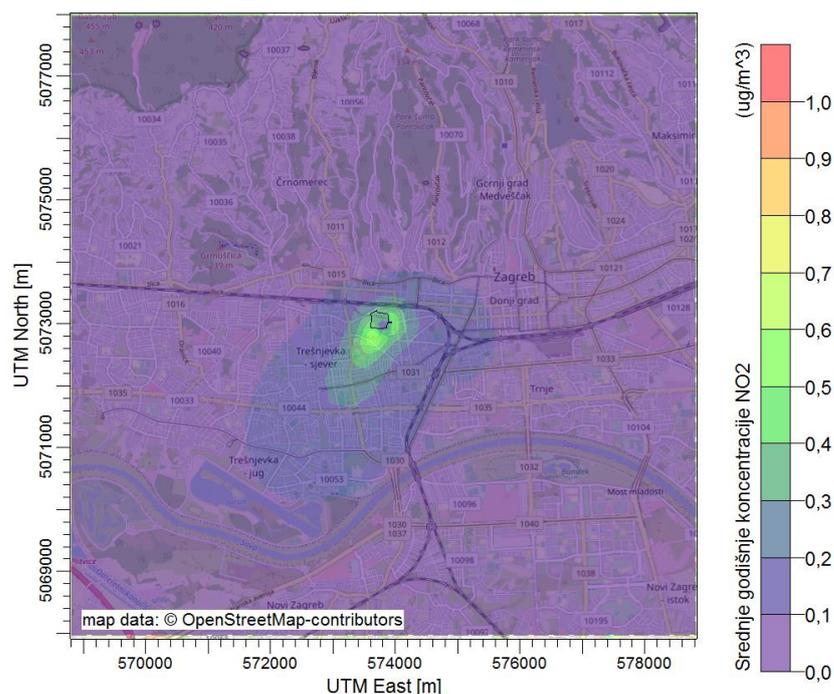
<sup>34</sup> Izvor podataka: Meteorološke podloge za izradu Studije o utjecaju na okoliš za zamjenu bloka „A“ novom kombi kogeneracijskom elektranom u EL-TO Zagreb, EKONERG, 2014.

<sup>35</sup> AERMOD Implementation Guide, EPA-454/B-21-002, April 2021

Maksimalne satne koncentracije  $\text{NO}_2$  pod utjecajem emisija NTK4 prikazane na **sl. 3-4** znatno su manje od granične vrijednosti koja iznosi  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimalna satna koncentracija u iznosu  $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dobivena je u receptoru na ogradi postrojenja, pedesetak metara istočno od dimnjaka NTK4. Modelom disperzije dobivene srednje godišnje koncentracije  $\text{NO}_2$  pod utjecajem emisija NTK4 prikazane na **sl. 3-5** također su značajno niže od granične vrijednosti koja iznosi  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Proračunom dobivena najveća vrijednost srednje godišnje koncentracije  $\text{NO}_2$  u iznosu od  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  je u receptoru 250 metara jugozapadno od dimnjaka NTK4.



Sl. 3-4: Utjecaj emisija NTK4 na maksimalne satne koncentracije  $\text{NO}_2$



Sl. 3-5: Utjecaj emisija NTK4 na srednje godišnje koncentracije  $\text{NO}_2$

U **tab. 3-1** iskazane su maksimalne satne i srednje godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> na lokacijama mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka, poredanim s obzirom na udaljenost od EL-TO Zagreb. Maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub> su na razini 0,5 – 2 % iznosa granične vrijednosti, a srednje godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> manje od 0,3 % granične vrijednosti.

*Tab. 3-1: Maksimalne satne i godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> pod utjecajem emisije NTK4*

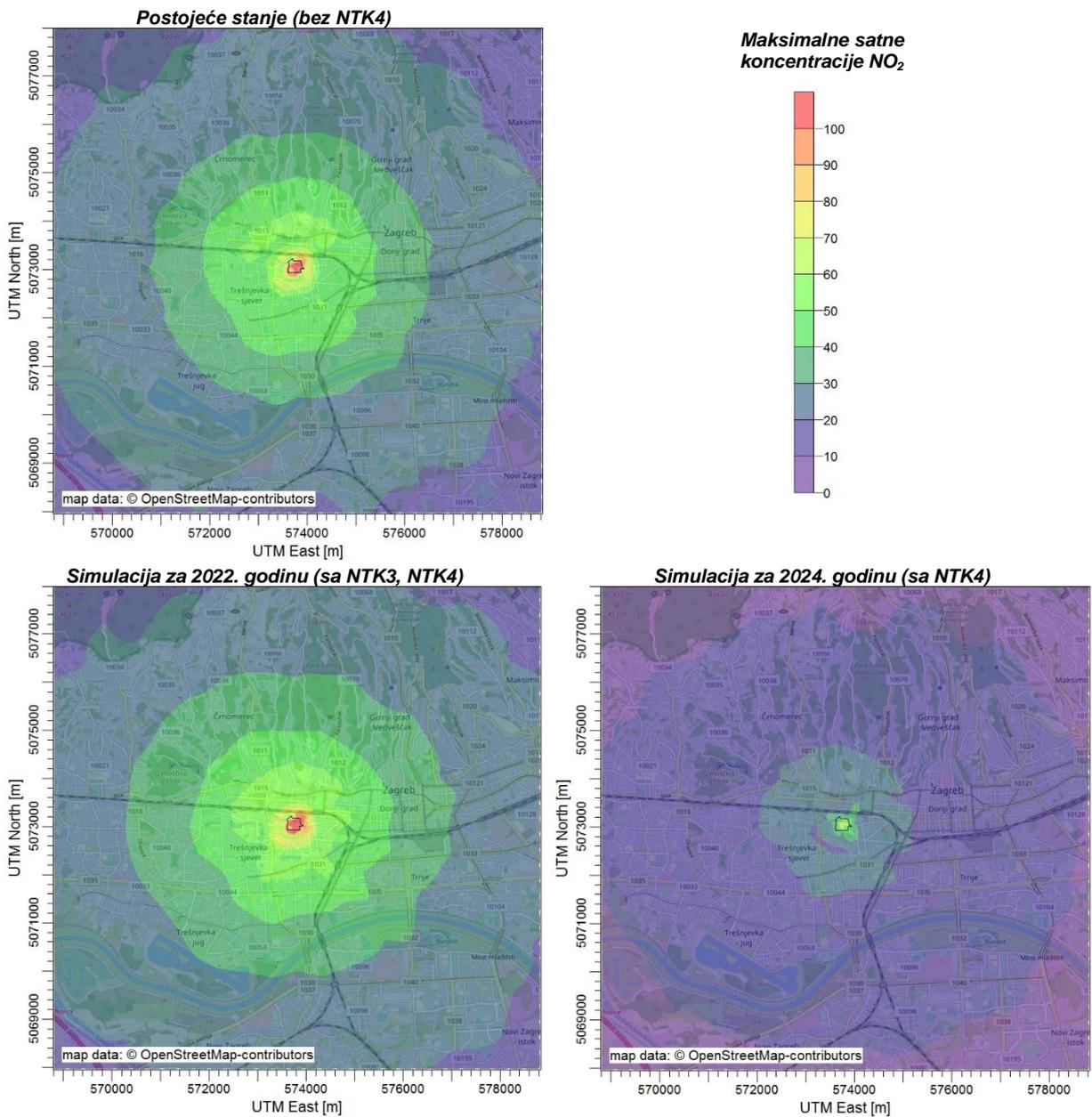
Lokacija receptora	Maksimalna satna koncentracija (µg/m <sup>3</sup> )	Prosječna godišnja koncentracija (µg/m <sup>3</sup> )	Udaljenost u odnosu na dimnjak NTK4
Prilaz baruna Filipovića	2,9	0,12	0,7 km (sjeverno)
Vrhovec	3,3	0,08	1,3 km (sjeverno)
Zagreb-1	2,9	0,09	2 km (jugoistočno)
Đorđićeva ul.	2,5	0,07	2,7 km (sjeveroistočno)
Mirogojska c.	1,9	0,03	3,6 km (sjeveroistočno)
Ksaverska c.	1,8	0,03	3,9 km (sjeveroistočno)
Siget	1,7	0,04	4,3 km (jugoistočno)
Susedgrad <sup>36</sup>	1,5	0,03	5,5 km (zapadno)
Peščenica	1,3	0,03	6 km (istočno)
Zagreb-3	1,3	0,02	6,4 km (jugoistočno)
Zagreb-2	1,2	0,02	6,9 km (sjeveroistočno)

*Kumulativni utjecaj prema scenarijima emisija za postojeće stanje te projekcije za 2022. i 2024. godinu*

U nastavku je analiziran kumulativni utjecaj NTK4 s ostalim izvorima emisija u zrak na lokaciji EL-TO Zagreb, za scenarij maksimalnih satnih emisija u 2022. i 2024. godini. Za obje godine simuliran je utjecaj za istovremeni rad svih raspoloživih proizvodnih jedinica u toj godini. Kumulativni utjecaj EL-TO razmatran je relativno odnosno uspoređeno je postojeće stanje koje predstavlja maksimalne satne emisije za „postojeće stanje“ sa simulacijama za 2022. i 2024. godinu u kojima je uključen i utjecaj planiranog novog kotla NTK4.

Na **sl. 3-6** prikazane su maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub> u okolišu za „postojeće stanje“ te projekcije za 2022. i 2024. godinu, a područje maksimalnog utjecaja je unutar granica postrojenja EL-TO Zagreb. U **tab. 3-2** dan je pregled vrijednosti maksimalnih satnih i srednjih godišnjih koncentracija NO<sub>2</sub> u receptoru najvećeg kumulativnog utjecaja koji se nalazi izvan granica postrojenja EL-TO, te vrijednosti koncentracija na lokacijama mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka na području Zagreba.

<sup>36</sup> Mjerna postaja Susedgrad bila je uspostavljena unutar tvorničkog kruga Utenzilija. U rujnu 2020. postaja je premještena 800 metara istočno, u rasadnik Zrinjevca u Jankomiru no naziv postaje je zadržan.



Sl. 3-6: Kumulativni utjecaj emisija svih uređaja za loženje EL-TO Zagreb za „postojeće stanje“ te projekcije za 2022. i 2024. godinu

Tab. 3-2: Maksimalni kumulativni utjecaj EL-TO Zagreb za postojeće stanje te projekcije za 2022. i 2024. godinu

Lokacija	MAKSIMALNE SATNE KONCENTRACIJE NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			SREDNJE GODIŠNJE KONCENTRACIJE NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	Postojeće stanje	Projekcija za 2022. godinu	Projekcija za 2024. godinu	Postojeće stanje	Projekcija za 2022. godinu	Projekcija za 2024. godinu
U mreži izvan granica EL-TO Zagreb	106	131	53	6,6	7,4	4,0
Prilaz baruna Filipovića	49	54	23	2,7	2,8	1,3
Vrhovec	49	51	22	1,3	1,4	0,6
Zagreb-1	37	38	18	1,2	1,3	0,6
Đorđićeva ul.	30	33	15	1,0	1,0	0,4
Mirogojska c.	26	29	12	0,6	0,6	0,3
Ksaverska c.	23	26	11	0,5	0,6	0,2
Siget	22	24	11	0,7	0,7	0,3
Susedgrad	20	22	10	0,5	0,5	0,2
Peščenica	18	19	9	0,5	0,5	0,2
Zagreb-3	18	20	8	0,4	0,5	0,2
Zagreb-2	17	19	8	0,5	0,5	0,2

Postojeći utjecaj EL-TO Zagreb na razine koncentracija NO<sub>2</sub> u okolici dominantno je posljedica emisija starih plinskih turbina (PTA1 i PTA2). S obzirom da prema projekcijama za 2022. godinu stare plinske turbine nastavljaju s radom, a u pogon ulaze NTK3 i NTK4, očekivano je povećanje koncentracija kako se vidi u **tab. 3-2**. Nakon izlaska iz pogona PTA1 i PTA2, 2024. godine, unatoč ulasku Bloka L, simulacije modelom disperzije pokazuju da će doći do pada maksimalnih i godišnjih koncentracija NO<sub>2</sub> u okolici postrojenja.

U nastavku je ukratko analiziran kumulativni utjecaj novog niskotlačnog kotla NTK4 s obzirom na postojeću razinu onečišćenja dušikovim dioksidom na području Grada Zagreba.

U razdoblju 2016.-2019. godine, druga kategorija kvalitete zraka spram razina onečišćenja NO<sub>2</sub> bila je na mjernim postajama: Zagreb-1, Đorđićeva ulica, Prilaz baruna Filipovića, Siget i Susedgrad. Postojeća razina onečišćenja NO<sub>2</sub> na području Grada Zagreba dominantno je pod utjecajem prometa. Promet, kao značajni prizemni izvor emisija NO<sub>x</sub> ima izraženiji utjecaj na prosječne godišnje koncentracije nego na maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub>. Doprinos NTK4 razini godišnjih koncentracija NO<sub>2</sub> manji je od 0,1 µg/m<sup>3</sup> na područjima prekoračenja granične vrijednost (vidi **tab. 3-1**), odnosno praktično je nemjerljiv.

Emisija NO<sub>x</sub> pri radu niskotlačnog parnog kotla NTK4 s dimnjakom minimalne visine 45 metara neće uzrokovati prekoračenje graničnih vrijednosti za satne i godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> u neposrednoj okolici EL-TO Zagreb dok je na ostalom području grada utjecaj zanemariv.

Ukratko, temeljem rezultata proračuna modelom disperzije može se zaključiti da emisije NO<sub>x</sub> novog kotla NTK4 neće nepovoljno utjecati na postojeće stanje kvalitete zraka spram razina koncentracija NO<sub>2</sub> u okolišu.

### **3.2. UTJECAJ NA TLO I STANJE VODA**

#### Utjecaj u toku izgradnje zahvata

Prilikom izgradnje može doći do nekontroliranog izlijevanja strojnih ulja ili goriva, otapala i boja u tlo, a posredno i u podzemne vode. Veličina utjecaja ovisi o količini istekle tekućine te brzini sanacije nastalog istjecanja, a najčešći uzrok tome su neodržavana vozila i mehanizacija te ljudska nepažnja. Mogući utjecaji na tlo i vode tijekom izgradnje su ograničenog intenziteta te se mogu minimizirati uz odgovarajuće mjere organizacije gradilišta.

Zbog toga je eventualne spremnike s gorivom potrebno staviti u vodonepropusne tankvane. Spremnici trebaju biti zaštićeni od sunca i oborina i pristup istima treba biti strogo kontroliran.

Intenzitet utjecaja ovisit će u dobroj mjeri o pažljivom planiranju radova, njihovom intenzitetu i osobito pozornosti izvođača prilikom izvođenja radova. Kritične aktivnosti provodit će se uz nadzor koji će obuhvatiti i aspekte utjecaja na okoliš. U slučaju izlijevanja opasnih tvari provodit će se mjere sanacije<sup>37</sup> sukladno internim dokumentima vezanima za postupanje u slučaju izvanrednih događaja.

#### Utjecaj u toku korištenja zahvata

Utjecaj na tlo moguć je uslijed izlijevanja opasnih tvari, osobito opasnih za okoliš te uslijed nepravilnog gospodarenja otpadom, osobito opasnim otpadom. Otpadom koji će nastajati uglavnom od održavanja gospodarit će se na zakonom propisan način, prema već postojećoj praksi u postrojenju EL-TO Zagreb. Eventualna izlijevanja kemikalija će se sanirati u skladu s internim procedurama/dokumentima. Iz svega navedenog se može zaključiti da je utjecaj na tlo od rada novog parnog kotla zanemariv.

Radom novog parnog kotla neće nastajati industrijske otpadne vode odnosno iste se neće ispuštati. Tijekom korištenja zahvata nastaje određena količina otpadnih voda odnosno oborinske vode s krova niskotlačne kotlovnice. Oborinske vode s krova niskotlačne kotlovnice ispuštaju se u interni sustav odvodnje EL-TO Zagreb prema važećim uvjetima. Dakle, radom novog parnog kotla neće doći do povećanja količina otpadnih voda s lokacije te se može zaključiti kako je utjecaj na površinske vode zanemariv.

Priključci na sustav interne odvodnje izvest će se vodonepropusno što će se potvrditi ispitivanjem. Postojeća interna kanalizacija s pripadajućim uređajima održavat će se u ispravnom stanju sukladno internom dokumentu: *Plan rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda* te periodički ispitivati na vodonepropusnost,

---

<sup>37</sup> Uz spremnik treba se nalaziti sredstvo za gašenje požara i odgovarajuće adsorpcijsko sredstvo koje se koristi u slučaju eventualnog istjecanja ili razlijevanja goriva. S ovim preventivnim mjerama, čak i u slučaju razlijevanja goriva tijekom manipulacije ili istjecanja iz spremnika strojeva i mehanizacije, posljedice na okoliš se eliminiraju i/ili vrlo brzo lokaliziraju.

a sve prema Okolišnoj dozvoli. Na taj način zahvat neće imati negativan utjecaj na vodno tijelo podzemne vode DSGIKCPV\_27 - Zagreb.

### 3.3. UTJECAJ BUKE

#### Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj buke javljat će se uslijed buke radnih strojeva na gradilištu te teretnih vozila za potrebe dopreme građevinskih elemenata zahvata i otpreme otpadnog materijala. Nastale pojave su neizbježne, privremenog karaktera i kratkotrajnog utjecaja, dominantnog na predmetnoj lokaciji i bez daljnjih, trajnih posljedica na okoliš.

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta određene su Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 8:00 do 18:00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 navedenog Pravilnika (NN 145/04). Samo iznimno, dopušteno je prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i upisati u građevinski dnevnik.

S obzirom na opseg izgradnje koji uključuje neznatne zemljane radove (novi kotao se smješta u već izgrađenu kotlovnicu) te uglavnom instalaciju opreme, očekuje se zadovoljavanje ovih uvjeta.

#### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

#### SMJEŠTAJ GRAĐEVINE

Prema važećem Generalnom urbanističkom planu Grada Zagreba, poslovni kompleks EL-TO je smješten unutar površine infrastrukturnih sustava (IS). Duž zapadne granice EL-TO prostire se površina namjene IS/G – infrastrukturni sustavi / gospodarska namjena, duž sjeverne područje namjene K1 – gospodarska namjena - poslovna, duž istočne i južne granice EL-TO područje namjene R1 – športsko-rekreacijska namjena - **sl. 2-3**.

Buci predmetnog zahvata najizloženiji postojeći objekti stambene namjene smješteni su južno od kompleksa EL-TO, južno od Munjarskog puta, unutar površina mješovite - pretežito stambene namjene (M1) i stambene namjene (S) te istočno od kompleksa EL-TO, duž Metalčeve i Žajine ulice, unutar površina mješovite - pretežito stambene namjene (M1) - **sl. 2-3**.

## POSTOJEĆE RAZINE BUKE

Prema podacima iz strateške karte buke Grada Zagreba, površine sa postojećom i mogućom stambenom namjenom u okolini EL-TO Zagreb opterećene su bukom te su postojeće razine buke u okolišu više od dopuštenih, posebno tijekom kritičnog, noćnog razdoblja. Dominantni izvori buke na lokaciji su promet, željeznički i cestovni i industrija.

Postojeće razine buke i rezultati mjerenja uz granice kompleksa EL-TO Zagreb su navedeni u **pog 2.2.6.**

## IZVORI BUKE PLANIRANOG ZAHVATA

Svi dominantni izvori buke, osim onih kod kojih to iz tehnoloških razloga nije moguće provesti, smještaju se u zatvorene prostore kotlovnice. Opći je zahtjev investitora da razina buke u komandnoj prostoriji ne prelazi 60 dB(A), a predviđen je rad svih navedenih izvora buke u bilo koje doba dana, od 00,00 do 24,00 sata.

Izvođač mora izvršiti početno snimanje buke u kotlovnici kada rade susjedni kotlovi VK4 i/ili VK3, a u ovisnosti o pogonskoj raspoloživosti.

Glavni izvori buke predmetne građevine su:

- Kotlovnica u kojoj su dominantni izvori buke niskotlačni parni kotao s plinskim plamenicima i napojne pumpe kotla,
- Ventilatori za dobavu zraka za plamenike,
- Dimnjak kotla,
- Sigurnosni ventili (buka pri proradi sigurnosnih ventila je samo povremenog karaktera, kratkog trajanja, ali vrlo visokih razina). Sigurnosni ventili će biti opremljeni prigušivačima buke.

Građevni dijelovi zgrade kotlovnice (fasadne stijene i krov) bit će izvedeni su od termopanela potrebnog indeksa zvučne izolacije, a odgovarajuća zvučna izolacija bit će primijenjena prema potrebi na prozorima, ventilacijskim otvorima i dr.

## DOPUŠTENE RAZINE BUKE

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke određene su prema namjeni prostora i dane su u tablici 1 Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) - **tab. 3-3.**

Tab. 3-3: Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke prema Pravilniku

Zona	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LR,A,eq [dB(A)]	
		dan	noć
1	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	- Na granici građevne čestice unutar ove zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A) - Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Članak 6 istoga Pravilnika dodatno određuje:

"Za područja u kojima je postojeća razina buke jednaka ili viša od dopuštene razine prema Tablici 1, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih, izgrađenih ili rekonstruiranih odnosno adaptiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije prelaziti dopuštene razine buke iz Tablice 1, umanjene za 5 dB.

Za područja u kojima je postojeća razina buke niža od dopuštene razine prema Tablici 1, imisija buke koja bi nastala od novoprojektiranih građevina sa pripadnim izvorima buke ne smije povećati postojeće razine buke za više od 1 dB."

Predmetna građevina se smješta unutar zone gospodarske namjene. Na granici građevne čestice unutar ove zone razine buke ne smiju prelaziti 80 dB(A), tijekom dnevnog i tijekom noćnog razdoblja. Na granici zone gospodarske namjene buka ne smije prelaziti razine buke dopuštene za zonu s kojom graniči. Prema Tablici 1 Pravilnika, područja sa potencijalnom bukom najugroženijim postojećim stambenim objektima pripadaju u zonu 2 - zona namijenjena samo stanovanju i boravku za koju najviše dopuštene razine buke iznose 55 dB(A) danju odnosno 40 dB(A) noću odnosno u zonu 3 - zona mješovite, pretežito stambene namjene za koju najviše dopuštene razine buke iznose 55 dB(A) danju odnosno 45 dB(A) noću.

Obzirom da će predmetno postrojenje biti u trajnom radu (od 00,00 do 24,00 sata) za ocjenu se primjenjuje stroži, kriterij za noć.

Temeljem podataka o postojećim razinama rezidualne buke iz strateške karte buke Grada Zagreba, a sukladno odredbama članaka 5 i 6 'Pravilnika', najviše dopuštene razine buke koja će se na referentnim točkama javljati kao posljedica djelovanja izvora buke predmetne građevine ne smiju prelaziti dopuštene razine buke iz Tablice 1, umanjene za 5 dB za noćno razdoblje.

Budući da je planirani zahvat (niskotlačni parni kotao NTK4) po svojim karakteristikama sličan samo većeg kapaciteta postojećim niskotlačnim parnim kotlovima (NTK1 i NTK2) za koje je u sklopu Glavnog projekta izrađen Elaborat zaštite od buke u kojem je modeliranjem širenja buke ovih izvora utvrđeno zadovoljenje propisanih kriterija, a isto je potvrđeno mjerenjem razine buke

okoliša na referentnim točkama nakon puštanja kotlova u rad<sup>38</sup>, očekuje se zadovoljenje dopuštenih razina buke i za NTK4. Isto će biti potvrđeno u Elaboratu zaštite od buke u sklopu Glavnog projekta.

### 3.4. GOSPODARENJE OTPADOM

#### Tijekom izgradnje zahvata

Izgradnja zahvata neće biti većih razmjera budući da se novi kotao smješta u već izgrađenu kotlovnicu, a građevinski radovi se odnose na rekonstrukciju postojeće zgrade kotlovnice te novog 45-metarskog dimnjaka. Također izgradnja obuhvaća radove uklanjanja navedene u **pog. 1.3.3.**

Tijekom izgradnje zahvata mogu nastajati različite vrste otpadnog građevinskog materijala (uglavnom neopasan otpad: grupa 17 01 beton, cigle, crijep/pločice i keramika, grupa 17 03 mješavine bitumena, ugljeni katran i proizvodi koji sadrže katran, grupa 17 04 metali (uključujući njihove legure) i dr.), te otpad od održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije (uglavnom opasan otpad: grupa 13 01\* otpadna hidraulična ulja, 13 02 05\* neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala, grupa 13 07\* otpad od tekućih goriva, 15 01 10\* ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima, 15 02 02\* apsorbenzi, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu specificirani na drugi način), tkanine za brisanje i zaštitna odjeća, onečišćeni opasnim tvarima i dr.). Tijekom radova na gradnji nastat će i komunalni otpad.

Sav otpad koji nastaje pri izgradnji zahvata sakupljat će se odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti u postojećim privremenim skladištima opasnog i neopasnog otpada na lokaciji EL-TO. Gospodarenje otpadom i odvoz otpada potrebno je uskladiti s dinamikom izgradnje zahvata. Otpad će se predavati ovlaštenim osobama na daljnju uporabu/zbrinjavanje.

#### Tijekom korištenja zahvata

Radom planiranog zahvata nastajat će otpad od održavanja, npr. od neopasnog otpada otpadni metali (grupa 17 04) i od opasnog otpada otpadna ulja (grupa 13 01\* i 13 02\*), zauljena ambalaža (15 01 10\*) i apsorbenzi i filteri te drugi zauljeni otpad (15 02 02\*), električna i elektronička oprema (16 02\*/ 20 01 35\*) i dr.

Gledano u kontekstu razvoja energetskog postrojenja EL-TO, novi niskotlačni kotao ne predstavlja povećanje kapaciteta već sigurnost opskrbe i modernizaciju. Posljedično se ne očekuje da će njegovim radom doći do povećanje generiranja otpada na lokaciji EL-TO, osobito što su najveće količine otpada vezane uz korištenje tekućeg goriva (otpada od čišćenja spremnika tekućeg goriva, muljevi i zauljena voda iz separatora ulje/voda, vodeni muljevi od čišćenja kotla, lebdeći pepeo i prašina iz kotla) koje se neće koristiti za rad novog parnog kotla.

<sup>38</sup> Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša, ZIRS d.o.o., prosinac 2016., Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša, ZIRS d.o.o., svibanj 2018.

Gospodarenje otpadom planiranog zahvata uklopit će se u postojeći sustav gospodarenja otpadom EL-TO Zagreb. Otpad će se prikupljati po vrstama, privremeno skladištiti na lokaciji u za to namijenjenim privremenim skladištima te predavati ovlaštenim osobama na daljnju uporabu/zbrinjavanje.

### **3.5. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT**

#### **3.5.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE**

Utjecaj na klimatske promjene očituje se kroz emisije stakleničkih plinova, u ovom slučaju ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) koji nastaje izgaranjem goriva (prirodnog plina) u kotlu. Emisija ugljikovog dioksida planiranog zahvata ne može se promatrati izolirano već kao dio ukupne emisije postrojenja EL-TO Zagreb budući da je rad novog kotla vezan uz rad postojećih kao i planiranih novih proizvodnih jedinica na lokaciji EL-TO Zagreb.

Postrojenje EL-TO Zagreb je kao obveznik<sup>39</sup> ishodilo Dozvolu za emisije stakleničkih plinova (KLASA: UP/I 351-02/13-90/29, URBROJ: 517-06-1-2-1-14-13 od 31. ožujka 2014.), Rješenje o izmjeni dozvole (KLASA: UP/I 351-02/14-90/37, URBROJ: 517-06-1-2-1-15-10 od 26. lipnja 2015.), Rješenje (KLASA: UP/I 351-02/16-90/15, URBROJ: 517-04-1-1-18-14 od 31. prosinca 2018.), Rješenje kojim se mijenja rok važenja Dozvole (KLASA: UP/I 351-02/19-89/28, URBROJ: 517-04-1-1-19-1 od 18. ožujka 2019. i Rješenje (KLASA: UP/I 351-02/20-86/06, URBROJ: 517-04-1-1-20-4 od 15. prosinca 2020.) te se o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja izvješćuje na godišnjoj osnovi. Dakle postrojenje EL-TO Zagreb uključeno je u sustav trgovanja emisijama Europske unije (u daljnjem tekstu: STE; engl. *The EU Emissions Trading System*)<sup>40</sup>.

Glavni utjecaj koji obveza sudjelovanja u STE ima po uključena postrojenja općenito je dodatni operativni trošak uslijed pridruživanja cijene emisiji CO<sub>2</sub>. Takvom su trošku posebice izložena postrojenja koja proizvode isključivo električnu energiju jer su za razliku od ostalih industrijskih postrojenja, proizvođači električne energije dužni kupiti emisijske jedinice za puni iznos emisije iz postrojenja. Naime, postrojenja za izgaranje koja proizvode isključivo električnu energiju nemaju pravo na dodjelu besplatnih emisijskih jedinica, dok za razliku od njih postrojenja za proizvodnju energije u spojnem procesu imaju pravo na dodjelu besplatnih emisijskih jedinica na račun emisije CO<sub>2</sub> koja nastaje uslijed proizvodnje topline.

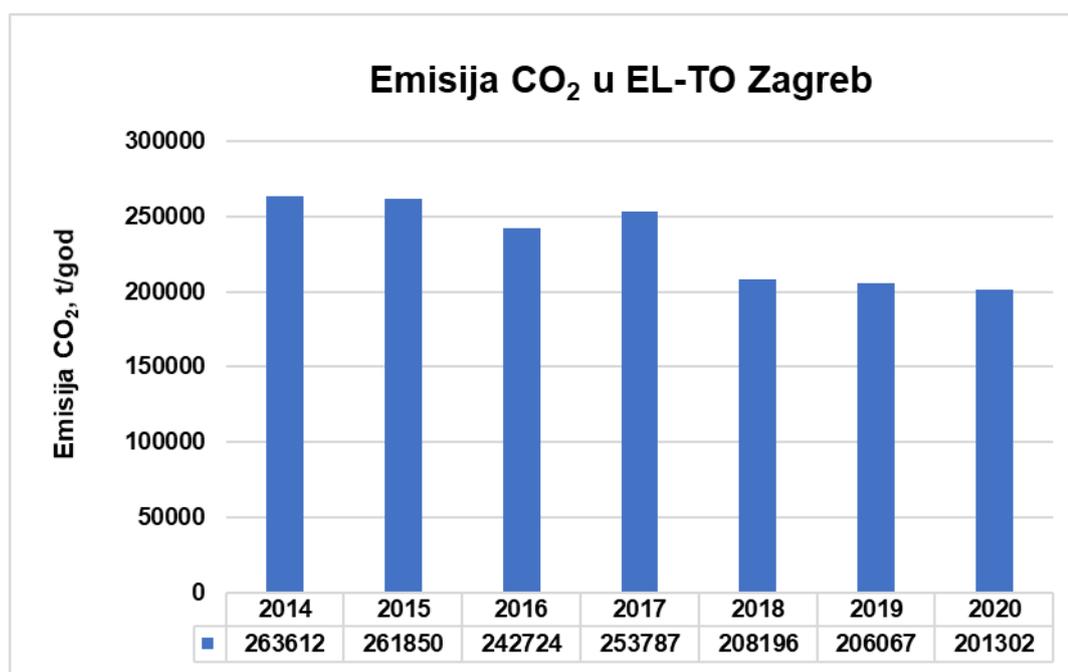
HEP-Proizvodnja je kao operater postrojenja EL-TO Zagreb polovicom 2012. godine ministarstvu nadležnom za zaštitu okoliša uputilo zahtjev za besplatnom dodjelom emisijskih jedinica temeljem Pravilnika o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima (NN

<sup>39</sup> Za postrojenja kojima je djelatnost izgaranje goriva u ložištima, kriterij za uključivanje u STE je prema Uredbi o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 89/20) ukupna nazivna ulazna toplinska snaga. Pod ukupnom ulaznom toplinskom snagom podrazumijevaju se sve ulazne veličine u obliku goriva. U slučaju postojanja nekoliko jedinica za izgaranje, njihove se ulazne toplinske snage zbrajaju. Postrojenje za izgaranje je obveznik STE ako je ukupna nazivna snaga jedinica za izgaranje veća od 20 MW.

<sup>40</sup> Sustav trgovanja emisijama Europske unije (STE) od 1. siječnja 2013. godine obuhvaća postrojenja na području Republike Hrvatske. Sukladno Zakonu o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19) postrojenje uključeno u STE može obavljati djelatnost kojom se ispuštaju staklenički plinovi ako od ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša ishodi dozvolu za emisije stakleničkih plinova.

43/12)<sup>41</sup>. Postrojenje EL-TO Zagreb je dobilo besplatne emisijske jedinice za razdoblje 2013. – 2020. na temelju ostvarene povijesne proizvodnje topline u razdoblju 2005. – 2008. godina<sup>42</sup>. Postrojenje je 2019. godine uputilo zahtjev za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica temeljem Delegirane Uredbe Komisije (EU) 2019/331, i to za razdoblje 2021. – 2025. Referentno razdoblje za besplatnu dodjelu u tom razdoblju su godine 2014. – 2018. Krajem iste godine završen je postupak pregleda zahtjeva od ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša. Pregled EU je završen ove godine i preostalo je jedino na razini EU definirati koeficijente koji će se primijeniti za konačnu dodjelu.

Radi dobivanja uvida u razinu godišnje emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja EL-TO, **sl. 3-7** prikazuje povijesne godišnje emisije iz postrojenja ostvarene u razdoblju od 2014. do 2020. godine.



Sl. 3-7: Ukupne godišnje emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja EL-TO u razdoblju od 2014. do 2020. godine

Iz podataka je vidljivo kako postoji trend smanjenja emisija CO<sub>2</sub> što se može objasniti smanjenjem potrošnje tekućeg goriva (EF = 77,4 t CO<sub>2</sub>/TJ u odnosu na prirodni plin EF = 56,1 t CO<sub>2</sub>/TJ) te smanjenjem angažmana kogeneracijskih jedinica (Blokovi H i J) čime dolazi do smanjenja potrošnje prirodnog plina.

Procijenjena buduća emisija CO<sub>2</sub> novog niskotlačnog parnog kotla NTK4 iznosi 83,3 kt/god (na bazi 8322 h rada godišnje na punoj snazi) odnosno oko 25 kt/god za utvrđenu godišnju potrošnju prirodnog plina na temelju rezultata analize uklapanja korištenjem softwear-a EnergyPRO<sup>43</sup>.

<sup>41</sup> Danas je na snazi Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova (NN 89/20).

<sup>42</sup> Program ulaganja u kogeneracijske jedinice u proizvodnim objektima HEP-a za opskrbu električnom i toplinskom energijom u gradu Zagrebu do 2030. godine, EPZ, EIHP, EKONERG, prosinac 2013.

<sup>43</sup> IDEJNO RJEŠENJE - REKONSTRUKCIJA KOTLOVNICE I IZGRADNJA NISKOTLAČNOG PARNOG KOTLA BR. 4 (I-06-1372-IR-0), EKONERG d.o.o., travanj 2021.

## 3.5.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

### 3.5.2.1. Opažene klimatske promjene

U Sedmom nacionalnom izvješću i trećem dvogodišnjem izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) opisane su klimatske promjene u Republici Hrvatskoj u razdoblju 1961.-2010. godina na temelju podataka temperature zraka na 41 meteorološke postaje i količinama oborine na 137 meteoroloških postaja. U nastavku je dan kratki opis klimatskih promjena na temelju navedenog izvješća, s naglaskom na promjene koje su statistički značajne.

#### Temperatura zraka

Trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) u razdoblju 1961.-2010. ukazuju na zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi srednje godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Pozitivnim trendovima srednje godišnje temperature zraka najviše su doprinijeli ljetni trendovi porasta temperature zraka. Na većini analiziranih meteoroloških postaja zabilježen je porast *srednjih godišnjih temperatura zraka* u iznosu od 0,2 do 0,3 °C na 10 godina.

Na najvećem broju meteoroloških postaja porast *srednjih maksimalnih temperatura zraka* bio je između 0,3 i 0,4 °C na 10 godina dok je porast *srednjih minimalnih temperatura zraka* bio između 0,2 i 0,3 °C na 10 godina. Porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli ljetni, proljetni i zimski trendovi. Porast srednjih minimalnih temperatura zraka najizraženiji je u ljetnim, a zatim zimskim mjesecima. Najmanje promjene maksimalnih i minimalnih temperatura imale su jesenske temperature zraka koje su, premda uglavnom pozitivne, većinom bile neznačajne.

Zatopljenje se očituje u svim *indeksima temperaturnih ekstrema* u razdoblju 1961-2010. godine na području Hrvatske. Zapaženo je povećanje broja toplih dana i toplih noći te smanjenje broja hladnih dana i hladnih noći. Također, produljeno je trajanje toplih razdoblja i smanjeno trajanje hladnih razdoblja.

Srednje prostorne temperature zraka odnosno prosječne vrijednosti temperature zraka za područje Hrvatske dane u **tab. 3-4** i **tab. 3-5**, izračunate su iz podataka 11 meteoroloških postaja: Osijek, Varaždin, Zagreb-Grič, Ogulin, Gospić, Knin, Rijeka, Zadar, Split-Marjan, Dubrovnik i Hvar kojima je razmjerno ujednačeno pokriveno područje Hrvatske.

Trend zatopljenja na području Hrvatske ogleda se u porastu prosječnih desetgodišnjih temperatura zraka u razdoblju 1961.-2010. kao što se vidi iz **tab. 3-4**. U **tab. 3-5** iskazane su i vrijednosti anomalije temperature odnosno odstupanja u odnosu na prosječnu temperaturu za razdoblje 1961.-1990. koja iznosi 12,7 °C. Prosječna temperatura za desetljeće 1961-1970. jednaka je prosjeku za 30-godišnje razdoblje 1961.-1990. godine. Samo je srednja dekadna temperatura za razdoblje 1971.-1980. bila niža za 0,1 °C od one za razdoblje 1961.-1990.. U desetljećima koja su slijedila prosječne dekadne temperature sve više odstupaju od prosjeka za standardno klimatsko razdoblje 1961.-1990. U prvom desetljeću 21. stoljeća prosječna je

temperatura za Hrvatsku bila 1 °C viša od prosjeka za standardno klimatsko razdoblje 1961.-1990. što je u skladu s globalnim trendom zatopljenja.

Prema izvješću Svjetske meteorološke organizacije<sup>44</sup> razdoblje 2001.-2010. je najtoplije desetljeće otkada postoje moderna meteorološka mjerenja diljem svijeta. Devet od deset najtoplijih godina prostorne temperature zraka za Hrvatsku pripadaju prvoj dekadi 21. stoljeća. U **tab. 3-5** prikazani su godišnji prosjeci temperatura zraka za područje Hrvatske u razdoblju od 2001.-2010. te anomalije u odnosu na prosjek za razdoblje 1961.-1990. godine. Kao što se vidi iz **tab. 3-5** u prosjeku je u Hrvatskoj bila najtoplija 2007. godina, no 2008. je bila tek neznatno „hladnija“.

*Tab. 3-4: Srednje dekadne prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 1961.-2010.*

Desetgodišnje razdoblje	1961.-1970.	1971.-1980.	1981.-1990.	1991.-2000.	2001.-2010.
Temperatura (°C)	12,7	12,6	12,8	13,3	13,7
Anomalija (°C) u odnosu na prosjek 1961-1990. godina	0,0	-0,1	0,1	0,6	1,0

*Izvor podataka: Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)*

*Tab. 3-5: Srednje godišnje prostorne temperature zraka za Hrvatsku za razdoblje 2001.-2010.*

Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Temperatura (°C)	13,7	14,0	13,9	13,2	12,6	13,5	14,2	14,2	14,1	13,2
Anomalija (°C) u odnosu na prosjek 1961.-1990. godina	1,0	1,3	1,2	0,53	-0,1	0,8	1,53	1,5	1,4	0,52

*Izvor podataka: Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)*

## Oborina

Trendovi oborine uglavnom nisu statistički značajni te se razlikuju se ne samo po iznosu već i po predznaku. Za razliku od temperature zraka gdje je evidentan pozitivni trend, trendovi oborine u pojedinim su hrvatskim regijama miješanog predznaka što znači da unutar iste regije neke od susjednih meteoroloških postaja imaju pozitivan, a neke negativan trend.

U razdoblju 1961.-2010. godine statistički značajno smanjenje *godišnje količine oborine*, u rasponu od -2 % do -7 % po desetljeću, utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara, Istre te južnom priobalju, a posljedica su uglavnom smanjenja ljetnih oborina. Ljetna oborina ima negativni trend u cijeloj Hrvatskoj, no statistički je značajan na manjem broju postaja. U jesen je statistički značajan trend povećanja oborine na nekim postajama istočnog nizinskog području Hrvatske dok su u ostalim područjima trendovi slabi i miješanog predznaka. U proljeće je statistički značajan samo trend smanjenja oborine u Istri i Gorskom kotaru.

<sup>44</sup> WMO, 2013 : The global climate 2001-2010 – A decade of climate extremes, summary report

Regionalna raspodjela trendova oborinskih indeksa, koji definiraju veličinu i učestalost oborinskih ekstrema, pokazuje složenu regionalnu razdiobu, pri čemu trendovi uglavnom nisu statistički značajni. Kao statistički značajni trendovi oborinskih indeksa u razdoblju 1961.-2010. mogu se istaknuti: porast *broja suhih dana*<sup>45</sup> na nekim postajama u Gorskom kotaru, Istri i južnom priobalju, porast *broja umjereno vrlo vlažnih dana*<sup>46</sup> na nekoliko postaja u sjevernom ravničarskom području, te smanjenja *broja vrlo vlažnih dana*<sup>47</sup> u Gorskom kotaru kao i na krajnjoj južnoj obali.

### Sušna i kišna razdoblja

Trajanje sušnih i kišnih razdoblja klimatski je parametar kojim se opisuje raspodjela oborina tijekom godine. U razdoblju 1961.-2010. trajanje *sušnih razdoblja prve kategorije*<sup>48</sup> (CDD1) statistički je značajno poraslo samo na južnom Jadranu. Najizraženije promjene trajanja sušnih razdoblja su u jesenskim mjesecima kada je u cijeloj Republici Hrvatskoj uočen statistički značajno smanjenje broja sušnih dana za oba parametra: CDD1 i CDD10. Sušna razdoblja kategorije CDD10 imaju trend porasta broja dana duž Jadrana i u gorju, a smanjenja u unutrašnjosti, osobito u istočnoj Slavoniji.

*Kišna razdoblja*<sup>49</sup> ne pokazuju prostornu konzistentnost trenda niti u jednoj sezoni. Trajanje kišnih razdoblja CWD1 i CWD10 uglavnom su miješanog predznaka. Kao statistički značajan može se izdvojiti pozitivni trend za parametar CWD1 u sjeverozapadnoj unutrašnjosti Hrvatske (do 15 % po desetljeću). Rezultati trenda kišnih razdoblja kategorije CWD10 ukazuju na statistički značajan pozitivan jesenski trend u području doline rijeke Save (11 % po desetljeću). Zajedno s opaženim jesenskim smanjenjem sušnih razdoblja iste kategorije ovi rezultati ukazuju na općenito vlažnije prilike na području istočne Hrvatske.

### **3.5.2.2. Klimatske projekcije**

U **tab. 3-6** dan je sažetak projekcija klimatskih parametara za dva promatrana razdoblja 2011. – 2040. i 2041. – 2070. dobivene regionalnim klimatskim modelom<sup>50</sup> za tzv. „umjereni scenarij“ buduće klime koji nosi oznaku RCP4.5.<sup>51</sup> Klimatskim modelom dobivene su i projekcije klimatskih parametara za promatrana razdoblja i za tzv. „ekstremni scenarij“ koji nosi oznaku

<sup>45</sup> Suhi dana su dani s dnevnom količinom oborine manjom od 1 mm ( $R_d < 1,0$  mm).

<sup>46</sup> Umjereno vlažni dani su dani u kojim je dnevna oborina ( $R_d$ ) bila veća od vrijednosti 75. percentil razdiobe dnevnih količina oborine ( $R_{75\%}$ ) u referentnom razdoblju 1961.-1990. godine. Pri tome se vrijednosti  $R_{75\%}$  određuje iz svih oborinskih dana ( $R_d \geq 1.0$  mm).

<sup>47</sup> Vrlo vlažni dani su dani u kojim je dnevna oborina ( $R_d$ ) bila veća od vrijednosti 95. percentil razdiobe dnevnih količina oborine ( $R_{95\%}$ ) u referentnom razdoblju 1961.-1990. godine. Pri tome se vrijednosti  $R_{95\%}$  određuje iz svih oborinskih dana ( $R_d \geq 1.0$  mm).

<sup>48</sup> Sušno razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine manjom od određenog praga: 1 mm (oznaka CDD1) i 10 mm (oznaka CDD10).

<sup>49</sup> Kišno razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine većom od određenog praga: 1 mm (oznaka CWD1) i 10 mm (oznaka CWD10).

<sup>50</sup> Rezultati modeliranja regionalnim klimatskim modelom RegCM dani su u dokumentima: „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.)“ i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)“

<sup>51</sup> Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

RCP8.5.<sup>52</sup> Do kraja 21. stoljeća za scenarij RCP4.5 očekuje se porast globalne temperature zraka u prosjeku za 1,8 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,47 metara dok se za scenarij RCP8.5 očekuje porast globalne temperature zraka u prosjeku za 3,7 °C i porast razine mora u prosjeku za 0,63 metra<sup>53</sup>.

Tab. 3-6: Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.<sup>54</sup>

Klimatološki parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem		
	2011. – 2040.	2041. – 2070.	
OBORINE	<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima	
	<b>Sezone:</b> različit predznak; <b>zima i proljeće</b> u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> + 5 – 10 %, a <b>ljetu i jesen</b> <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	<b>Sezone:</b> <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim zimi</i> (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)	
	<i>Smanjenje</i> broja <b>kišnih razdoblja</b> (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>	Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>	
SNJEŽNI POKROV	<i>Smanjenje</i> (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %)	<i>Daljnje smanjenje</i> (naročito planinski krajevi)	
POVRŠINSKO OTJECANJE	Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <i>smanjenje</i> do 10 %	<i>Smanjenje</i> otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)	
TEMPERATURA ZRAKA	Srednja: <i>porast</i> <b>1 – 1,4 °C</b> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast</i> <b>1,5 – 2,2 °C</b> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)	
	Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama <b>1 – 1,5 °C</b>	Maksimalna: <i>porast</i> do <b>2,2 °C</b> u ljetu (do 2,3 °C na otocima)	
	Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , <b>1,2 – 1,4 °C</b>	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu <b>zimi</b> , <b>2,1 – 2,4 °C</b> ; a <b>1,8 – 2 °C</b> primorski krajevi	
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	<b>Vrućina</b> (broj dana s Tmax > +30 °C)	<b>6 do 8 dana</b> više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do <b>12 dana</b> više od referentnog razdoblja
	<b>Hladnoća</b> (broj dana s Tmin < -10 °C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje <i>smanjenje</i> broja dana s Tmin < -10 °C
	<b>Tople noći</b> (broj dana s	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>

<sup>52</sup> Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje.

<sup>53</sup> IPCC AR5 WG1 (2013), Stocker, T.F.; et al., eds., Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5)

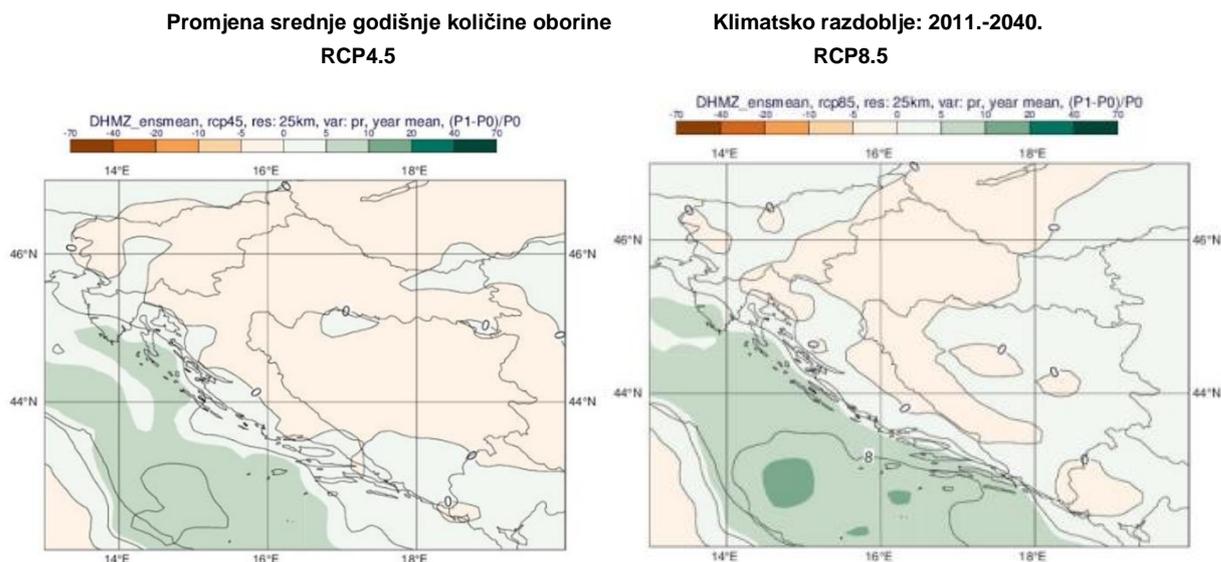
<sup>54</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)

Klimatološki parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem		
	2011. – 2040.	2041. – 2070.	
Tmin ≥ +20 °C)			
VJETAR	Sr. brzina na 10 m	Zima i proljeće <i>bez promjene</i> , no ljeti i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 %	Zima i proljeće <i>uglavnom bez promjene</i> , no trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu.
	Max. brzina na 10 m	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i> smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i> smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. <i>Najveće smanjenje zimi</i> na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA	<i>Povećanje</i> u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)	<i>Povećanje</i> do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.	
VLAŽNOST ZRAKA	<i>Porast</i> cijele godine ( <b>najviše ljeti</b> na Jadranu)	<i>Porast</i> cijele godine ( <b>najviše ljeti</b> na Jadranu)	
VLAŽNOST TLA	<i>Smanjenje</i> u S Hrvatskoj	<i>Smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj ( <b>najviše ljeto i u jesen</b> ).	
SUNČANO ZRAČENJE (FLUKS ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)	<b>Ljeti i u jesen porast</b> u cijeloj Hrvatskoj, u <b> proljeće porast</b> u S Hrvatskoj, a <i> smanjenje</i> u Z Hrvatskoj; <b> zimi smanjenje</b> u cijeloj Hrvatskoj.	<i>Povećanje</i> u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)	
SREDNJA RAZINA MORA	2046. – 2065. <b>19 – 33 cm</b> (IPCC AR5)	2081. – 2100. <b>32 – 65 cm</b> (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)	

U nastavku su istaknuti rezultati klimatskog modeliranja u horizontalnoj rezoluciji 12,5 km<sup>55</sup> na širem području zahvata za parametre za koje je ocijenjeno da mogu utjecati na rad zahvata. Rezultati su iskazani samo za bliže klimatsko razdoblje (2011.-2040.) s obzirom na nesigurnost projekcija za dalje klimatsko razdoblje (2040.-2070.). Odstupanja „buduće klime“ za dva klimatska scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) izražena su u odnosu na prosjeke u „referentnom“ razdoblju 1971.-2000. godine.

Za razdoblje 2011.-2040. godine rezultati klimatskog modeliranja za scenarij RCP4.5 ukazuju na smanjenje srednje godišnje količine oborine do - 5 % (vidi **sl. 3-8**), pri čemu se u zimskom i proljetnom razdoblju očekuje blago povećanje količine oborine, a ljeti i u jesen se očekuje smanjenje količine oborine. Za isto razdoblje klimatske projekcije srednje godišnje količine oborine za scenarij RCP8.5 neznatno se razlikuju na ovom području Hrvatske (vidi **sl. 3-8**).

<sup>55</sup> Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.), studeni 2017.

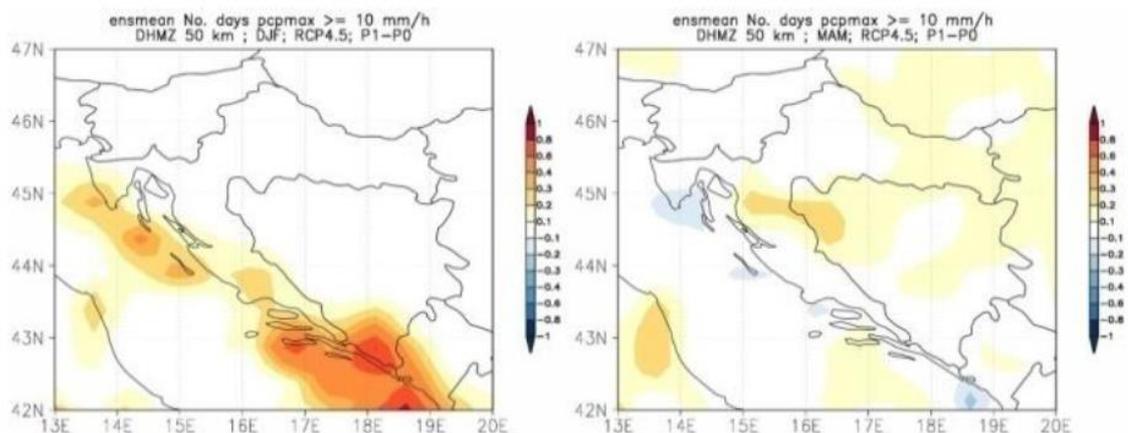


Izvor podataka: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)

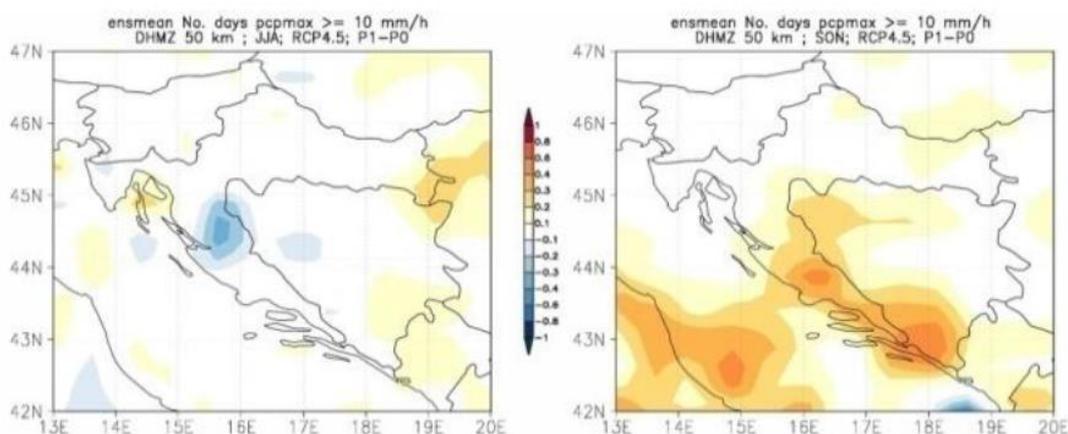
*Sl. 3-8: Rezultati klimatskog modeliranja promjene srednje godišnje količine oborine za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarij RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)*

U neposredno budućoj klimi (razdoblje P1) broj dana s oborinom većom od 10 mm/h će se više mijenjati u južnim nego u sjevernim dijelovima Hrvatske i projicirane promjene neće biti jedinstvene. U jesen i zimu će broj dana u južnim krajevima biti nešto veći nego u P0, dok će u proljeće i ljeto signal imati promjenljivi predznak. Također, valja naglasiti kako će promjena broja dana u P1 u odnosu na P0 biti relativno mala – najveće povećanje je do 0.8 dana na južnom Jadranu zimi.<sup>56</sup> Na lokaciji planiranog zahvata prema projekcijama ne očekuju se promjene u broju dana s oborinom većom od 10 mm/h - **sl. 3-9** i **sl. 3-10**.

<sup>56</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, svibanj 2017.



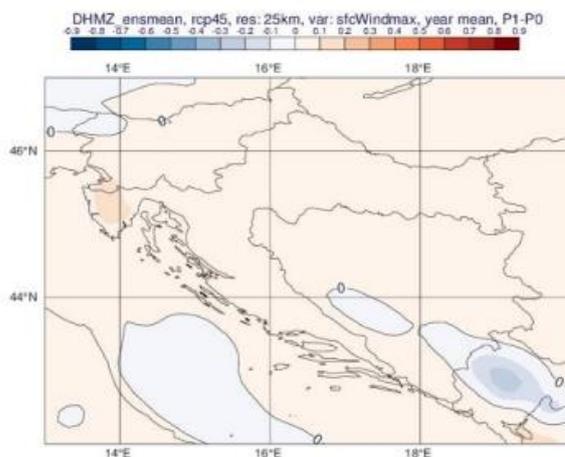
Sl. 3-9: Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011-2040. Od lijeva na desno: zima, proljeće



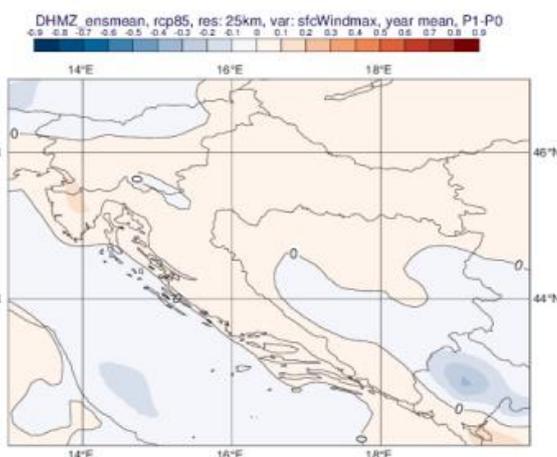
Sl. 3-10: Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom - promjena u razdoblju 2011-2040. Od lijeva na desno: ljeto, jesen

Za oba klimatska scenarija, RCP4.5 i RCP8.5, projekcije brzine vjetra na 10 m iznad tla ukazuju na zanemarivo malu promjenu srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na području lokacije zahvata (vidi **sl. 3-11**). U referentnom razdoblju srednji broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s najveći je zimi, stoga su i projekcije ovih ekstremnih vremenskih uvjeta vjetra najznačajnije upravo za to razdoblje. Za razdoblje 2011.-2040. godine, na području lokacije zahvata, klimatske projekcije pokazuju nikakvu ili neznatnu promjenu broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s za oba scenarija kao što se vidi na **sl. 3-11**.

**Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra  
RCP4.5**

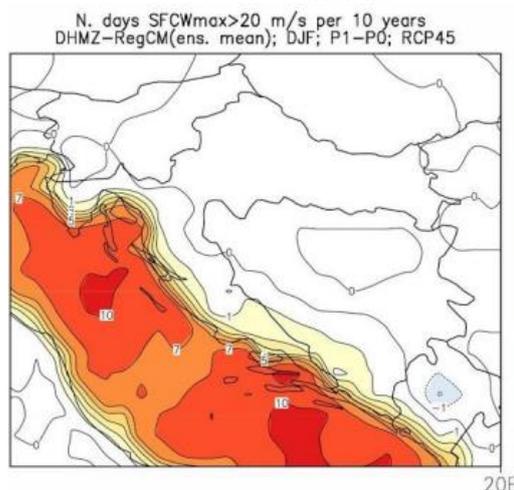


**Klimatsko razdoblje: 2011.-2040.  
RCP8.5**

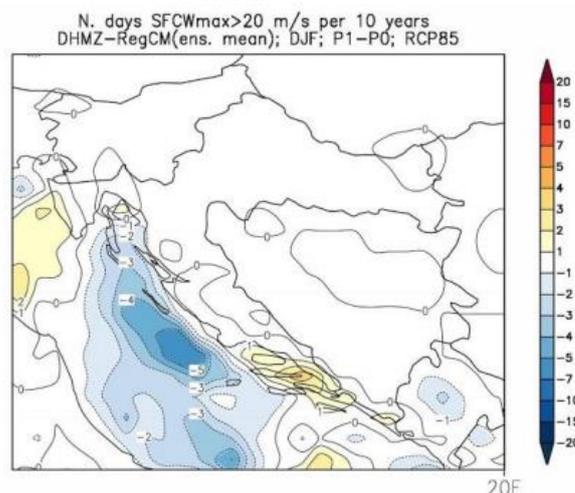


**Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s po desetljeću (zimsko razdoblje)  
Klimatsko razdoblje: 2011.-2040.**

**RCP4.5**



**RCP8.5**



Izvor podataka: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)

*Sl. 3-11: Rezultati klimatskog modeliranja srednje godišnje maksimalne brzine vjetra (gore) i broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s zimi (dolje) za klimatsko razdoblje 2011.-2040. godine za scenarije RCP4.5 i RCP8.5*

### 3.5.2.3. Utjecaj klimatskih promjena

Diljem svijeta i Europe prepoznata je potreba za djelovanjem u smjeru ublažavanja klimatskih promjena te prilagodbe klimatskim promjenama. Kako bi se postigao napredak, prepoznata je potreba za integriranjem ovih pitanja u planove, programe i projekte koji se implementiraju diljem Europe. Široko je prepoznato kako klimatske promjene imaju enormne ekonomske

posljedice te je stoga utvrđeno kako se ova pitanja trebaju sagledati već na razini planiranja projekata i izrada planova i programa<sup>57</sup>.

Tako je Europska komisija izdala Smjernice namijenjene voditeljima projekata: Kako ranjiva ulaganja učiniti otpornima na klimu<sup>58</sup> u kojima se navode ključni elementi za određivanje ranjivosti projekta s aspekta klimatskih promjena i procjena rizika te analiza osjetljivosti na određene elemente klimatskih promjena.

Alat za analizu klimatske otpornosti (*engl. climate resilience analyses*) sastoji se od 7 modula koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta:

Modul 1: Analiza osjetljivosti,

Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti,

Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti,

Modul 4: Procjena rizika,

Modul 5: Identifikacija opcija prilagodbe,

Modul 6: Procjena opcija prilagodbe i

Modul 7: Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt.

U nastavku je provedena analiza klimatske otpornosti kroz prva 4 modula.

#### Modul 1 – Analiza osjetljivosti zahvata (*engl. sensitivity analyses - SA*)

Postoji niz klimatskih parametara (primarnih i sekundarnih) koji mogu imati utjecaja na projekte, a vezani su uz klimatske promjene:

- 1) Primarni klimatski parametri: porast srednje temperature, porast ekstremnih temperatura, promjene prosječnih oborina, promjene ekstremnih oborina, prosječna brzina vjetra, maksimalna brzina vjetra, vlaga, sunčevo zračenje i dr.
- 2) Sekundarni klimatski parametri nastaju kao posljedica primarnih klimatskih parametara: porast razine mora, dostupnost vode (suše), oluje, poplave, erozija tla i dr.

Planirani zahvat spada u sektor energetike koji je pod utjecajem klimatskih promjena na brojne načine. Neki od utjecaja klimatskih promjena na sektor energetike su sljedeći:

- Trend zatopljenja utječe na promjene u potrošnji energije za grijanje/hlađenje tijekom čitave godine jer vrući ljetni dani utječu na povećanje potrošnje električne energije potrebne za hlađenje dok „topli“ zimski dani smanjuju potrebu za grijanjem,
- Promjene u godišnjim količinama oborine, ali i promjene raspodjele oborine tijekom godine utječu na hidrološke prilike pa time i na proizvodnju električne energije u hidroelektranama,
- Na akumulacijskim hidroelektrana smanjenje oborina u ljetnom periodu uz istovremeno povećanje evaporacije vode iz akumulacije zbog zatopljenja, dovodi do smanjenja proizvodnje električne energije,
- Na rad termoelektrana čiji rashladni sustavi koriste riječnu vodu nepovoljno može utjecati pad vodostaja uslijed smanjenja oborina ili pak porast temperature vode kao posljedice globalnog zatopljenja,

<sup>57</sup> Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

<sup>58</sup> Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

- Porast temperature mora, kao posljedica globalnog zatopljenja, smanjuje učinkovitost termoelektrana čiji rashladni sustav koristi morsku vodu,
- Povećanje količina oborina zimi i u prijelaznim godišnjim dobima povećava vjerojatnost poplava koje mogu uzrokovati štete na objektima za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije,
- Kod vjetroelektrana povećanje srednje brzine vjetra pozitivno utječe na proizvodnju električne energije, ali samo do određene granice jer se pri prevelikim brzina radi sigurnosti generatori moraju zaustaviti,
- Jaki udari vjetra mogu uzrokovati oštećenja nadzemnih dalekovoda, ali i vjetroelektrana.
- Ekstremni klimatski događaji kao što su oluje i poplave mogu uzrokovati fizička oštećenja objekata za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije.
- Pri visokim temperaturama zraka smanjuje se transmisijaska efikasnosti kablova dalekovoda.
- Ledolomi<sup>59</sup> uzrokuju oštećenja i prekide u prijenosu i distribuciji električne energije.
- Ekstremni vremenski uvjeti koji utječu na odvijanje prometa mogu uzrokovati teškoće ili prekid opskrbe naftnim derivatima.

Osjetljivost zahvata treba odrediti u odnosu na raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka (opasnosti). Osjetljivost projekta na ključne klimatske varijable (primarne i sekundarne) procjenjuje se kroz četiri teme:

- Transport (transportni pravci): transport plina plinovodom, doprema vode cjevovodima, otprema pare i vrele vode parovodima i vrelovodima
- Ulaz: unos goriva (prirodni plin) i napojne vode
- Izlaz: para
- Imovina i procesi na lokaciji: proizvodni proces, procesna oprema.

Svaka od navedenih tema ocjenjuje se za svaku klimatsku varijablu posebno ocjenom „visoka osjetljivost“, „srednja osjetljivost“ ili „nije osjetljivo“. Procjena osjetljivosti je često subjektivna, a sljedeći opisi služe kao smjernica za subjektivno ocjenjivanje:

- visoka osjetljivost: klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transport.
- srednja osjetljivost: klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transport.
- nije osjetljivo: klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj.

Budući da se NTK4 neće koristiti za proizvodnju električne energije pa samim time neće biti potrebe za hlađenjem (kondenzator pare) neke od očekivanih klimatskih promjena (porast temperature zraka, porast temperature vode za hlađenje) ne utječu na planirani zahvat (zahvat na njih nije osjetljiv), odnosno utjecaj postoji u smislu smanjene potrebe za grijanjem zimi što utječe na režim rada proizvodnih jedinica EL-TO Zagreb, a time i na angažman planiranog zahvata.

Tablično niže prikazana je ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske varijable (primarne) i s njima povezane opasnosti (sekundarne) kroz spomenute četiri teme (**tab. 3-7**) za one parametre za

<sup>59</sup> Ledolomi nastaju kao posljedica ledene kiše u kombinaciji sa niskim temperaturama zraka

koje se ocjenjuje da postoji osjetljivost (srednja ili visoka) za barem jednu od promatrane četiri teme.

Tab. 3-7: Ocjena osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Transport	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi na lokaciji	Br.	Tema osjetljivosti
<b>KLIMATSKE VARIJABLE I S NJIMA POVEZANE OPASNOSTI</b>					
<b>Primarni klimatski učinci</b>					
				1	Povećanje ekstremnih oborina
				2	Maksimalna brzina vjetrova
<b>Sekundarni učinci / povezane opasnosti</b>					
				3	Dostupnost vode
				4	Oluje
				5	Poplave

Legenda:  
Klimatska osjetljivost

Nema	Srednja	Visoka
------	---------	--------

Od navedenih klimatskih parametara planirani zahvat je osjetljiv na promjene ekstremnih oborina koje mogu dovesti do pojava duljeg sušnog razdoblja ili pak kod velikih količina oborine do pojave velikih voda rijeke Save i potoka Medvednice te pojavu poplava. Dulja sušna razdoblja mogu dovesti do nepovoljnih hidroloških prilika i time do problema u dostupnosti vode za tehnološke potrebe. Na planirani zahvat kao i cijelo postrojenje negativan utjecaj mogu imati jake oluje popraćene ekstremnim vjetrovima koji bi mogli dovesti do oštećenja objekata i infrastrukture na lokaciji.

#### Modul 2a i 2b – Procjena izloženosti zahvata (engl. Evaluation of exposure – EE)

Nakon što je identificirana osjetljivost zahvata, sljedeći korak je procjena izloženosti na klimatske opasnosti za koje je ocjenjeno da je zahvat osjetljiv na lokaciji gdje se zahvat planira odnosno na lokaciji EL-TO Zagreb. U tablici niže prikazana je sadašnja (modul 2a) i buduća izloženost (modul 2b) primarnim i sekundarnim klimatskim varijablama/ opasnostima (**tab. 3-8**).

Tab. 3-8: Sadašnja i buduća izloženost lokacije zahvata primarnim i sekundarnim klimatskim varijablama / opasnostima

Br.	Klimatski parametar	Trenutna izloženost	Buduća izloženost
<b>Primarne klimatske varijable</b>			
1	Povećanje ekstremnih oborina		
2	Maksimalna brzina vjetra		
<b>Sekundarne klimatske varijable / opasnosti</b>			
3	Dostupnost vode		
4	Oluje		
5	Poplave		

Legenda:

Izloženost klimatskim promjenama

Nema	Srednja	Visoka
------	---------	--------

Izloženost zahvata poplavama detaljno je opisano u **pog. 2.2.4**. Vjerojatnost poplavlivanja pogona EL-TO i same mikrolokacije planiranog zahvata je mala budući da grad Zagreb ima izgrađen sustav obrane od poplava koji se nadzire i održava.

Što se tiče izloženosti jakim vjetrovima i olujama, prema karti osnovne brzine vjetra<sup>60</sup> koja se koristi pri projektiranju postrojenja<sup>61</sup> područje Grada Zagreba spada u zonu II (najveća brzina vjetra do 25 m/s) te djelomično zonu I (najveća brzina vjetra do 20 m/s), dakle za ovo područje nisu karakteristični ekstremni vjetrovi, a prema projekcijama klimatskih promjena ne očekuju se značajne promjene (vidi **sl. 3-11**).

Što se tiče izloženosti sušama, prema projekcijama očekuje se povećanje broja sušnih razdoblja.

Modul 3 – Analiza ranjivosti zahvata (engl. vulnerability analysis – VA)

Na temelju procjene osjetljivosti zahvata na klimatske parametre i njegove postojeće i buduće izloženosti klimatskim parametrima određuje se ranjivost na sljedeći način:

$$V = S \times E$$

pri čemu S označava stupanj osjetljivosti, a E izloženost osnovnim klimatskim parametrima / sekundarnim efektima.

Ranjivost se određuje pomoću jednostavne matrice (**tab. 3-9**).

<sup>60</sup> Osnovna brzina vjetra definirana je kao maksimalna 10-minutna brzina vjetra na 10 m iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II za koju se može očekivati da bude premašena jednom u 50 godina.

<sup>61</sup> Karta osnovne brzine vjetra sastavni je dio nacionalnog dodatka norme HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja-- Djelovanja vjetra -- Nacionalni dodatak

Tab. 3-9: Matrica kategorizacije ranjivosti

		Izloženost		
		Ne postoji	Srednja	Visoka
Osjetljivost	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			
Razina ranjivosti				
	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			

U tablici niže (**tab. 3-10**) dana je analiza ranjivosti (postojeće i buduće) planiranog zahvata.

Tab. 3-10: Analiza ranjivosti zahvata

Klimatski parametri	Br.	Transport	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi na lokaciji	Transport	Ulaz	Izlaz	Imovina i procesi na lokaciji
		Postojeća ranjivost				Buduća ranjivost			
Povećanje ekstremnih oborina	1								
Maksimalna brzina vjetrova	2								
Dostupnost vode	3								
Oluje	4								
Poplave	5								

#### Modul 4 – Procjena rizika (*engl. Risk assessment – RA*)

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.

Rizik je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane s tim događajem, a računa se prema izrazu  $R = P \times S$ , gdje je P vjerojatnost pojavljivanja, a S jačina posljedica pojedine opasnosti koja utječe na zahvat.

Vjerojatnost pojavljivanja i jačina posljedica ocjenjuju se prema ljestvici za bodovanje s pet kategorija (**tab. 3-11** i **tab. 3-12**). Jačina posljedica klimatskih utjecaja je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje vjerojatnost da će se dana posljedica dogoditi u određenom vremenskom periodu (npr. životnom vijeku projekta).

**Tab. 3-11: Ljestvica za procjenu jačine posljedica opasnosti s obzirom na rizik od oštećenja postrojenja**

	1	2	3	4	5
	Beznačajne	Male	Umjerene	Velike	Katastrofalne
Značenje:	Minimalni utjecaj koji može biti ublažen kroz normalne aktivnosti	Događaj koji utječe na normalan rad sustava, što rezultira lokaliziranim utjecajima privremenog karaktera	Ozbiljan događaj koji zahtijeva dodatne mjere upravljanja, rezultira umjerenim utjecajem	Kritičan događaj koji zahtijeva izvanredne aktivnosti, rezultira značajnim, rasprostranjenim ili dugotrajnim utjecajima	Katastrofa koja vodi do mogućeg isključivanja ili kolapsa postrojenja/ mreže, uzrokujući značajnu štetu i rasprostranjene dugotrajne utjecaje.

**Tab. 3-12: Ljestvica za procjenu vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti**

	1	2	3	4	5
	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Značenje:	Vrlo vjerojatno da se neće pojaviti	Prema sadašnjim iskustvima i procedurama malo je vjerojatno da se ovaj incident pojavi.	Incident se dogodio u sličnoj državi / postrojenju.	Vrlo vjerojatno da se incident pojavi.	Gotovo sigurno da se incident pojavi, moguće nekoliko puta.

Rezultati bodovanja jačine posljedice i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik iskazuju se prema klasifikacijskoj matrici rizika danoj u **tab. 3-13** te definiraju prema **tab. 3-14**.

**Tab. 3-13: Matrica rizika**

	Vjerojatnost pojavljivanja	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Jačina posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajne	1	1	2	3	4	5
Male	2	2	4	6	8	10
Umjerene	3	3	6	9	12	15
Velike	4	4	8	12	16	20
Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

**Tab. 3-14: Definiranje razine rizika**

Razina rizika	
	Zanemariv rizik
	Nizak rizik
	Umjeren rizik
	Visok rizik
	Ekstremno visok rizik

Tab. 3-15: Procjena razine rizika za NTK4

	Vjerojatnost pojavljivanja	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Jačina posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajne	1					
Male	2					
Umjerene	3		1, 3			
Velike	4					
Katastrofalne	5					

U slučaju nepovoljnih hidroloških prilika u radu proizvodnih jedinica EL-TO Zagreb primjenjuje se *Pogonski pravilnik korištenja voda iz bunara kod raznih hidroloških stanja i u raznim vremenskim razdobljima na lokaciji pogona EL-TO Zagreb* za redukciju potrošnje vode iz vodozahvata. U slučaju nemogućnosti korištenja vode iz vlastitih zdenaca, kao rezerva može se koristiti voda iz gradskog vodovoda.

Budući da rizik nije ocjenjen kao visok smatra se da dodatne mjere prilagodbe nisu potrebne.

### 3.6. AKCIDENTI

Prema količinama opasnih tvari koje su prisutne unutar područja postrojenja EL-TO Zagreb ono spada sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 78/15, 31/17, 45/17) u niži razred postrojenja. Najveću opasnost od pojave izvanrednog događaja na lokaciji EL-TO predstavlja skladištenje i manipulacija gorivima: prirodnim plinom te tekućim gorivom te ispuštanje kemikalije Levoxin 15 (15 %-tna otopina hidrazina) i amonijačne vode. Ostale opasne tvari na lokaciji postrojenja prisutne su u manjim količinama (kemikalije za pripremu napojne vode te obradu industrijskih otpadnih voda, stlačeni tehnički plinovi za zavarivanje i dr.). Rizični objekti u kojima se skladište opasne tvari i/ili provodi njihova manipulacija su spremnik tekućeg goriva, pretakalište tekućeg goriva, stanica tekućeg goriva, spremnici kemikalija u kemijskoj pripremi vode i postrojenju za obradu industrijskih otpadnih voda, skladište kemikalija, skladište zapaljivih tekućina, skladište stlačenih tehničkih plinova, plinovodi, kotlovnice i plinsko-turbinska elektrana.

Za sprječavanje pojava izvanrednih događaja primjenjuje se brojne tehničke i preventivne mjere koje se odnose na sigurnosnu izvedbu sustava skladištenja i manipulacije opasnim tvarima te pravilno rukovanje, održavanje uređaja i instalacija, upotreba zaštitnih sredstava, pravilna organizacija rada i dr.

Mjere sprječavanja pojave izvanrednog događaja kao i mjere postupanja i obavještanja nadležnih institucija u slučaju njihove pojave definirane su internim dokumentima:

- Operativni plan pravne osobe koja djelatnost obavlja korištenjem opasnih tvari – EL-TO Zagreb,
- Operativni plan za provedbu mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda za EL-TO Zagreb,
- Plan evakuacije i spašavanja,
- Plan zaštite od požara i tehnološke eksplozije u EL-TO Zagreb.

Postrojenje također posjeduje Politiku sprječavanja velikih nesreća za koju je ishođena Suglasnost Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (KLASA: 351-03/20-04/03, URBROJ: 517-03-1-3-2-21-4 od 11. siječnja 2021.).

Od opasnih tvari uz rad novog parnog kotla vezano je gorivo prirodni plin te kemikalije za pripremu napojne vode. Budući da će se priključak na spojni plinovod za dovod plina u parni kotao izvesti kratkim priključkom na interni plinovod unutar postrojenja, planiranim zahvatom gotovo da se neće povećati količina prirodnog plina na lokaciji (sadržaj plina u spojnom plinovodu).

Kemikalije za pripremu napojne vode već se koriste, a radi se o Nalco surgard 1700, kemikaliji koja je iritans, Levoxin 15 kemikaliji koja je štetna ako se proguta i udiše, uzrokuje opekline, može uzrokovati rak i opasna je za okoliš te amonijačnoj vodi, nagrizajućoj kemikaliji opasnoj za okoliš. Navedene kemikalije već se skladište i koriste za potrebe pripreme napojne vode postojećih proizvodnih jedinica na lokaciji EL-TO. Postupanja u slučaju akcidentnih izlivanja kemikalija definirana su internim dokumentima, osobito Operativnim planom za provedbu mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja voda.

Pravna osoba HEP-Proizvodnja d.o.o. na lokaciji EL-TO Zagreb posjeduje vlastite snage koje će biti uključene u sprječavanje nastanka, širenja i ublažavanja štetnih posljedica nesreće unutar pogona tvrtke.

Na lokaciji je osposobljeno 156 radnika za rad na siguran način i početno gašenje požara, 26 djelatnik osposobljen je za pružanje prve pomoći te se provode periodičke obnove znanja i 16 djelatnika osposobljeno je za postupanje s opasnim kemikalijama.

Pravna osoba HEP-Proizvodnja d.o.o. na lokaciji EL-TO Zagreb ima u svakoj smjeni dežurno vatrogasno odjeljenje u čijem sastavu su jedan profesionalni vatrogasac i tri djelatnika stručno osposobljena za dobrovoljnog vatrogasca.<sup>62</sup>

Dežurno vatrogasno odjeljenje uz svoje redovne poslove u pogonima obavlja i poslove iz područja zaštite od požara i tehnološke eksplozije.

Dežurni zaštitar i dežurni vatrogasac redovito obilaze cijelu lokaciju Pogona s posebnim naglaskom na obilazak pojedinih rizičnih postrojenja i objekata.

---

<sup>62</sup> Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d., Operativni plan pravne osobe koja djelatnost obavlja korištenjem opasnih tvari – HEP – PROIZVODNJA d.o.o. SEKTOR ZA TERMoeLEKTRANE ELEKTRANA-TOPLANA ZAGREB, 2020., Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d., PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA pravne osobe koja djelatnost obavlja korištenjem opasnih tvari - HEP – PROIZVODNJA d.o.o. SEKTOR ZA TERMoeLEKTRANE ELEKTRANA-TOPLANA ZAGREB, 2020.

Na lokaciji EL-TO Zagreb postoji i Stručna služba za provođenje interventnih mjera. Stručna služba za provođenje interventnih mjera sastoji se od voditelja koji su mjerodavni za donošenje odluka u slučaju nastanka izvanredne situacije i članova koji su raspoređeni u svim smjenama što omogućava trenutno djelovanje u slučaju pojave nesreće.

Najbliža profesionalna vatrogasna postrojba nalazi se u Savskoj cesti broj 1 u Zagrebu. Udaljenost od profesionalne vatrogasne postrojbe do lokacije EL-TO iznosi 1,9 km.

Prirodni plin kao gorivo novog parnog kotla prvenstveno predstavlja opasnost od pojave požara i eksplozije. Sukladno tome potrebno je predvidjeti odgovarajuću izvedbu sustava zaštite od požara sukladno regulativi iz područja zaštite od požara.

Dakle, u sklopu Glavnog projekta izradit će se Elaborat zaštite od požara niskotlačnog parnog kotla NTK4 kojim će se definirati tehničke i organizacijske mjere zaštite od požara.

### **3.7. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE**

Novi parni kotao će kao energent koristiti prirodni plin (plinsko ulje samo kao rezervno u slučaju nestašice plina) čime će emisije u zrak i time utjecaj na kvalitetu zraka, kao najizraženiji utjecaj ovog tipa zahvata, biti smanjen na minimum. Također zahvat se smješta unutar postojećeg postrojenja smještenog unutar područja izgrađenih i industrijskih staništa, područja koje je dugi niz godina pod antropogenim utjecajem. Zbog svega navedenoga može se zaključiti da planirani zahvat neće imati negativni utjecaj na bio-ekološke značajke.

### **3.8. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE**

Lokacija zahvata ne nalazi se na području koje je zaštićeno Zakonom o zaštiti prirode ili evidentirano dokumentima prostornog uređenja te se nalazi na oko 4,5 km od najbližeg područja ekološke mreže HR2000583 Medvednica. Lokaciji zahvata najbliža zaštićena područja su spomenici parkovne arhitekture koji se štite mjerama Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba. Isti se nalaze na udaljenosti od 200-300 m od lokacije EL-TO Zagreb. S obzirom na navedeno te s obzirom da će novi parni kotao kao energent koristiti prirodni plin (plinsko ulje samo kao rezervno u slučaju nestašice plina) čime će emisije u zrak i time utjecaj na kvalitetu zraka, kao najizraženiji utjecaj ovog tipa zahvata, biti smanjen na minimum, planirani zahvat neće imati negativan utjecaj na zaštićena područja i područje ekološke mreže.

### **3.9. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU**

Vezano uz utjecaj na kulturnu baštinu, planirani zahvat nije unutar zona arheološke baštine te na području izgradnje nema zaštićenih (registriranih) ili evidentiranih kulturnih dobara te stoga zahvat nema utjecaja na iste.

### **3.10. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA**

S obzirom na lokaciju zahvata i karakteristike emisija, planirani zahvat neće imati prekogranični utjecaj.

## **4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA**

Pri projektiranju planiranog zahvata osigurati minimalnu visinu dimnjaka od 45 metara.

## **5. IZVORI PODATAKA**

### **5.1. POPIS PROPISA**

OPĆI:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18),
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17),
- Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18).

ZRAK:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19),
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21),
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 47/21),
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20),
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14),
- Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16),
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

VODE:

- Zakon o vodama (NN 66/19),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20),
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19),
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13),
- Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11),
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15),
- Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12),

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11),
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16),
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11).

#### OTPAD:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20).

#### BUKA:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04, 46/08),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08).

#### PRIRODA:

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19),
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/21).

#### KLIMATSKE PROMJENE:

- Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19),
- Uredba o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 89/20),
- Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova (NN 89/20),
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20).

#### OPASNE TVARI:

- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14, 78/15, 31/17, 45/17),
- Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20),
- Zakona o kemikalijama (NN 18/13, 115/18, 37/20),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10),
- Pravilnik o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja (NN 49/17).

## KULTURNA BAŠTINA:

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20).

## 5.2. DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

Prostorni plan Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 – pročišćeni tekst, 22/17, 3/18 - pročišćeni tekst)

Generalni urbanistički plan grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 8/09, 07/13, 9/16, 12/16 – pročišćeni tekst)

## 5.3. PODLOGE

IDEJNO RJEŠENJE - REKONSTRUKCIJA KOTLOVNICE I IZGRADNJA NISKOTLAČNOG PARNOG KOTLA BR. 4 (I-06-1372-IR-0), EKONERG d.o.o., travanj 2021.

Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje elektrana-toplana Zagreb (EL-TO Zagreb) (KLASA: UP/I-351-03/12-02/68, URBROJ: 517-06-2-2-1-16-83, od 23. prosinca 2016.)

Rješenje o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole za EL-TO Zagreb (KLASA: UP/I-351-03/18-08/08, URBROJ: 517-05-1-3-2-21-48, od 18. svibnja 2021.)

Stručna podloga zahtjeva za izmjenju i razmatranje uvjeta Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša EL-TO Zagreb, EKONERG d.o.o., ELEKTROPROJEKT d.d., 2020.

Sustav loženja, Tehnički opis, Specifikacija opreme i usluga, Siemens Energy d.o.o., veljača 2021.

Interna aplikacija za verifikaciju emisija u zrak EL-TO Zagreb

Geoportal - Hrvatske vode

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske iz 2014. godine, (HAOP, 2015.)

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske iz 2015. godine, (HAOP, 2016.)

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske iz 2016. godine, (HAOP, 2017.)

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske iz 2017. godine, (HAOP, 2018.)

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2018. godini (DHMZ, 2019.)

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2019. godinu (MINGOR, 2020.)

Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka Vrhovec, Izvješće za 2018. godinu (EKONERG, 2019.)

Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka Vrhovec, Izvješće za 2019. godinu (EKONERG, 2020.)

Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka Mirogojska cesta (Izvještaj za 2018. godinu) (Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar, 2019.)

Izvještaj o mjerenju i praćenju kvalitete zraka na gradskim mjernim postajama u 2018. (izvještaj za 2018. godinu) (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb, 2019.)

Izvještaj o mjerenju i praćenju kvalitete zraka na gradskim mjernim postajama u 2019. (izvještaj za 2019. godinu) (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb, 2019.)

Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba (SGGZ 5/15)

Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16).

Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/14, 12/16)

Izvještaj o mjerenju buke okoliša, oznaka N-16005, SONUS d.o.o., ožujak 2016.

<http://www.biportal.hr/gis/>

<http://natura2000.dzrp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000583>

Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske objavljen u različitim brojevima Narodnih novina.

Meteorološke podloge za izradu Studije o utjecaju na okoliš za zamjenu bloka „A“ novom kombi kogeneracijskom elektranom u EL-TO Zagreb, EKONERG, 2014.

AERMOD Implementation Guide, EPA-454/B-21-002, April 2021

Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša, ZIRS d.o.o., prosinac 2016.

Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša, ZIRS d.o.o., svibanj 2018.

Program ulaganja u kogeneracijske jedinice u proizvodnim objektima HEP-a za opskrbu električnom i toplinskom energijom u gradu Zagrebu do 2030. godine, EPZ, EIHP, EKONERG, prosinac 2013.

Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)

WMO, 2013 : The global climate 2001-2010 – A decade of climate extremes, summary report  
Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)

Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.)

EPTISA Adria (2017): Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Zagreb, svibanj 2017.

Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d., Operativni plan pravne osobe koja djelatnost obavlja korištenjem opasnih tvari – HEP – PROIZVODNJA d.o.o. SEKTOR ZA TERMOELEKTRANE ELEKTRANA-TOPLANA ZAGREB, 2020.

Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d., PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA pravne osobe koja djelatnost obavlja korištenjem opasnih tvari - HEP – PROIZVODNJA d.o.o. SEKTOR ZA TERMOELEKTRANE ELEKTRANA-TOPLANA ZAGREB, 2020.

## **6. PRILOZI**

### **PRILOG I: RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA**



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA**  
**I ENERGETIKE**  
10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 135

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i  
održivo gospodarenje otpadom  
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

**KLASA:** UP/I 351-02/13-08/91  
**URBROJ:** 517-03-1-2-20-10  
Zagreb, 6. veljače 2020.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18), a u vezi s člankom 71. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18), te u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

## **RJEŠENJE**

I. Ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, OIB: 71690188016, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća.
5. Izrada programa zaštite okoliša.
6. Izrada izvješća o stanju okoliša.
7. Izrada izvješća o sigurnosti.

Stranica 1 od 3

8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
  9. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
  10. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
  11. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
  12. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
  13. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
  14. Praćenje stanja okoliša.
  15. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
  16. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja
  17. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
  18. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-03-1-2-18-7 od 6. prosinca 2018. godine kojim je ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

### **Obrazloženje**

Ovlaštenik EKONERG d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-03-1-2-18-7 od 6. prosinca 2018. godine), koje je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik u svojoj tvrtki više nema zaposlene: Kristinu Šarović, Kristinu Baranašić i Romano Perića te je zatražio brisanje tih zaposlenika sa popisa. Ovlaštenik je zahtjevom

tražio da se određeni stručnjaci prebace među voditelje stručnih poslova za određene poslove i to: Matko Biščan, mag.oecol.et.prot.nat., Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz., Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing., Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., dr.sc. Andreja Hublin dipl.ing.kem.tehn., mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj., Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh., Renata Kos, dipl.ing.rud., Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj., Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., Delfa Radoš, dipl.ing.šum. i dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj. Za Bojanu Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing., kao novozaposlenoj kod ovlaštenika traži se uvrštavanje na listu zaposlenika kao voditelja. Za Doru Ruždjak, mag.ing.agr. i Doru Stanec mag.ing.hort. zatraženo je uvođenje na popis kao zaposlene stručnjake.

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka i voditelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za sve tražene djelatnike. Kako je Bojana Borić dipl.ing.met.univ.spec.oecoing., već bila voditelj stručnih poslova za određene poslove kod drugog ovlaštenika odobravaju joj se isti poslovi i u Ekonerg d.o.o.

Ministarstvo je utvrdilo da se stručni posao izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja (UP/I 351-02/13-08/91; URBROJ: 517-03-1-2-18-7 od 6. prosinca 2018. godine), sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovog rješenja.

#### UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17, 37/17, 129/17, 18/19 i 97/19).



U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki V. izreke rješenja.

#### DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Evidencija, ovdje

<b>POPIS</b> <b>zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva</b> <b>KLASA: UP/I 351-02/13-08/91; URBROJ: 517-03-1-2-20-10 od 6. veljače 2020. godine</b>		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoiing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoiing.; Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoiing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.;	mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj. mr.sc.Goran Janeković, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing. Dora Ruždjak, mag.ing. agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Delfa Radoš, dipl.ing.šum. dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentaciju za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoiing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoiing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoiing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.;	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.; Željko Danijel Bradić, dipl.ing.grad.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing. Dora Ruždjak, mag.ing. agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Darko Hečer, dipl.ing.stroj. Elvis Cukon, dipl.ing.stroj.
6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoiing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoiing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj; Elvira Horvatić -Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos,dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Bojan Abramović, dipl.ing.stroj. mr.sc.Željko Slavica, dipl.ing.stroj. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Mato Papić, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.
9. Izrada programa zaštite okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.	Mladen Antolić, dipl.ing.elekt.; Dean Vidak, dipl.ing.stroj. Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj. Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.;	Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Darko Hecer, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing.; univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.;
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj; mr.sc.Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc.Goran Janeković, dipl.ing.stroj; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš,dipl.ing.šum. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoling. Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.;
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoling. Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.;	dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš,dipl.ing.šum. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj; Dora Stanec, mag.ing.hort.
22. Praćenje stanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoling. Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc.Goran Janeković, dipl.ing.stroj. Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoling.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.;	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj; mr.sc.Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj; Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum. dr.sc.Igor Stankić, dipl.ing.šum.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing. Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.;	Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Dora Ruždjak, mag.ing.agr. Dora Stanec, mag.ing.hort.
25. Izrada elaborat o uskladenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishodenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoing.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl.ing.met.univ.spec.oecoiing.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.str.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;