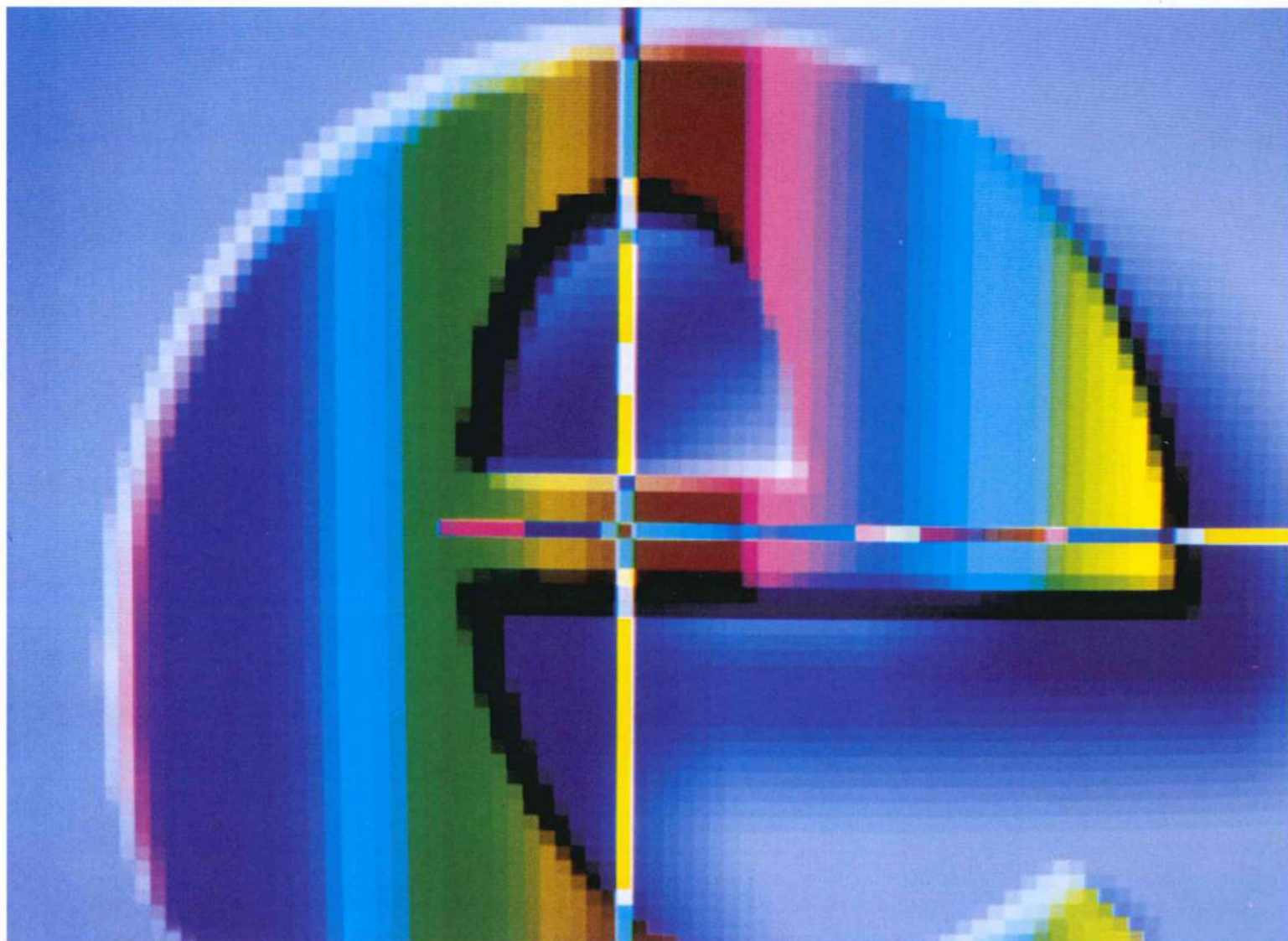


# ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: IZGRADNJA PARNE KOTLOVNICE  
2X35 T/H U TE-TO ZAGREB



Zagreb, lipanj 2016.



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

Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: **HEP PROIZVODNJA d.o.o.**  
Pogon TE-TO Zagreb  
Kuševečka 10a  
10000 Zagreb

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

Radni nalog: I-03-0355

Naslov:

## **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**

### **Zahvat: IZGRADNJA PARNE KOTLOVNICE 2X35 T/H U TE-TO ZAGREB**

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

Autori: Univ.spec.oecoling. Gabrijela Kovačić, dipl.ing.  
Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.  
Matko Bišćan, mag. oecol. et prot.nat.

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 2016.

Sukladno članku 82. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15) te Prilogu II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) pod točkom **13. Izmjena zahvata iz Priloga I. i II. 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 ishođenje Mišljenja o potrebi provedbe postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

**Elaborat zaštite okoliša izradila je ovlaštena tvrtka, a preslika ovlaštenja nadležnog Ministarstva dana je u nastavku.**

## Suglasnost Ministarstva zaštite okoliša i prirode za izradu dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš



### REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14  
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/91  
URBROJ: 517-06-2-2-13-3  
Zagreb, 5. studenog 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 2. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

### RJEŠENJE

- I. Tvrtki EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, daje 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 programa zaštite okoliša;
  4. Izrada izvješća o stanju okoliša;
  5. Izrada izvješća o sigurnosti;
  6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš;
  7. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća;
  8. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti;
  9. Praćenje stanja okoliša;
  10. Izrada podloga za ishodenje 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 12. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.



- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

#### O b r a z l o ž e n j e

EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnio je 6. rujna 2013. ovom Ministarstvu zahtjev i 23. rujna 2013. dopunu zahtjeva za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: 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; 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; Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada izvješća o sigurnosti; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš; Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća; Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti; Praćenje stanja okoliša; Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu (ovlaštenik je za iste poslove ovlašten prema ranije važećem Zakonu o zaštiti okoliša rješenjima ovoga Ministarstva: KLASA: UP/I 351-02/10-08/166, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-4 od 8. studenog 2010. i KLASA: UP/I 351-02/10-08/164, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 18. studenog 2010.).

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni svi propisani uvjeti i da je zahtjev osnovan.

Slijedom naprijed navedenog, zbog odgovarajuće primjene Pravilnika, ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša, nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točki II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga 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 i 8, 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 za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12 i 19/13).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.



Dostaviti:

- ① EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje

6. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	<p>Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; X Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.</p>	<p>Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; mr.sc. Goran Janeković; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.</p>
7. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	<p>X Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.</p>	<p>Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.</p>
8. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	<p>X Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.</p>	<p>Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.</p>
9. Praćenje stanja okoliša	<p>X dr. sc. Vladimir Jelavić</p>	<p>Senka Ritz, dipl.ing.biol.</p>
10. Izrada podloga za ishodjenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.	<p>X dr. sc. Vladimir Jelavić</p>	<p>Nenad Balažin, dipl.ingstr.; Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić-Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković; Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, dipl.ing.agr.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Davor Vešligaj, dipl.ing.kem.teh.</p>



## SADRŽAJ:

<b>1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA .....</b>	<b>1</b>
1.1. RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA .....	1
1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA .....	2
1.2.1. POSTOJEĆE STANJE .....	2
1.2.2. PLANIRANI ZAHVAT .....	7
1.3. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES .....	11
1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA TE EMISIJA U OKOLIŠ .....	12
1.4.1. EMISIJE U ZRAK .....	12
1.4.2. EMISIJE OTPADNIH VODA .....	16
1.4.3. GOSPODARENJE OTPADOM .....	20
1.5. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA – SPOJ NA POSTOJEĆU INFRASTRUKTURU .....	21
1.5.1. PRIKLJUČAK NA PROMETNICE .....	21
1.5.2. PRIKLJUČAK NA SUSTAV JAVNE ODVODNJE .....	22
1.5.3. PRIKLJUČAK NA VODOOPSKRBNI SUSTAV .....	22
1.5.4. PRIKLJUČAK NA SUSTAV DEMINERALIZIRANE VODE .....	22
1.5.5. PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI PAROVOD TEHNOLOŠKE PARE .....	22
1.5.6. PRIKLJUČAK NA PLINSKI SUSTAV .....	23
1.5.7. PRIKLJUČAK NA SUSTAV INSTRUMENTACIJSKOG ZRAKA .....	23
1.5.8. PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI SUSTAV VATRODOJAVE I PLINODOJAVE .....	23
1.5.9. ELEKTROENERGETSKI PRIKLJUČAK .....	23
1.5.10. PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI DCS I UPRAVLJAČKO KONTROLNI SUSTAV ELEKTRANE TE-TO .....	23
1.5.11. PRIKLJUČAK NA TELEKOMUNIKACIJSKI SUSTAV .....	23
<b>2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA .....</b>	<b>25</b>
2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S DOKUMENTIMA PROSTORNOG UREĐENJA .....	25
2.2. OPIS OKOLIŠA .....	34
2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA .....	34
2.2.2. STANJE VODA .....	36
2.2.3. KVALITETA ZRAKA .....	44
2.2.4. POSTOJEĆE STANJE BUKE .....	46
2.2.5. ZAŠTIĆENA PODRUČJA .....	48
2.2.6. NATURA 2000 PODRUČJA .....	54
2.2.7. KULTURNA DOBRA .....	56
<b>3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....</b>	<b>58</b>
3.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA .....	58
3.2. UTJECAJ NA STANJE VODA .....	61
3.3. UTJECAJ BUKE .....	66
3.4. GOSPODARENJE OTPADOM .....	71
3.5. AKCIDENTI .....	72
3.6. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT .....	75
3.6.1. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE .....	75



3.6.2.	UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT .....	77
3.7.	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA I PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE .....	80
<b>4.</b>	<b>MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....</b>	<b>81</b>
<b>5.</b>	<b>IZVORI PODATAKA .....</b>	<b>81</b>
5.1.	POPIS PROPISA .....	81
5.2.	DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA .....	82
5.3.	PODLOGE .....	82

## POPIS SLIKA

Sl. 1.2-1:	Smještaj objekata u krugu TE-TO Zagreb .....	4
Sl. 1.2-2:	Akumulator topline u TE-TO Zagreb .....	5
Sl. 1.2-3:	Opskrba vodom TE-TO Zagreb i lokacije ispusta otpadnih voda .....	6
Sl. 1.2-4:	Raspored opreme u novoj parnoj kotlovnici 2x35 t/h .....	10
Sl. 1.5-1:	Spoj zahvata na postojeću infrastrukturu .....	24
Sl. 2.1-1:	Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 1.A Korištenje i namjena prostora .....	29
Sl. 2.1-2:	Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 2.A Infrastrukturni sustavi i mreže - Energetski sustav .....	30
Sl. 2.1-3:	Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba - .....	31
Sl. 2.1-4:	Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba - .....	32
Sl. 2.1-5:	Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – .....	33
Sl. 2.2-1:	Položaj lokacije izgradnje parne kotlovnice unutar postrojenja TE-TO Zagreb .....	34
Sl. 2.2-2:	Šire područje lokacije zahvata (izvor: google earth, panoramio) .....	35
Sl. 2.2-3:	Vodno tijelo DSRN010008 .....	38
Sl. 2.2-4:	Vodno tijelo CSRN0001_019 .....	40
Sl. 2.2-5:	Zone sanitarne zaštite na području Zagreba .....	43
Sl. 2.2-6:	Mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka i lokacija zahvata .....	44
Sl. 2.2-7:	Godišnje koncentracije NO <sub>2</sub> na zagrebačkim mjernim postajama .....	45
Sl. 2.2-8:	Prikaz mjernih mjesta mjerenja buke na karti korištenja i namjene prostora iz GUPZ 47 .....	49
Sl. 2.2-9:	Odnos lokacije TE-TO Zagreb i zaštićenih područja, zaštita sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) .....	49
Sl. 2.2-10:	Jezero Savica u blizini TE-TO Zagreb (pogled s jezera prema toplani) .....	50
Sl. 2.2-11:	Jezero Savica u neposrednoj blizini TE-TO Zagreb sjeverno i južno od željezničkog industrijskog kolosijeka .....	50
Sl. 2.2-12:	Odnos TE-TO Zagreb i Prostornim planom Grada Zagreba zaštićenih prirodnih vrijednosti i kulturnih dobara .....	52
Sl. 2.2-13:	Odnos TE-TO Zagreb i planiranog zahvata i Generalnim urbanističkim planom Grada Zagreba zaštićenih i evidentiranih dijelova prirode .....	53
Sl. 2.2-14:	Odnos lokacije zahvata prema područjima Natura 2000 .....	54
Sl. 2.2-15:	Odnos TE-TO Zagreb i nepokretnih kulturnih dobara iz Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba .....	57
Sl. 3.1-1:	Maksimalne satne koncentracije NO <sub>2</sub> pri radu oba kotla .....	60
Sl. 3.2-1:	Poprečni presjek rijeke Save .....	63
Sl. 3.2-2:	Karta vjerojatnosti poplavlivanja na lokaciji zahvata .....	65
Sl. 3.3-1:	Prikaz širenja buke u okoliš .....	70

## POPIS TABLICA

Tab. 1.2-1: Osnovni podaci proizvodnih postrojenja TE-TO Zagreb .....	2
Tab. 1.3-1: Sastav prirodnog plina .....	11
Tab. 1.3-2: Karakteristike prirodnog plina.....	11
Tab. 1.3-3: Očekivana godišnja potrošnja pojedinih oblika vode u elektrani. ....	12
Tab. 1.3-4: Procijenjene godišnje potrošnje kemikalija.....	12
Tab. 1.4-1: Potrošnja goriva i angažman proizvodnih jedinica TE-TO Zagreb u razdoblju 2013. – 2015. godina.....	13
Tab. 1.4-2: Godišnje emisije u zrak s lokacije TE-TO Zagreb u razdoblju 2013. – 2015. godina .....	13
Tab. 1.4-3: Vrijednosti emisija proizvodnih jedinica TE-TO Zagreb u razdoblju 2013. – 2015. godina.....	14
Tab. 1.4-4: Granične vrijednosti emisija za srednje uređaje za loženje prema važećem nacionalnom zakonodavstvu i Direktivi o srednjim ložištima .....	15
Tab. 1.4-5: Dozvoljene granične vrijednosti parametara na ispustu K1 i rezultati analiza otpadnih voda u 2015. godini .....	18
Tab. 2.2-1: Karakteristike vodnog tijela DSRN010008 .....	36
Tab. 2.2-2: Stanje vodnog tijela DSRN010008 (tip T07B ) .....	37
Tab. 2.2-3: Stanje grupiranog vodnog tijela DSGIKCPV _27 – ZAGREB .....	38
Tab. 2.2-4: Karakteristike vodnog tijela CSRN0001_019 .....	39
Tab. 2.2-5: Stanje vodnog tijela CSRN0001_019.....	40
Tab. 2.2-6: Stanje grupiranog podzemnog vodnog tijela CSGI_27 - ZAGREB .....	41
Tab. 2.2-7: Rezultati mjerenja ekvivalentne razine buke u dnevnim i noćnim uvjetima.....	48
Tab. 2.2-8: Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže.....	54
Tab. 3.3-1: Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke prema Pravilniku ...	67
Tab. 3.3-2: proračunate razine buke imisije koje će se na referentnim točkama javljati kao posljedica rada predmetnog zahvata .....	69
Tab. 3.5-1: Rizični objekti i opasne tvari na lokaciji pogona TE-TO Zagreb.....	72
Tab. 3.6-1: Godišnje emisije stakleničkih plinova iz postrojenja TE-TO Zagreb u razdoblju od 2008. do 2015. godine .....	76

# 1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

## 1.1. RAZLOZI PODUZIMANJA ZAHVATA

Krajem 2013. godine izrađena je studija "Program ulaganja u kogeneracijske jedinice u proizvodnim objektima HEP-a za opskrbu električnom i toplinskom energijom u gradu Zagrebu do 2030. godine".

Rezultati analize pokazali su da je kod trenutnih odnosa cijene električne energije i plina opravdano u TE-TO izgraditi dva nova parna kotla po 35 t/h.

Naime, zbog trenutnih ekonomskih odnosa na tržištu električne energije, odnosno tržištu prirodnog plina (mala prodajna cijena el. energije uz visoku cijenu prirodnog plina) sve češće se mogu čuti ideje o potrebi smanjenja proizvodnje električne energije iz pogona EL-TO i TE-TO. Poduzeće HEP Trgovina d.o.o. (članica HEP d.d.) može na tržištu naći jeftiniju električnu energiju od proizvodne cijene iz postojećih kogeneracijskih blokova. Ideja je na otvorenom tržištu pribaviti jeftinu električnu energiju, te uz to izbjeći potrošnju skupog goriva kao što je prirodni plin. Predmetna ideja iako logična nije lagano provediva zbog postojanja čvrste veze između proizvodnje toplinske energije, odnosno tehnološke pare i proizvodnje električne energije u pogonu TE-TO Zagreb, jer pogon TE-TO Zagreb ima ugovorne i zakonom uvjetovane obaveze prema krajnjim potrošačima toplinske energije i tehnološke pare. Kako su proizvodne jedinice pogona TE-TO Zagreb većinom kogeneracijskog tipa (Blokovi C, K i L) smanjenje proizvodnje električne energije bez da se istovremeno ne smanjuje i proizvodnja toplinske energije odnosno tehnološke pare nije moguće, odnosno nije moguće u dovoljnoj mjeri. Stoga, izgradnja dodatnih parnih kotlova PK35 ima smisla jer uz povećanu sigurnost opskrbe omogućava spuštanje snage odnosno izlazak iz pogona neke od kogeneracijskih jedinica na zahtjev HEP Trgovine d.o.o. Pri tome se iz novih kotlova PK35 nadoknađuje tako stvoren manjak tehnološke pare ili ogrjevne topline. Ovakav scenarij u uvjetima niske cijene električne energije i visoke cijene goriva ekonomski je opravdan.

Izgradnja kotlova rezultira u sljedećim koristima i troškovima:

- Koristi:
  - Smanjena potrošnja prirodnog plina
  - Smanjenja količina emisija CO<sub>2</sub> koja proizlazi iz manje potrošnje prirodnog plina
  - Smanjena potrošnja lož ulja
- Trošak:
  - Gubitak prihoda zbog manje proizvodnje električne energije
  - Trošak ulaganja

Ekonomska analiza je pokazala da je izgradnja dva nova parna kotla u TE-TO vrlo isplativa. IRR iznosi oko 125% odnosno investicija se isplati za jednu godinu.

Analiza isplativosti je pokazala da što je cijena električne energije niža to je isplativost izgradnje novih parnih kotlova viša.

S obzirom da je postojeći sustav tehnološke pare sljedećih parametara: 10 bar i 250 °C, nova parna kotlovnica imat će ove zahtijevane karakteristike.

Kapacitet kotlovnice određen je potrebama za tehnološkom parom tijekom ljetnih mjeseci, te potrebama za tehnološkom parom tijekom zimskih mjeseci u trenucima kada su potrebe za tehnološkom parom veće nego to može pokrivati postojeća parna kotlovnica.

Na osnovi izrađenih analiza HEP-Proizvodnja, Pogon TE-TO Zagreb, odlučio je izgraditi parnu kotlovnicu na prirodni plin kao jedino gorivo sljedećih karakteristika:

**Kapacitet** **2x35 t/h pregrijane pare**  
**Parametri pregrijane pare: 11 bar i 250 °C**

## 1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

### 1.2.1. POSTOJEĆE STANJE

TE-TO Zagreb je namijenjena proizvodnji toplinske i električne energije. Toplinsku energiju isporučuje na dvije razine. Najvećim dijelom to je toplina predana vrelodnom sustavu za podmirivanje ogrjevnog i sanitarnog konzuma (potrošna topla voda), a manjim dijelom parnom sustavu za podmirivanje potrošnje tehnološke pare i parnog grijanja.

U TE-TO Zagreb su instalirane tri jedinice (blokovi C, K i L) spojnog procesa (kogeneracija - istovremena proizvodnja toplinske i električne energije) i pet postrojenja direktnog procesa proizvodnje toplinske energije (pomoćni parni kotao PK3 i četiri vrelodna kotla:VK3, VK4, VK5 i VK6) - **sl. 1.2-1**.

Otpadni plinovi svih proizvodnih postrojenja direktnog procesa i bloka C (odnosno parnog kotla K3) ispuštaju se kroz zajednički ispust - betonski dimnjak visine 202 metra. Plinske turbine kombi-kogeneracijskih blokova K i L imaju posebne (pojedinačne) ispuste svaki visine 60 metara. U **tab. 1.2-1** su dani osnovni podaci proizvodnih postrojenja TE-TO Zagreb.

Tab. 1.2-1: Osnovni podaci proizvodnih postrojenja TE-TO Zagreb<sup>1</sup>

Proizvodna postrojenja		Gorivo	Nazivno opterećenje	Toplinska snaga goriva	Godina puštanja u pogon	
Veliki betonski dimnjak	Postrojenja direktnog procesa	VK3	LU / PP	58 MW <sub>t</sub>	64 MW <sub>tg</sub>	1977.
		VK4	LU / PP	58 MW <sub>t</sub>	64 MW <sub>tg</sub>	1978.
		VK5	LU / PP	116 MW <sub>t</sub>	129 MW <sub>tg</sub>	1982.
		VK6	LU / PP	116 MW <sub>t</sub>	129 MW <sub>tg</sub>	1990.
		PK3	LU / PP	80 t/h (20 bar / 280°C)	58 MW <sub>tg</sub>	1985.
	Postroj. spojnog procesa	Blok C		120 MW <sub>e</sub> + 200 MW <sub>t</sub>		1979.
		K3	LU / PP	500 t/h (140 bar / 560°C)	384 MW <sub>tg</sub>	
		PAT3/G-3	-	120 MW <sub>e</sub>	-	
	Blok K	Blok K		208 MW <sub>e</sub> + 140 MW <sub>t</sub>		2001.
		PT1/G-4	PP / LU EL	71 MW <sub>e</sub>	205 MW <sub>tg</sub>	

<sup>1</sup> Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja postojećeg postrojenja TE-TO Zagreb, EKONERG d.o.o., 2016.

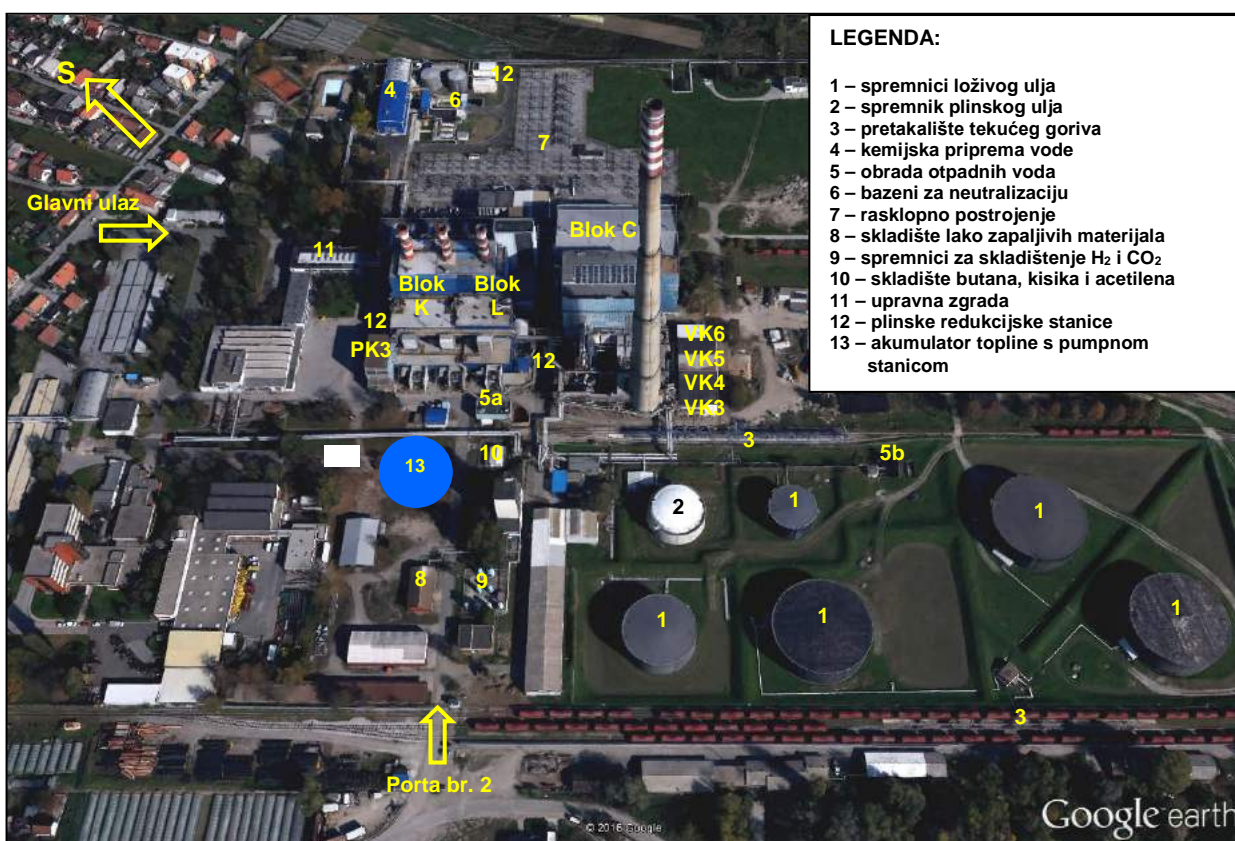


Proizvodna postrojenja		Gorivo	Nazivno opterećenje	Toplinska snaga goriva	Godina puštanja u pogon
	KU1	-	109 t/h (95 bar / 539°C) 12 t/h (10 bar / 287°C)	-	
	PT2/G-5	PP / LU EL	71 MW <sub>e</sub>	205 MW <sub>lg</sub>	
	KU2	-	109 t/h (95 bar / 539°C) 12 t/h (10 bar / 287°C)	-	
	PAT4/G-6	-	66 MW <sub>e</sub>	-	
<b>Blok L</b>	<b>Blok L</b>		112 MW <sub>e</sub> + 110 MW <sub>i</sub>		2011.
	PT3/G-7	PP	75 MW <sub>e</sub>	214 MW <sub>lg</sub>	
	KU3	-	107 t/h (95 bar / 540°C) 25 t/h (11 bar / 280°C)	-	
	PAT5/G-8	-	37 MW <sub>e</sub>	-	

PP – prirodni plin.  
LU EL – plinsko ulje  
LU – loživo ulje

Pet jedinica direktnog procesa proizvodnje toplinske energije (pomoćni parni kotao PK3 i četiri vrelovodna kotla: VK3, VK4, VK5 i VK6) te blok C (odnosno parnin kotao K3) kao gorivo mogu koristiti loživo ulje ili prirodni plin, kombi – kogeneracijski blok K može koristiti prirodni plin ili plinsko ulje (samo rezervno gorivo), a kombi – kogeneracijski blok L može koristiti samo prirodni plin. Spremnici za skladištenje tekućih goriva smješteni su na jugoistočnoj strani postrojenja s pripadnim pretakalištima - **sl. 1.2-1**. Spremnici su kapaciteta 3 x 20.000 m<sup>3</sup>, 1 x 10.000 m<sup>3</sup> i 1 x 5.000 m<sup>3</sup> za skladištenje loživog ulja i za skladištenje rezervnog goriva (plinskog ulja) za blok K jedan spremnik kapaciteta 5.000 m<sup>3</sup>.

Tekuće gorivo (loživo ulje i plinsko ulje) se doprema željezničkim cisternama. Putem dva pretakališta s crpnim stanicama (pretakalište s priključcima za vagon-cisterne i auto-cisterne loživog ulja te pretakalište s priključcima za plinsko ulje i loživo ulje) tekuća se goriva prepumpavaju u odgovarajuće spremnike na lokaciji (oznaka 3 na **sl. 1.2-1**). Prirodni plin se dobavlja visokotlačnim plinovodom od PMRS Ivanja Reka do lokacije TE-TO Zagreb, gdje se grana u tri plinovoda. Glavne plinske mjerno-redukcijske stanice 50/30 bar i 50/7 bar nalaze se na sjevernom rubu lokacije pogona (oznaka 12 na **sl. 1.2-1**).



Sl. 1.2-1: Smještaj objekata u krugu TE-TO Zagreb

U drugoj polovici 2015. godine na lokaciji TE-TO Zagreb izgrađen je akumulator topline - veliki spremnik (čelični spremnik promjera 24 m i visine plašta od 47,50 m do 50,12 m)<sup>2</sup> tople vode, ugrađen u sustav zagrijavanja ogrjevnog medija (vode) centraliziranog toplinskog sustava. Optimizacija proizvodnje postiže se upravljanjem viškom toplinske energije, koji se u akumulatoru pohranjuje u obliku tople vode. Kapacitet akumulatora u TE-TO Zagreb je 750 MWh, 150 MW, pri razlici temperature ulazne i izlazne vode do 40 °C.<sup>3</sup> U sklopu postrojenja izgrađena je i pumpna stanica i stupovi vrelovoda novog postrojenja. Novoizgrađeni akumulator topline prikazan je na **sl. 1.2-2**.

<sup>2</sup> <http://www.ing-grad.hr/hr/reference/popis-projekata/90-projekti/energetika-i-infrastruktura/energetika/573-hep-akumulator-topline-te-to-zagreb>

<sup>3</sup> <http://www.energetika-net.com/vijesti/klimatizacija-grijanje-ventilacija/u-te-to-zagreb-postavljen-krov-na-akumulator-topline-20522>



Sl. 1.2-2: Akumulator topline u TE-TO Zagreb

Na lokaciji TE-TO Zagreb izgrađena su tri nezavisna vodoopskrbna objekta za crpljenje vode (sl. 1.2-3):

- kopani zdenac, sa crnim agregatima, iz kojeg se vrši opskrba protupožarnog sustava;
- tri bušena zdenca, s crnim agregatima, iz kojih se opskrbljuje vodoopskrbna mreža za sanitarne potrebe, tehnološke potrebe te djelomično za protupožarne potrebe;
- vodozahvatni objekt, izgrađen na lijevoj obali Save s crnom postajom za vodoopskrbu tehnološkog rashladnog sustava za hlađenje kondenzatora i zatvorenih sustava hlađenja i
- priključak na gradski vodoopskrbni sustav za sanitarne potrebe.

Na lokaciji Pogona izgrađena je vodoopskrbna mreža za sanitarne, protupožarne i tehnološke potrebe procesa proizvodnje. Za snabdijevanje sustava hlađenja kondenzatora i zatvorenih sustava hlađenja izveden je poseban vodoopskrbni cjevovod od vodozahvata na rijeci Savi. Tehnološko-proizvodna voda se nakon kemijske pripreme koristi za proizvodnju industrijske pare i dopunjivanje toplovodnog sustava.

#### Kemijska priprema vode

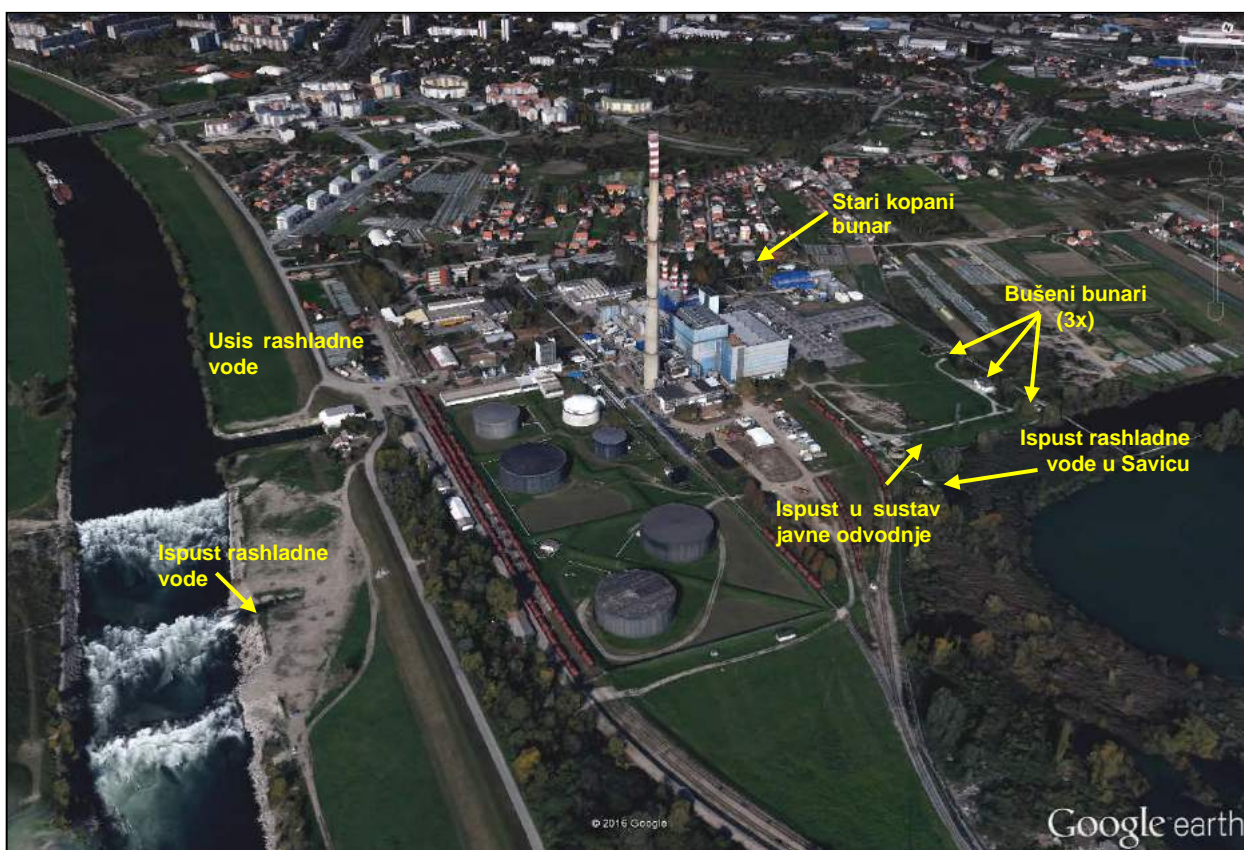
Na lokaciji postoje dvije jedinice za kemijsku pripremu vode: KPV2 i KPV3, svaka instaliranog kapaciteta 3x120 t/h (oznaka 4 na sl. 1.2-1). Voda za osnovni tehnološki ciklus priprema se na ionskim izmjenjivačima. Proizvodi se demineralizirana voda za napajanje visokotlačnih kotlova. Za potrebe regeneracije ionske smole koristi se HCl i NaOH koje se nalaze u dva spremnika za lužinu (NaOH) kapaciteta 2x30 m<sup>3</sup> i tri spremnika za kiselinu kapaciteta 3x50 m<sup>3</sup>. Otpadne vode koje nastaju regeneracijom ionskih masa prije ispuštanja se neutraliziraju u bazenima za neutralizaciju (oznaka 6 na sl. 1.2-1).



KPV3 je novo potpuno automatizirano postrojenje kemijske pripreme vode, moderne tehnologije i sa mikroprocesorskom tehnikom upravljanja. U sklopu ovog postrojenja izgrađeno je i postrojenje za obradu nečistih kondenzata s njihovim povratom u sustav demineralizirane vode za napajanje kotlova.

#### Rashladni sustav

Za opskrbu rashladnog tehnološkog sustava hlađenja kondenzatora i unutrašnjih zatvorenih rashladnih sustava blokova (postrojenja), izveden je posebni vodoopskrbni cjevovod od izgrađenog vodozahvata na lijevoj obali rijeke Save (sl. 1.2-3). Na vodozahvatnom objektu s crpnom stanicom (ukupno instaliranog kapaciteta 25.000 m<sup>3</sup>/h) nalaze se dva rotaciona sita, šest crpki (kapaciteta 6x6.500 do 8.000 m<sup>3</sup>/h). Transport savske vode odvija se posebnim vodoopskrbnim cjevovodom, dovodnom cijevi promjera 1.700 mm (kapaciteta 6,93 m<sup>3</sup>/s) do kondenzatora i odvodnom gravitacijskom cijevi promjera 2.500 mm od kondenzatora do preljevne komore, te betonskim kanalom od preljevne komore do rijeke Save sa zapornicom za visoke vode Save, te na kraju izljevnom građevinom. Rashladne vode se izlijevaju putem dvaju ispusta u rijeku Savu i jezero Savicu - sl. 1.2-3.



Sl. 1.2-3: Opskrba vodom TE-TO Zagreb i lokacije ispusta otpadnih voda



## 1.2.2. PLANIRANI ZAHVAT

Opis planiranog zahvata bazira se na Idejnom projektu „Parna kotlovnica 2x35 t/h u TE-TO Zagreb“, I-06-736-SP, EKONERG d.o.o., rujan 2014 i Glavnom projektu Izgradnja pomoćne parne kotlovnice 2x35 t/h – Blok M, I-06-879-GP iz lipnja 2016. godine.

Parna kotlovnica bit će smještena u novom objektu unutar lokacije TE-TO Zagreb. Osnovno i jedino gorivo parnih kotlova bit će prirodni plin.

Zgrada parne kotlovnice smještena je sjeverozapadno od novog objekta kemijske pripreme vode (demineralizacija vode) – udaljenost je 21,75 m, te je s tim objektom povezana novoizgrađenim cijevnim mostom. Zauzima dio prostora koji je u postojećem stanju predviđen za smještaj bazena za rekreaciju koji više nije u funkciji.

Tlocrtni oblik zgrade je pravilni četverokut dimenzija 22,54x14,74 m, dužom osi okrenut u smjeru jugoistok – sjeverozapad. Na jugozapadnoj strani zgrade postoji aneks (dogradnja) dimenzija 13,00 x3,38 m, koja služi da bi se prigušila buka zračnih ventilatora smještenih u tom prostoru. Na sjeveroistoku zgrade nalaze se 2 dimnjaka visine po 30 m, za evakuaciju produkata izgaranja iz kotlovnice.

Glavna zgrada kotlovnice je izvedena s dvostrešnim krovom nagiba 23°, te djelomično jednostrešnim istog nagiba (dio zgrade iznad napojnog spremnika s otplinjačem, a zbog potrebe veće visine radi smještaja opreme). Visina dvostrešnog dijela zgrade je 9,08 do strehe, te 12,13 do sljemena. Visina do sljemena jednostrešnog i ujedno maksimalna visina zgrade je 15,19 m.

Aneks je pokriven jednostrešnim krovom istog nagiba i manje visine – 2,50 m do strehe i 3,90 m do sljemena.

Parna kotlovnica bit će povezana s internim sustavom prometnica novim pristupnim putem koji će biti spojen na postojeći interni sustav prometnica unutar Pogona TE-TO.

Parna kotlovnica sastojat će se iz sljedećih osnovnih komponenti (**sl. 1.5-1**):

- Dva blok parna kotla kapaciteta 2x35 t/h (11 bar, 250°C) s ekonomajzerima i vlastitim dimnjacima
- Termičke pripreme vode s jednim otplinjačem i napojnim spremnikom kapaciteta 35 m<sup>3</sup>
- Napojnih pumpi (2x100%) za svaki parni kotao zasebni set
- Internih cjevovoda parnih kotlova
- Jednog razdjelnika pare s 4 priključka: dva ulaza iz parnih kotlova, te dva izlaza: jedan prema spoju na postojeći parovod i jedan rezervni priključak
- Spremnika kondenzata za prikupljanje odsoljene vode kapaciteta 10 m<sup>3</sup>
- Izmjenjivača topline voda/voda za hlađenje odsoljene vode na temperaturu od 30 °C. Izmjenjivač će hladiti odsoljenu vodu s demineraliziranom vodom prije ulaza u napojni spremnik
- Kondenzatnih pumpi 2x5 m<sup>3</sup>/h
- Rashladne-odmuljne jame za hlađenje odmuljene vode iz parnih kotlova kapaciteta 2 m<sup>3</sup>
- Interkonekcija prema postojećim postrojenjima.

Raspored opreme unutar kotlovnice tlocrtno i po poprečnim presjecima prikazan je na **sl. 1.2-4**.

Nova parna kotlovnica ima namjenu proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnoloških potrošača parom za vrijeme ljetnih režima rada, ali i tijekom zime kada nema potrebe za proizvodnjom električne i toplinske energije iz postojećih kogeneracijskih blokova na lokaciji TE-TO (prvenstveno blokovi „K“ i „L“). Za ostvarenje ovoga cilja parna kotlovnica se sastoji od nekoliko tehnološko povezanih cjelina, koje čine postrojenje u tehnološkom i funkcionalnom smislu, redom:

- Proizvodni dio postrojenja, s dva parna kotla koji izgaraju prirodni plin i proizvode pregrijanu paru 2x35 t/h sa svom pomoćnom opremom i podsustavima.
- Zgrada parne kotlovnice.

**PARNI BLOK KOTLOVI:** Kapaciteta 35 t/h pregrijane pare, tlaka 11 bara i temperature 250°C svaki. Svaki kotao je plameno dimocijevni, cilindrični, ležeći s tri prolaza dimnih plinova: dvije valovite plamenice kao prvi prolaz dimnih plinova (ložište), a dimne cijevi čine druga dva prolaza dimnih plinova. Strujanje dimnih plinova kroz kotao je tlačno, a ostvaruje se pomoću ventilatora za dobavu zraka, smještenog odvojeno od kotla i plamenika koji savladava otpore plamenika, kotla, dogrijača napojne vode (EKO) i dimovodnog kanala. Ložište je optimalno dimenzionirano, tako da se postiže potpuno izgaranje prije izlaza iz plamenice uz maleni pretićak zraka. Napojne pumpe kotla su jedna radna, a druga rezervna.

Osnovne komponente kotlova (**sl. 1.5-1**):

- Pregrijač pare: smješten je na prednjoj dimnoj komori kotla, na izlazu dimnih plinova iz drugog prolaza. Pregrijavanje pare na 250°C će biti izvedeno na način da će se pregrijačem temperatura pare dići na nešto veću temperaturu od zahtijevane, a zatim će se injektiranjem napojne vode spuštati na 250°C.
- Ekonomajzer: (zagrijač napojne vode) smješten je na nosivoj konstrukciji iza kotla. Ekonomajzer se može odvojiti od kotla na dimnoj strani pomoću zaklopke i mimovoda, a na vodenoj strani pomoću zaporne armature, te na taj način može kotao raditi bez ekonomajzera. Strujanjem dimnih plinova kroz kućište dogrijača, orebrene cijevi (kroz koje cirkulira voda iz termičke pripreme vode temperature 105 °C) oduzimaju dio topline dimnih plinova. Oduzimanjem dijela topline povećava se temperatura napojne vode pa ona na izlaznom kolektoru iznosi oko 140 °C. Takvim povećanjem temperature napojne vode raste iskorištenje kotla s 90% na 93-96%.
- Plinski plamenik: Svaki parni kotao imat će dva plamenika. Izvedba je modulirana s elektronskom slijednom regulacijom i smanjenom emisijom NOx spojeva.
- Ventilatori za zrak: Ventilatori će biti izrađeni na način da zadovolje nisku razinu buke tijekom rada. Svaki parni kotao imat će dva ventilatora za zrak koji su vezani za svaki plamenik i smješteni u kotlovnici, tzv. monoblock izvedba.
- Plinska stanica: Smješta se u natkrivenom vanjskom prostoru neposredno uz jugoistočnu fasadnu stijenu kotlovnice, u njenom južnom dijelu. Služi prvenstveno za regulaciju tlaka 6/3 bara.
- Sustav termičke pripreme vode: sastoji se od napojnog spremnika kapaciteta 35 m<sup>3</sup> smještenog na nosivoj čeličnoj konstrukciji i otplinjivača kapaciteta 2x40 m<sup>3</sup>/h smještenih na napojnom spremniku (otplinjivač može biti zajednički za oba parna kotla ili može biti izvedba s dva odvojena otplinjivača za svaki kotao zasebno, što će biti predmet odabira proizvođača kotla).
- Sustav internih poveznih cjevovoda,
- Regulacijske armature za regulaciju temperature, regulaciju razine, regulaciju tlaka,
- Antikorozivna zaštita,

- Izolacija: Izvodi se na opremi i cjevovodima čija je temperatura viša od 50 °C.
- Dimnjak: Svaki kotao imat će zasebni dimnjak sljedećih karakteristika: Ø 1400/1600 x 30000 mm. Bit će dvoplašni, samostojeći, čelični, izoliran.

**POMOĆNI PODSUSTAVI:** Za kontinuirani rad parne kotlovnice koristit će se sljedeći pomoćni podsustavi (**sl. 1.5-1**):

- Ekspander odsoline iz kotlova: Radi smanjenja gubitaka demi vode, sva odsoljena voda bit će prikupljena u ekspanderu odsoline. Količina odsoljavanja kotla iznosi u trajnom pogonu do 0,5 % kapaciteta kotla, a odabrani volumen ekspandera je 430 l. Parni dio ekspandera odsoline je povezan s napojnim spremnikom tlaka 1,2 barg, a kondenzat iz ekspandera se preko odvajača kondenzata uvodi u spremnik kondenzata, atmosferskog tlaka i radne temperature 50 °C. Pri punom kapacitetu jednog kotla (produkcija 35 t/h), količina odsoljene vode iznosi maksimalno oko 0,5 %, što čini oko 175 kg/h odsoline. Za dva kotla u radu, količina odsoljene vode bit će do 350 kg/h pri punoj snazi oba kotla. Proračunska količina otparka iz ekspandera odsoline iznosi 65 kg/h, a količina kondenzata 285 kg/h.
- Spremnik kondenzata s kondenzatnim pumpama: Spremnik odsoljene vode služi za prikupljanje kondenzata odsoline iz ekspandera odsoline, kondenzata (drenaža) kotlovskog postrojenja i kondenzata dimnih plinova iz kondenzacijskih zagrijača demi vode (ekonomajzera EKO).

Ukupna maksimalna količina svih navedenih kondenzata iznosi do 2.485 kg/h:

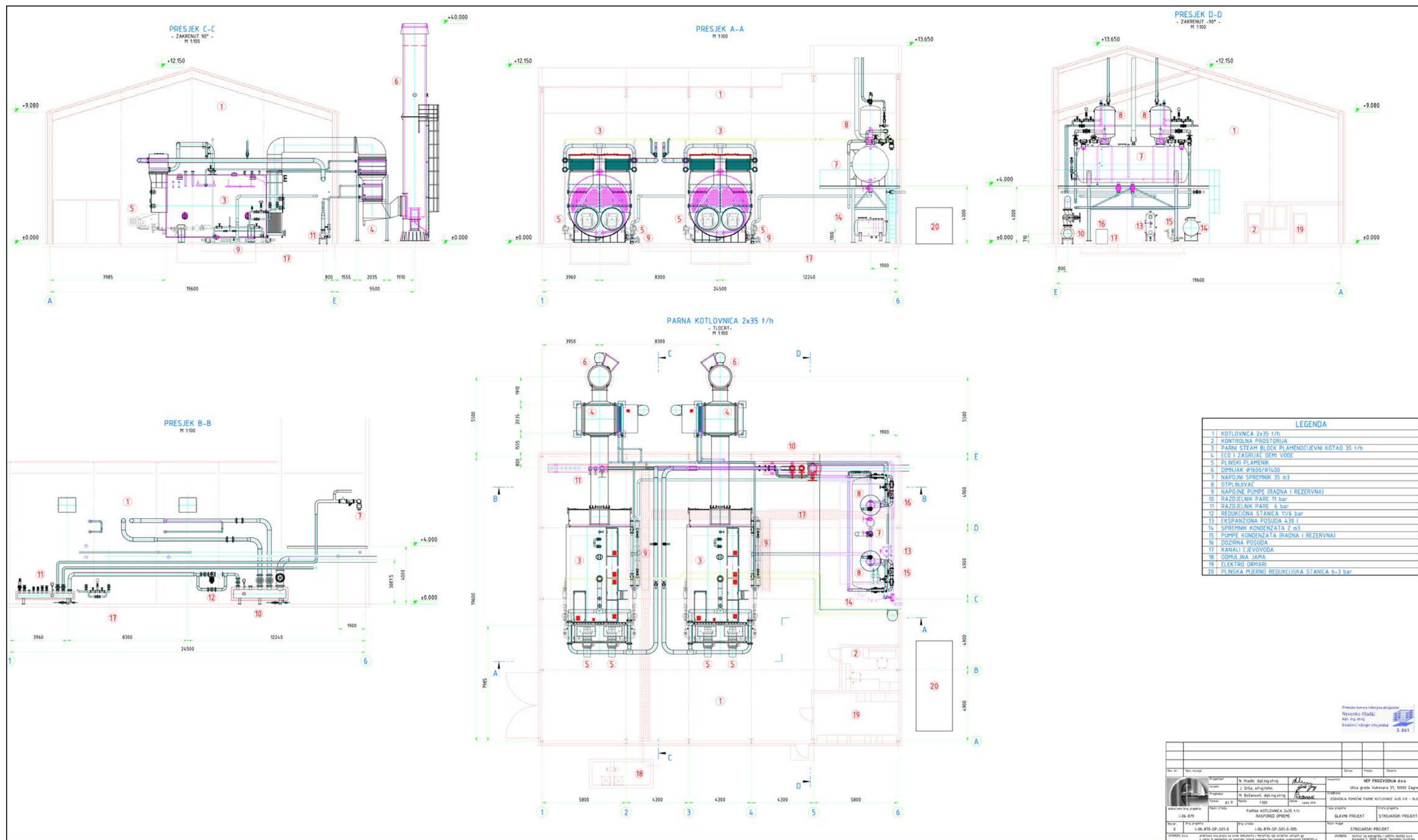
- Odsolina  $2 \times 175 \text{ kg/h} = 350 \text{ kg/h}$ , od čega je 285 kg/h kondenzata
- Kondenzat dimnih plinova iz EKO  $2 = 2 \times 1.100 \text{ kg/h}$

Stvarna količina svih upotrebljivih kondenzata bit će u pogonu uvijek manja zbog ekspanzije u ekspanderu odsoline i atmosferskom spremniku – ekspanderu i količine otparka koji će se proizvoditi u procesima prigušivanja u ekspanderima (termodinamički odnos kapljevine i pare je 80:20).

Temperatura kondenzata u spremniku iznosi oko 55 – 60 °C jer se miješanjem sa kondenzatom dimnih plinova koji je temperature oko 50 °C temperatura kondenzata odsoline snižava. Kondenzati se prepumpavaju u napojni spremnik na ponovno korištenje.

Volumen spremnika je 5,0 m<sup>3</sup>. Spremnik kondenzata bit će opskrbljen sustavom za mjerenje razine i temperature kondenzata koji će biti spojen na pogon kondenzatnih pumpi. Preljev spremnika je izveden u rashladno-odmuljnu jamu.

- Odmuljna jama: Tijekom rada kotlovnice dolazi do povremenih ispuštanja tj. odmuljivanja vode iz komora parnih kotlova. Odmuljenje nije kontinuirano, već se provodi periodički 2-3 puta na dan. Ova odmuljena voda može imati nakupine mulja i željeza te stoga nije prikladna za sakupljanje u spremniku kondenzata. Stoga se odmuljena voda sakuplja u odmuljnoj jami koja je smještena neposredno uz kotlovnice gdje se hladi i nakon hlađenja na cca. 30 °C ispušta u sustav postojeće odvodnje. Kapacitet odmuljne jame je 2 m<sup>3</sup>.
- Interkonekcijski cjevovodi: Vidi **pog. 1.5**.
- Razdjeljivač pare,
- Objekt kotlovnice: S obzirom da parni kotlovi koriste kao gorivo prirodni plin, cjelokupni prostor kotlovnice mora biti prirodno ventiliran na način da se osigura minimalno 5 izmjena zraka na sat u cijelom prostoru kotlovnice. Prirodna ventilacija kotlovnice omogućena je ugradnjom dozračnih otvora zraka (na dnu fasade) i odzračnih otvora (na najvišem mjestu fasade ispod krova).



Sl. 1.2-4: Raspored opreme u novoj parnoj kotlovnici 2x35 t/h



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

Potrošnja svih energenata i kemikalija dana je pod pretpostavkom normalnog rada parne kotlovnice s oba parna kotla na bazi 4000 sati godišnje.

#### ***Vlastita potrošnja električne energije***

Oba kotla su radna, tako da je vršna snaga nove kotlovnice određena s dvije napojne pumpe i četiri ventilatora u radu i iznosi 360 kW (2x30 kW + 4x75 kW), odnosno ukupna vršna snaga kompletne nove kotlovnice, kad dodamo potrebnu snagu za rasvjetu, utičnice, PLC, klimu i sl. je cca. 370 kW.

U slučaju rada smo jednog parnog kotla vršna snaga kotlovnice bit će 190 kW.

Godišnja potrošnja električne energije (na bazi 4000 h rada godišnje na punoj snazi) iznosi:

- Za 1 parni kotao 760.000 kWh
- Za 2 parna kotla 1.480.000 kWh

#### ***Potrošnja prirodnog plina***

Ukupna potrošnja prirodnog plina za svaki parni kotao iznosi oko 2662 m<sup>3</sup>/h (uz temp 15 °C i Hd=34.000 kJ/m<sup>3</sup>). Ukupna potrošnja prirodnog plina za oba kotla bit će stoga oko 5324 m<sup>3</sup>/h.

Prirodni plin će se dobiti priključkom na postojeći plinovod, čija trasa ide neposredno uz lokaciju nove parne kotlovnice.

Sastav prirodnog plina propisan je Općim uvjetima za opskrbu prirodnim plinom (NN 43/09, 87/12). Prosječna kvaliteta prirodnog plina dobivena je kromatografskom analizom u točki uzorkovanja MRS Zagreb istok. Sastav i karakteristike prirodnog plina daju se u **tab. 1.3-1** i **tab. 1.3-2**.

*Tab. 1.3-1: Sastav prirodnog plina*

	<b>Mas %</b>	<b>Mol %</b>
N <sub>2</sub>	1,24	0,74
CO <sub>2</sub>	0,63	0,24
C <sub>1</sub>	92,31	96,31
C <sub>2</sub>	3,37	1,88
C <sub>3</sub>	1,58	0,60
i-C <sub>4</sub>	0,31	0,09
n-C <sub>4</sub>	0,33	0,09
i-C <sub>5</sub>	0,08	0,02
n-C <sub>5</sub>	0,06	0,01
C <sub>6+</sub>	0,09	0,02

*Tab. 1.3-2: Karakteristike prirodnog plina*

Gornja ogrjevna vrijednost:	38,51	MJ/m <sup>3</sup> (15°C)
Donja ogrjevna vrijednost:	34,70	MJ/m <sup>3</sup> (15°C)
Wobbe-ova značajka:	50,56	MJ/m <sup>3</sup> (15°C)

Molarna masa:	16,738	kg/kmol
Gustoća:	0,7096	kg/m <sup>3</sup> (15°C)
Relativna gustoća:	0,5800	(zrak=1)
Specifična plinska konstanta:	496,73	J/(kg K)

Godišnja potrošnja prirodnog plina (na bazi 4000 h rada godišnje na punoj snazi) iznosi:

- Za 1 parni kotao 10.648.000 m<sup>3</sup>/god
- Za 2 parna kotla 21.296.000 m<sup>3</sup>/god

### Potrošnja vode

Parna kotlovnica koristi vodnu za sljedeće potrebe:

- Sirova voda – sanitarna voda za potrebe hlađenja uzoraka vode/pare (potrošnja cca. 60 l/h) i hlađenje rashladne jame (potrošnja cca. 145 l/h);
- Demineralizirana voda, koja će se koristiti za proizvodnju pare, nadopunu vode u toplinskom ciklusu (odmuljivanje kotla, odsoljavanje kotla), (potrošnja 70 m<sup>3</sup>/h)

Tab. 1.3-3: Očekivana godišnja potrošnja pojedinih oblika vode u elektrani.

Tip vode	Jedinica	Vrijednost
Demineralizirana voda	m <sup>3</sup> /god	280.000
Sirova voda	m <sup>3</sup> /god	820
Ukupno	m <sup>3</sup> /god	280.240

### Potrošnja kemikalija

Tab. 1.3-4 prikazuje godišnju potrošnju glavnih kemikalija. Realna godišnja potrošnja varira ovisno o režimima rada sustava. Potrošnje navedene u tablici su maksimalne očekivane potrošnje.

Tab. 1.3-4: Procijenjene godišnje potrošnje kemikalija

Upotreba	Kemikalija	Količina
Reguliranje pH napojne vode	NALCO NEX-GUARD 22325	600 ÷ 800 kg/god
Uklanjanje viška kisika iz napojne vode	NALCO SUR-GARD 1700	980 ÷ 1.960 kg/god

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

### 1.4.1. EMISIJE U ZRAK

#### 1.4.1.1. Postojeće stanje

Danas se na lokaciji TE-TO Zagreb emisije u zrak emitiraju kroz betonski dimnjak visine 202 metra te tri dimnjaka plinskih turbina (PT1 i PT2 bloka K i PT3 bloka L) visine 60 metara svaki. Emisije iz visokog dimnjaka nastaju izgaranjem prirodnog plina i/ili loživog ulja u vrelovodnim kotlovima VK3, VK4, VK5 i VK6 te parnim kotlovima PK3 i K3 (Blok C) dok emisije blokova K i L

nastaju gotovo isključivo izgaranjem prirodnog plina (blok K ima mogućnost korištenja plinskog ulja kao rezervnog goriva).

Ukupna godišnja emisija sumporovog dioksida ovisi samo o potrošnji loživog ulja i sadržaju sumpora u istom (usporedi **tab. 1.4-1** i **tab. 1.4-2**)<sup>4</sup> te se značajno smanjila od 2009. godine kada je iznosila 4.000 t. 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 loživog ulja do kraja 2015. godine. Zbog smanjene potrošnje loživog ulja značajno se smanjila i emisija čestica (2009. godine iznosila je 91 tonu) dok smanjenje emisije dušikovih oksida nije toliko izraženo (emisija je 2009. godine iznosila 879 tona). Naime, emisija NO<sub>x</sub> može se smanjiti, uz zamjenu tekućeg goriva plinovitim i primjenom primarnih mjera u ložištu. Pri upotrebi prirodnog plina, najveću vrijednost emisije ima blok C (**tab. 1.4-3**)<sup>4</sup> čiji angažman značajno utječe na ukupnu godišnju emisiju TE-TO Zagreb.

Tab. 1.4-1: Potrošnja goriva i angažman proizvodnih jedinica TE-TO Zagreb u razdoblju 2013. – 2015. godina

Godina		2013.	2014.	2015.	
Blok C	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	46,45	93,25	48,88
	Potrošnja loživog ulja	t/god	12.774,87	8.703,8	14.976
	Sati rada godišnje	h/god	2053	3280	2501
PK3	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	1,495	3,985	2,215
	Potrošnja loživog ulja	t/god	57	662	-
	Sati rada godišnje	h/god	925	2087	983
VK3	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	2,332	0,26	2,639
	Sati rada godišnje	h/god	478	72	658
VK4	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	5,727	2,915	0,142
	Sati rada godišnje	h/god	1231	713	29
VK5	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	1,245	3,353	6,389
	Potrošnja loživog ulja	t/god	2429,3	2402,6	5873
	Sati rada godišnje	h/god	498	746	1981
VK6	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	1,159	12,364	3,652
	Potrošnja loživog ulja	t/god	3040,95	2769	6724
	Sati rada godišnje	h/god	498	2199	1636
PT1 (blok K)	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	100,81	0,679	3,967
	Sati rada godišnje	h/god	5719	30	233
PT2 (blok K)	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	105,33	27,323	3,452
	Sati rada godišnje	h/god	5657	1459	181
PT3 (blok L)	Potrošnja prirodnog plina	mil. m <sup>3</sup> /god	101,99	26,470	97,909
	Sati rada godišnje	h/god	5809	1824	5697
	<b>Potrošnja PP - UKUPNO</b>	mil. m <sup>3</sup> /god	<b>366,538</b>	<b>170,599</b>	<b>169,245</b>
	<b>Potrošnja LU - UKUPNO</b>	t/god	<b>18.302,12</b>	<b>14.537,4</b>	<b>27.573</b>

Tab. 1.4-2: Godišnje emisije u zrak s lokacije TE-TO Zagreb u razdoblju 2013. – 2015. godina

Godina		2013.	2014.	2015.	
SO <sub>2</sub>	Glavni dimnjak - kotlovi	t/god	477,33	385,69	1009,81
	PT1 (blok K)	t/god	-	0,08	0,54
	PT2 (blok K)	t/god	-	3,32	0,47
	PT3 (blok L)	t/god	-	3,59	13,26
	<b>Ukupno</b>	<b>t/god</b>	<b>477,33</b>	<b>392,68</b>	<b>1024,08</b>
NO <sub>x</sub>	Glavni dimnjak - kotlovi	t/god	363,84	437,86	363,25

<sup>4</sup> Podaci iz ROO obrazaca.

	Godina		2013.	2014.	2015.
	PT1 (blok K)	t/god	46,58	0,69	1,88
	PT2 (blok K)	t/god	49,06	33,82	2,04
	PT3 (blok L)	t/god	48,34	12,05	50,07
	<b>Ukupno</b>	<b>t/god</b>	<b>507,82</b>	<b>484,42</b>	<b>417,24</b>
CO	Glavni dimnjak - kotlovi	t/god	8,35	12,94	5,56
	PT1 (blok K)	t/god	75,81	0,54	0,69
	PT2 (blok K)	t/god	75,85	20,27	0,65
	PT3 (blok L)	t/god	20,2	12,68	55,32
	<b>Ukupno</b>	<b>t/god</b>	<b>180,21</b>	<b>46,43</b>	<b>62,22</b>
Krute čestice (PM <sub>10</sub> )	Glavni dimnjak - kotlovi	t/god	17,46	12,09	13,15
	PT1 (blok K)	t/god	0,67	-	0,12
	PT2 (blok K)	t/god	0,81	0,23	0,11
	PT3 (blok L)	t/god	0,19	0,07	3,07
	<b>Ukupno</b>	<b>t/god</b>	<b>19,13</b>	<b>12,39</b>	<b>16,45</b>
CO <sub>2</sub>	Glavni dimnjak - kotlovi	kt/god	127,70	264,28	208,96
	PT1 (blok K)	kt/god	192,39	1,30	7,61
	PT2 (blok K)	kt/god	201,01	52,42	6,63
	PT3 (blok L)	kt/god	194,64	50,78	187,92
	<b>Ukupno</b>	<b>kt/god</b>	<b>715,74</b>	<b>368,78</b>	<b>411,12</b>

Tab. 1.4-3: Vrijednosti emisija proizvodnih jedinica TE-TO Zagreb u razdoblju 2013. – 2015. godina

	Godina		2013.	2014.	2015.
SO <sub>2</sub>	Blok C – LU/PP	mg/m <sup>3</sup>	398,3	-	-
	Blok C – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	2433,97	3435,93
	Blok C – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	18,03	4,89
	PK3 – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	2263,63	-
	PK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	4,93	-
	VK5 – LU	mg/m <sup>3</sup>	1678,97	2021,26	3163,03
	VK5 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	16,66	4,34
	VK6 – LU	mg/m <sup>3</sup>	2531	1830,7	3029,33
NO <sub>x</sub>	VK6 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	11,36	4,8
	Blok C – PP	mg/m <sup>3</sup>	378,02	389,5	356,13
	Blok C – LU/PP	mg/m <sup>3</sup>	541,6	-	-
	Blok C – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	525,06	486,33
	PK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	123	135,03	168,17
	PK3 – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	428,36	-
	VK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	122	142,73	127,23
	VK4 – PP	mg/m <sup>3</sup>	151	130,93	139,7
	VK5 – PP	mg/m <sup>3</sup>	87,59	94,2	97,13
	VK5 – LU	mg/m <sup>3</sup>	535,13	741,26	676,67
	VK6 – PP	mg/m <sup>3</sup>	106	106,7	87,37
	VK6 – LU	mg/m <sup>3</sup>	632	617,5	512,63
	PT1 (blok K)	mg/m <sup>3</sup>	16,04	32,03	37,73
PT2 (blok K)	mg/m <sup>3</sup>	16,34	25,97	28,6	
PT3 (blok L)	mg/m <sup>3</sup>	16,35	23,46	20	
CO	Blok C – PP	mg/m <sup>3</sup>	6,73	7,1	7,2
	Blok C – LU/PP	mg/m <sup>3</sup>	6,2	-	-
	Blok C – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	2,37	5,41
	PK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	1,9	28,36	9,95
	PK3 – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	82,7	-
	VK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	3,75	5,3	11,91
	VK4 – PP	mg/m <sup>3</sup>	3,6	8,9	29,77
VK5 – PP	mg/m <sup>3</sup>	7,08	9,96	4,69	



	Godina		2013.	2014.	2015.
		mg/m <sup>3</sup>			
	VK5 – LU	mg/m <sup>3</sup>	3,96	4,73	9,46
	VK6 – PP	mg/m <sup>3</sup>	10,4	5,33	16,87
	VK6 – LU	mg/m <sup>3</sup>	15	6,2	4,55
	PT1 (blok K)	mg/m <sup>3</sup>	26,11	12,1	7,77
	PT2 (blok K)	mg/m <sup>3</sup>	25,27	25,97	7,34
	PT3 (blok L)	mg/m <sup>3</sup>	6,83	23,46	21,66
Krute čestice (PM <sub>10</sub> )	Blok C – PP	mg/m <sup>3</sup>	0,3	0,3	5,72
	Blok C – LU/PP	mg/m <sup>3</sup>	25,9	-	-
	Blok C – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	70,43	124,66
	PK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	3,1	2,76
	PK3 – LU	mg/m <sup>3</sup>	-	95,2	-
	VK3 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	0,76	6,36
	VK4 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	2,26	1,15
	VK5 – PP	mg/m <sup>3</sup>	1,13	1,13	0,64
	VK5 – LU	mg/m <sup>3</sup>	69,27	69,26	73,49
	VK6 – PP	mg/m <sup>3</sup>	-	1,3	0,74
	VK6 – LU	mg/m <sup>3</sup>	44	45,53	58,37
	PT1 (blok K)	mg/m <sup>3</sup>	0,37	1,9	0,48
	PT2 (blok K)	mg/m <sup>3</sup>	0,13	0,77	0,31
	PT3 (blok L)	mg/m <sup>3</sup>	0,11	0,46	0,34

#### 1.4.1.2. Planirani zahvat

U **tab. 1.4-4** dane su granične vrijednosti emisija za srednje uređaje za loženje koji koriste plinsko gorivo prema *Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14)* i *Direktivi (EU) 2015/2193 Europskog Parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje* (u nastavku Direktiva o srednjim ložištima).

*Tab. 1.4-4: Granične vrijednosti emisija za srednje uređaje za loženje prema važećem nacionalnom zakonodavstvu i Direktivi o srednjim ložištima*

	Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14)	Direktiva (EU) 2015/2193 Europskog Parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje	
		„Postojeći uređaji“	„Novi uređaji“
Dimni broj	0	nije propisano	nije propisano
Ugljikov monoksid CO	100 mg/m <sup>3</sup>	nije propisano	nije propisano
Oksidi dušika izraženi kao NO <sub>2</sub>	200 mg/m <sup>3</sup>	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)

Direktiva o srednjim ložištima stupila je na snagu 18. prosinca 2015. godine, a biti će prenesena u hrvatsko zakonodavstvo najkasnije do 19. prosinca 2017. godine. U pogledu primjene Direktive o srednjim ložištima na planirani zahvat vrijedi sljedeće:

- Ukoliko se planirani zahvat pusti u upotrebu do 20. prosinca 2018. smatrati će se „postojećim“ uređajem za loženje, a granične vrijednosti primjenjivati će se od 1. siječnja 2025. godine do kad će se primjenjivati GVE iz nacionalnog zakonodavstva koje su zapravo jednake vrijednostima iz Direktive (vidi **tab. 1.4-4**).
- U slučaju da se planirani zahvat pusti u upotrebu nakon 20. prosinca 2018. primjenjivati će se granične vrijednosti za „nove“ uređaje za loženje.

Glavnim projektom predviđeno je da parni kotlovi imaju plamenike sa garantiranom vrijednosti emisije NO<sub>x</sub>-a od 100 mg/m<sup>3</sup>. Primarnim mjerama odnosno ugradnjom odgovarajućeg plamenika postići će se emisije NO<sub>x</sub> manje od graničnih vrijednosti za „nova postrojenja“ iz Direktive o srednjim ložištima.

Idejnim projektom predviđeno je da se dimni plinovi ispuštaju u atmosferu kroz 30 metara visok dimnjak smješten neposredno uz novu kotlovnicu.

## 1.4.2. EMISIJE OTPADNIH VODA

### 1.4.2.1. Postojeće stanje<sup>5</sup>

Predobrada otpadnih voda provodi se na tri osnovna uređaja (oznake 5 i 6 na **sl. 1.2-1**):

- uređaj za obradu otpadnih voda od regeneracije ionskih izmjenjivača iz KPV s dva bazena (svaki kapaciteta 150 m<sup>3</sup>) za neutralizaciju kiselih i lužnatih voda (šaržni postupak) (oznaka 6 na **sl. 1.2-1**),
- postrojenje za obradu otpadnih voda iz kotlovskeg postrojenja (pranje kotlova s plamene strane, dimovodnih kanala, regenerativnih zagrijača zraka, pranje kotlova s vodene strane, konzerviranje kotlova, pranje (regeneracija) ionskih filtera itd.) s bazenom gdje se voda i talog razdvajaju. Očišćena voda se neutralizira na vrijednost pH od 6,5 do 8 i ispušta u interni sustav odvodnje, a nastali mulj se separira na filter preši i zbrinjava kao opasan otpad (oznaka 5a na **sl. 1.2-1**). Postupak je šaržni,
- uređaj za pročišćavanje zauljenih otpadnih voda (otpadne vode onečišćene uljem, naftom i derivatima nafte koje nastaju u strojarnici (vode od hlađenja crpki), mazutnoj stanici (vode iz tankvana i drenažnog sustava rezervoarskog prostora, vode od direktnog i indirektnog grijanja mazuta i dr.), pomoćnim objektima (remontne radionice, rampe za pretakanje mazuta i dr.) i oborinske vode koje ispiru prostor pretakališta i rezervoarskog prostora) sa sabirnom jamom, crpkom, s dva spremnika te trapeznim pločastim separatorom (TPS) kapaciteta 30 m<sup>3</sup>/h (oznaka 5b na **sl. 1.2-1**).

Na lokaciji je izgrađeno i niz drugih objekata namijenjenih za predobradu otpadnih voda:

- separatori ulja (kod automehaničke radionice i prije ispusta u sustav javne odvodnje, GOK),
- taložnica na oborinsko-sanitarnoj kanalizaciji prije ispusta u GOK,
- 2 sabirnika ulja (uljne jame) za prihvat ispuštenog ulja iz zatvorenog sustava hlađenja transformatora u slučaju havarije,
- pjeskolovci.

<sup>5</sup> Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja postojećeg postrojenja TE-TO Zagreb, EKONERG d.o.o., 2016.

Obzirom na mjesto nastanka i njihov kemijski sastav, te način pročišćavanja, otpadne vode možemo podijeliti na:

- otpadne vode iz postrojenja za kemijsku pripremu vode (demineralizacija) za osnovni tehnološko-proizvodni proces pogona,
- otpadne vode od pranja dimovodnih kanala i ventilatora dimnih plinova,
- otpadne vode od pranja dimne strane kotlova i plinskih turbina,
- otpadne vode od pranja regenerativnih zagrijača zraka,
- otpadne vode od pranja kotla (kemijski postupak) s vodene strane,
- otpadne vode od konzerviranja kotla,
- zauljene otpadne vode,
- oborinske otpadne vode s radnih površina, platoa pretakališta, parkirališta i prometnica,
- otpadne rashladne vode,
- otpadne vode iz otvorenog skladišta kemikalija (tankvane), pretakališta kemikalija i zatvorenog skladišta kemikalija,
- otpadne sanitarne vode,
- otpadne vode iz restorana Toplinskih mreža koje se slijevaju u zajednički odvodni sustav.

Tehnološke, sanitarne i oborinske otpadne vode do 6. svibnja 2011. godine ispuštale su se u prirodni prijemnik jezero Savicu kada je pogon TE-TO Zagreb spojen na sustav javne odvodnje (**sl. 1.2-3**).

Sukladno Obvezujućem vodopravnom mišljenju Hrvatskih voda (KLASA: 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-4-12-2, od 12. studenog 2012. i KLASA: 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5, od 08. travnja 2013.) dozvoljeno je otpadne vode iz vodonepropusnog internog sustav odvodnje ispuštati u količinama kako slijedi:

- putem ispusta K1 (tehnoloških i sanitarnih otpadnih voda) u sustav javne odvodnje Grada Zagreba do najviših dopuštenih količina  $Q = 500.000 \text{ m}^3/\text{god}$ , odnosno cca  $Q = 500-3.500 \text{ m}^3/\text{dan}$ , 5-40 l/s, zajedno s oborinskim vodama u stvarnim količinama;
- putem ispusta V2 (rashladnih otpadnih voda) u jezero Savica do najviših dopuštenih količina  $Q = 19.900.000 \text{ m}^3/\text{god}$ , odnosno cca  $Q = 54.520 \text{ m}^3/\text{dan}$ ;
- putem ispusta V3 (rashladnih otpadnih voda) u rijeku Savu do najviših dopuštenih količina  $Q = 79.600.000 \text{ m}^3/\text{god}$ , odnosno cca  $Q = 218.082 \text{ m}^3/\text{dan}$ ;

Ukupno dozvoljena količina ispuštenih voda je najviše  $100.000.000 \text{ m}^3/\text{god}$ , odnosno cca  $Q = 274.000 \text{ m}^3/\text{dan} + \text{oborinske}$ .

Granične vrijednosti emisije onečišćujućih tvari u otpadnim vodama u kontrolnom mjernom oknu K1 prije ispusta u sustav javne odvodnje propisane Obvezujućim vodopravnim mišljenjem dane su u **tab. 1.4-5**. U navedenoj tablici dani su i rezultati ispitivanja otpadnih voda prije ispuštanja u sustav javne odvodnje u 2015. godini sukladno važećoj Vodopravnoj dozvoli (Klasa: UP/I<sup>o</sup>-325-04/11-05/399, Urbroj: 374-25-4-12-7 od 22.05.2012.).

Kako su se do 2011. godine otpadne vode ispuštale u prirodni prijemnik i time imale niže dopuštene granične vrijednosti koje su zadovoljavale, spajanjem na sustav javne odvodnje njihov sastav je značajno ispod dopuštenih vrijednosti za ispuštanja u sustav javne odvodnje.

Tab. 1.4-5: Dozvoljene granične vrijednosti parametara na ispustu K1 i rezultati analiza otpadnih voda u 2015. godini

Parametar	Mjerna jedinica	6.4.'15.	12.7.'15.	9.9.'15.	25.11.'15.	GVE
Temperatura vode	°C	22,2	18,5	20,0	22,1	40
pH	-	8,1	7,5	7,4	7,8	6,5-9,5
Taložive tvari	ml/lh	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	10
BPK <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	3,2	5,6	3,8	2,2	250
KPK <sub>Cr</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	<15	25	<15	<15	700
Teškohlupljive lipofilne tvari (ukupna ulja i masti)	mg/l	3,16	2,63	2,11	3,45	100
Mineralna ulja	mg/l	0,69	0,82	<0,5	0,63	30
Adsorbilni organski halogeni, AOX	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Lakohlupivi aromatski ugljikovodici	mg/l					1
Anionski detergents	mg/l	0,03	0,05	0,04	0,04	10
Neionski detergents	mg/l	0,40	0,09	0,76	<0,06	10
Arsen	mg/l					0,1
Bakar	mg/l					0,5
Cink	mg/l	0,03	0,09	0,031	<0,05	2
Krom ukupni	mg/l	<0,002	<0,05	<0,03	<0,05	0,5
Krom (VI) (Cr <sup>6+</sup> )	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,1
Kadmij	mg/l					0,1
Nikal	mg/l	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Olovo	mg/l	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
Vanadij	mg/l					0,1
Živa	mg/l					0,01
Fenoli	mg/l	0,001	0,001	<0,001	<0,002	10
Fluoridi	mg/l					20
Kloridi	mg/l	15	14	15	16	1000
Sulfati	mg/l	34	5	25	20	*

\* Prema Pravilniku o agresivnosti otpadnih voda koje se smiju upuštati u javnu kanalizaciju na području Grada Zagreba (Sl. glasnik Grada Zagreba 5/05)<sup>6</sup>

#### 1.4.2.2. Planirani zahvat

Na lokaciji predviđenoj za izgradnju Parne kotlovnice 2x35 t/h postoji mješoviti kanalizacijski sustav i centralni uređaj za pročišćavanje koji je u funkciji odvodnje postojećeg bazena, bazenske tehnike i pratećih objekata bazena (kabine i sl.).

Postojeći mješoviti kanalizacijski sustav lociran je cca. 15 m južno od predmetne građevine (lokacija postojećeg revizionog okna br. 018, odvodna cijev je DN 200), koji je bio u funkciji odvodnje postojećeg bazena, bazenske tehnike i pratećih objekata bazena. Isti koristit će se za odvodnju otpadnih voda predmetne građevine.

Otpadne vode iz predmetne građevine jesu sljedeće:

- Čiste oborinske vode s krovnih površina
- Potencijalno zauhljene oborinske vode s prometnih površina
- Tehnološke otpadne vode

<sup>6</sup> Stupnjevi agresivnosti definirani su u odnosu na koncentracije magnezijevih i amonijevih kationa te klorida. Prema Pravilniku u javnu kanalizaciju i objekte ne smiju se upuštati otpadne vode iznad trećeg stupnja agresivnosti. Najniže vrijednosti koncentracija sulfata za 3. stupanj agresivnosti iznose 351 – 600 mg/l.

### *Čiste oborinske vode s krovnih površina*

Krovne vode s krova Parne kotlovnice 2x35 t/h skupljat će se horizontalnim i vertikalnim žljebovima i revizijskim oknima. Voda se dalje odvodi preko postojećeg revizionog okna br. 018 u postojeći mješoviti kanalizacijski sustav oborinske odvodnje i preko postojećeg centralnog uređaj za pročišćavanje ispušta u javnu kanalizaciju.

### *Potencijalno zauljene oborinske vode s prometnih površina*

Potencijalno zauljene oborinske vode s cesta i platoa prikupit će se preko slivnika i revizionih okana internim nepropusnim sustavom odvodnje. Voda se dalje odvodi preko postojećeg revizionog okna br. 018 u postojeći mješoviti kanalizacijski sustav oborinske odvodnje i preko postojećeg centralnog uređaj za pročišćavanje ispušta u javnu kanalizaciju.

### *Tehnološke otpadne vode*

Tehnološke otpadne vode nastaju od odmuljivanja vode iz komora parnih kotlova i od sirove vode koja se koristi za hlađenje uzoraka voda/para te hlađenja rashladne jame.

Odmuljenje nije kontinuirano, već se provodi periodički 2-3 puta na dan i očekivana količina je cca  $2 \text{ m}^3/\text{dan} = 0,023 \text{ l/s}$ . Potrošnja sirove vode za potrebe hlađenja uzoraka voda/para je cca.  $60 \text{ l/sat} = 0,0167 \text{ l/s}$ , a za hlađenje rashladne jame  $145 \text{ l/sat} = 0,04 \text{ l/s}$ . Iz navedenog slijedi da je ukupni dotok tehnoloških otpadnih voda cca  $0,08 \text{ l/s}$ .

Tehnološke otpadne vode iz procesa hlađenja i odmuljenja kotla odvođe se iz rashladne jame internim nepropusnim sustavom odvodnje preko postojećeg revizionog okna br. 018 u postojeći mješoviti kanalizacijski sustav i preko postojećeg centralnog uređaj za pročišćavanje ispušta u javnu kanalizaciju. U navedenom sustavu rashladna jama služi kao kontrolno mjerno okno u kojemu se otpadna voda može ispuštati u postojeći sustav odvodnje tek nakon spuštanja temperature ispod  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### *Sanitarne otpadne vode*

S obzirom da je kotlovnica u potpunosti automatizirana, ne predviđa se stalna posada, već je predviđen povremeni obilazak posade tijekom rada kotlovnice. Stoga u kotlovnici nije predviđen sanitarni čvor, kao niti kanalizacija otpadnih sanitarnih voda.

Kapacitet priključnog cjevovoda postojeće mješovite kanalizacije iz revizionog okna br. 018 sa odvodnom cijevi DN 200, je  $Q_{\text{max}}=25 \text{ l/s}$  (za cijevi s pretpostavljenim padom od 0,5% i brzinom od 0,8 m/s). Budući da ukupna količina otpadnih voda kanalizacijskog sustava novog postrojenja Parne kotlovnice iznosi  $Q_{\text{pk}}=(4,40+12,47+0,08) \text{ l/s}=16,95 \text{ l/s} < Q_{\text{max}}=25 \text{ l/s}$ , smatra se da se količinom otpadnih voda iz Parne kotlovnice neće utjecati na kapacitet postojećeg sustava mješovite kanalizacije unutar Pogona TE-TO Zagreb.



### 1.4.3. GOSPODARENJE OTPADOM

U TE-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. Postupanje s otpadom u skladu je sa zakonskom regulativom koja regulira postupanje s opasnim otpadom (odvojeno prikupljanje, privremeno skladištenje u posebnom spremniku, predaja ovlaštenom sakupljaču/ zbrinjavatelju)<sup>7</sup>.

Opremljena su privremena interna skladišta za:

- opasni otpad - zidani objekt s tankvanama i odgovarajućim spremnicima za privremeno skladištenje
- neopasni otpad u odgovarajućim spremnicima za privremeno skladištenje
- spremnici za prikupljanje miješanog komunalnog otpada.

Otpad se predaje ovlaštenim skupljačima opasnog i neopasnog otpada uz ugovornu obvezu.

U TE-TO Zagreb godišnje nastaje:

- 104-234 t opasnog otpada: istrošeni aktivni ugljen, lebdeći pepeo od izgaranja ulja, muljevi od fizikalno/kemijske obrade otpadnih voda, otpadni toneri, električna i elektronička oprema te fluorescentne cijevi, otpadna ulja, muljevi i zauljena voda iz odvajača ulje/voda, zauljena ambalaža, apsorbenzi i filteri te drugi zauljeni otpad, baterije i akumulatori, otpadne kemikalije
- 35-145 t neopasnog otpada: muljevi od dekarbonizacije, željezo i čelik te miješani metali, izolacijski materijali (kamena vuna), povremeno građevni otpad (beton), jestiva ulja i masti, zasićene ili istrošene smole ionskih izmjenjivača te neopasna električna i elektronička oprema

Planiranim zahvatom nastajat će otpad od održavanja (npr. od neopasnog otpada otpadni metali i od opasnog otpada otpadna ulja, zauljena ambalaža i apsorbenzi i filteri te drugi zauljeni otpad, električna i elektronička oprema i dr.) te otpad nastao od pomoćnih aktivnosti na lokaciji koje se već danas koriste za potrebe rada postojećih jedinica (npr. od neopasnog otpada istrošene smole ionskih izmjenjivača i od opasnog otpada muljevi od fizikalno/kemijske obrade otpadnih voda, otpadne kemikalije i dr.).

S obzirom da će kotlovi biti zamjenske jedinice te će u velikoj mjeri zamjenjivati rad kogeneracijskih jedinica kako je navedeno u **pog. 1.1**<sup>8</sup>, radom novih kotlova ne očekuje se povećanje generiranja otpada na lokaciji TE-TO, osobito što su najveće količine otpada vezane uz korištenje tekućeg goriva (otpad 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 parne kotlovnice 2x35 t/h.

<sup>7</sup> Sažetak zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje TE-TO Zagreb, srpanj 2013.

<sup>8</sup> Nova parna kotlovnica ima namjenu proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnoloških potrošača parom za vrijeme ljetnih režima rada, ali i tijekom zime kada nema potrebe za proizvodnjom električne i toplinske energije iz postojećih kogeneracijskih blokova na lokaciji TE-TO (prvenstveno blokovi „K“ i „L“).

## 1.5. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA – SPOJ NA POSTOJEĆU INFRASTRUKTURU

Nova parna kotlovnica spaja se na postojeću infrastrukturu na lokaciji TE – TO Zagreb (sl. 1.5-1):

- Spoj na postojeći sustav za dobavu demineralizirane vode – priključak na postojeći cjevovod demineralizirane vode
- Spoj na postojeći parovod tehnološke pare
- Spoj na postojeći kanalizacijski sustav:
  - Iz odmuljne jame – ispust odmuljene vode u postojeći mješoviti kanalizacijski sustav
  - Čiste oborinske vode s krova kotlovnice – odvod u postojeći mješoviti kanalizacijski sustav
  - Oborinske vode s pristupne ceste (potencijalno zauljene) – odvod u postojeći mješoviti kanalizacijski sustav
- Spoj na sirovu vodu – za potrebe hlađenja sustava za uzimanje uzoraka i rashladne jame – spoj na postojeći sustav sirove vode
- Spoj na prirodni plin – spoj na postojeći niskotlačni plinovod
- Spoj na instrumentacijski zrak – spoj na postojeći cjevovod instrumentacijskog zraka
- Spoj na postojeći sustav prometnica
- Spoj na postojeći sustav vatrodjave i plinodjave
- Spoj na postojeći DCS i upravljačko kontrolni sustav elektrane TE-TO

### 1.5.1. PRIKLJUČAK NA PROMETNICE

Parnoj kotlovnici 2x35 t/h pristupa se "T" raskrižjem, s postojećeg puta unutar Pogona TE-TO Zagreb širine 6,00 m, koji se nalazi zapadno od ulaza u Pogon na udaljenost od 65,00 m.

Za potrebe pristupa vatrogasnog vozila prema Parnoj kotlovnici 2x35 t/h, te za potrebe manipulacije i održavanja objekta, predviđa se izvođenje glavne pristupne ceste "A" od "T" raskrižja do objekta Parne kotlovnice 2x35 t/h. Dužina ceste je 140,00 m u pravcu sjever-jug. Cesta će biti širine 3,50 m za jednosmjerni tok prometa. Na kraju ceste potrebno je izvesti okretište.

Također za potrebe prilaza samom objektu sa sjeverne i južne strane kotlovnice predviđene su cesta "1", dužine 26 m i cesta „2“ dužine 26 m. Ceste će biti širine 3,50 m za jednosmjerni tok prometa.

Ceste su predviđene sa asfaltnim zastorom, rubovi će biti osigurani izvedbom betonskih rubnjaka. Voda s površine kolnika odvoditi će se sa sustavom slivnika povezanih na postojeći mješoviti kanalizacijski sustav.

Obzirom na karakter prometa u zoni građevine za manipulativnu površinu, te kao površina planirana za operativni rad vatrogasnih vozila predviđen je asfaltni plato dimenzija cca 22x3,0

m, koji je svojom duljom stranom u smjeru sjever – jug, smješten između ceste "A" i objekta Parne kotlovnice 2x35 t/h.

Također za potrebe manipulacije i održavanja objekta i opreme Parne kotlovnice 2x35 t/h predviđen je asfaltni plato uz cesta "1" dimenzija cca 5,00x5,50 m i asfaltni plato uz cestu „2“ dimenzija cca 4,00x7,50 m.

### **1.5.2. PRIKLJUČAK NA SUSTAV JAVNE ODVODNJE**

Sustav odvodnje planiranog zahvata opisan je u **pog. 1.4.2.2.**

### **1.5.3. PRIKLJUČAK NA VODOOPSKRBNI SUSTAV**

#### **Hidrantska mreža**

Vanjska hidrantska mreža priključuje se na postojeću mrežu. Tijekom obilaska trase konstatirano je da se najbliži postojeći hidrant nalazi na početku pristupnog puta „A“. Stoga se priključak nove hidrantske mreže nalazi na mjestu postojećeg hidranta.

#### **Sirova voda za tehnološke potrebe.**

Za potrebe Parne kotlovnice 2x35 t/h koristit će se sirova voda iz postojećeg vodovoda lociranog cca. 22 m istočno od predmetne građevine. Sirova voda koristit će se za potrebe hlađenja uzroka (uzorci vode/pare iz sustava parnih kotlova) i rashladne jame. Potreba za sirovom vodom nove kotlovnice je 205 l/h (820 m<sup>3</sup>/god). Zahvat sirove vode izvest će se preko novog vodomjernog okna „V1“ na dijelu postojećeg cjevovoda sirove vode uz stari objekt KPV-a. Iz novog vodomjernog okna trasa vodovoda ide podzemno do nove kotlovnice.

#### **Sanitarna i pitka voda**

S obzirom da je kotlovnica u potpunosti automatizirana, ne predviđa se stalna posada, već je predviđen povremeni obilazak posade tijekom rada kotlovnice. Stoga u kotlovnici nije predviđen sanitarni čvor, kao niti sustav za pitku i sanitarnu vodu.

### **1.5.4. PRIKLJUČAK NA SUSTAV DEMINERALIZIRANE VODE**

Nova parna kotlovnica bit će priključena na postojeće postrojenje za demineralizaciju vode. Spoj će se izvesti cjevovodom Ø 160 mm koji će biti priključen na postojeći cjevovod demineralizirane vode, kako je to prikazano na **sl. 1.5-1.**

### **1.5.5. PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI PAROVOD TEHNOLOŠKE PARE**

Nova parna kotlovnica bit će priključena na postojeći parovod tehnološke pare. Spoj će se izvesti parovodom DN 300 koji će biti priključen na postojeći parovod tehnološke pare, kako je to prikazano na **sl. 1.5-1.**

#### **1.5.6. PRIKLJUČAK NA PLINSKI SUSTAV**

Prirodni plin će se koristiti kao jedino gorivo za pogon parne kotlovnice. Nova parna kotlovnica bit će priključena na postojeći plinovod. Spoj će se izvesti plinovodom DN 150 koji će biti priključen na postojeći plinovod, kako je to prikazano na **sl. 1.5-1**.

#### **1.5.7. PRIKLJUČAK NA SUSTAV INSTRUMENTACIJSKOG ZRAKA**

Nova parna kotlovnica bit će priključena na postojeći sustav instrumentacijskog zraka. Spoj će se izvesti cjevovodom DN 50 koji će biti priključen na postojeći cjevovod instrumentacijskog zraka, kako je to prikazano na **sl. 1.5-1**.

#### **1.5.8. PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI SUSTAV VATRODOJAVE I PLINODOJAVE**

Svi signali iz vatrodajavne centrale i sustave plinodajave vodit će se u centralnu komandu na postojeći vatrodajavni i plinodajavni sustav.

#### **1.5.9. ELEKTROENERGETSKI PRIKLJUČAK**

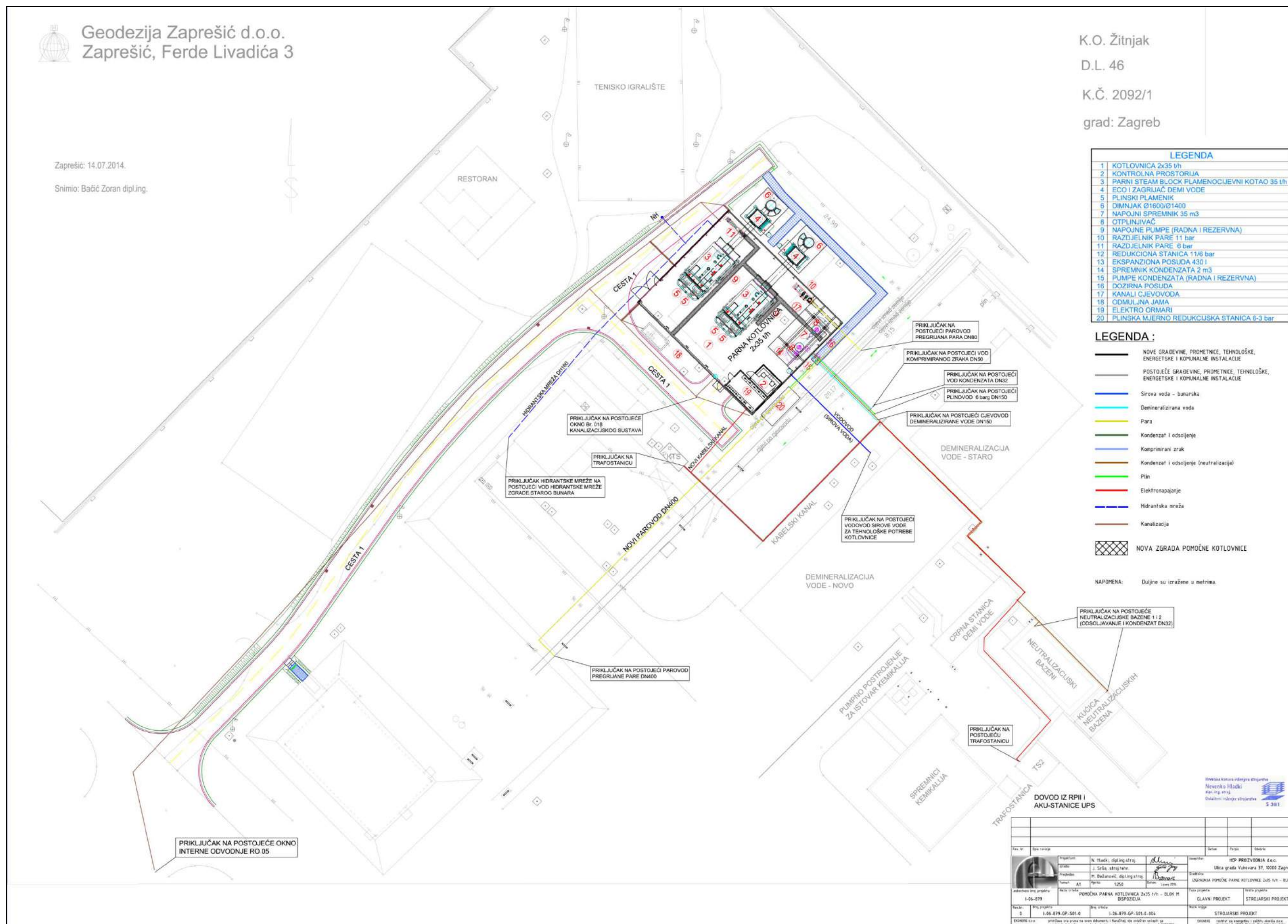
Nova kotlovnica će se napojiti električnom energijom s glavnog niskonaponskog razvoda u trafostanici TS2 2x1000 kVA nove KPV u kojoj postoji dovoljno rezerve snage i slobodnih rezervnih odvoda. Na situaciji u prilogu je prikazana kabela trasa novog napojnog kabela od TS2 do kotlovnice, gdje se većinom koriste postojeće kabela trase (kabelski kanal i police na cijevnom mostu, po potrebi će se dodati nove police).

#### **1.5.10. PRIKLJUČAK NA POSTOJEĆI DCS I UPRAVLJAČKO KONTROLNI SUSTAV ELEKTRANE TE-TO**

Nadzorno-upravljački sustav kotlovnice će se povezati s postojećim sustavom vođenja i upravljanja (SPPA T3000) toplinskih procesa koji će se ugraditi u sklopu izgradnje akumulatora topline (vođenje i regulacija kotlovnice je autonomna s vezom na sustav SPPA T3000).

#### **1.5.11. PRIKLJUČAK NA TELEKOMUNIKACIJSKI SUSTAV**

Nova parna kotlovnica bit će priključena na postojeći telekomunikacijski sustav.



Sl. 1.5-1: Spoj zahvata na postojeću infrastrukturu

## 2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

### 2.1. POLOŽAJ I ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S 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 - parna kotlovnica 2x35 t/h planira se u sklopu područja određenog PPGZ kao građevinsko područje grada Zagreba, i to izgrađeni dio građevinskog područja, kako se vidi na **sl. 2.1-1**, 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 odnosno 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. 2.1-2** 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.



Odredbama za provođenje (čl.12., tč. 7. MJERE ZAŠTITE PRIRODNIH VRIJEDNOSTI I POSEBNOSTI I KULTURNO-POVIJESNIH CJELINA / 7.1.1. A) Prirodne vrijednosti zaštićene temeljem Zakona o zaštiti prirode) Savica je određena kao Značajni krajobraz temeljem Zakona o zaštiti prirode. U mjerama zaštite navodi se kako na području i u neposrednoj okolici područja značajnih krajobraza nisu prihvatljivi zahvati i radnje koji mogu negativno utjecati na očuvanje povoljnih uvjeta staništa i očuvanje stabilnosti biljnih i/ili životinjskih populacija, a to su: intenzivniji zahvati sječe; izgradnja elektrana (uključujući i one na obnovljive izvore energije); eksploatacija mineralnih sirovina; hidrotehnički zahvati i melioracija zemljišta; prenamjena zemljišta; izgradnja golf igrališta; postavljanje antenskih stupova; onečišćenje nadzemlja i podzemlja; unošenje stranih (alohtonih) vrsta. TE-TO Zagreb kao postojeća elektrana i toplana (kako je utvrđeno u dokumentima prostornog uređenja) nalazi se uz rub Značajnog krajobraza Savica. Planirani zahvat gradi se unutar ograde postojećeg postrojenja na udaljenosti od cca 400 metara od Savice. Izgradnja novih građevina na lokaciji TE-TO radi osiguranja opskrbe grada toplinskom energijom definirana je čl. 52. GUPZ (u nastavku).

U Odredbama za provođenje PPGZ (čl.14., tč.9. Mjere sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš) navode se mjere za sprječavanje nepovoljnih utjecaja na okoliš, između ostalih i čuvanje kakvoće zraka plinifikacijom, 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) navode se mjere zaštite i sanacije, između ostalih i sanacija područja ugroženog bukom gdje će se za svaku namjeravanu gradnju uz područje ili unutar područja potencijalno ugroženog bukom mjerenjem utvrditi postojeća razina buke u vrijeme planiranja gradnje i usporediti sa dopuštenom razinom buke; te će se pri planiranju građevina i namjena što predstavljaju izvor buke (promet, gospodarska proizvodna namjena, sport i rekreacija, i dr.) predvidjeti moguće učinkovite mjere sprečavanja nastanka ili otklanjanja negativnog djelovanja buke na okolni prostor.

Zaključno, zahvat – parna kotlovnica 2x35 t/h u skladu je s Prostornim planom Grada Zagreba i nema ograničenja za planiranje zahvata u sklopu TE-TO Zagreb, a detaljniji uvjeti za planiranje određeni su Generalnim urbanističkim planom grada Zagreba.

GENERALNI URBANISTIČKI PLAN GRADA ZAGREBA (GUPZ)<sup>10</sup>: Zahvat – parna kotlovnica 2x35 t/h 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. 2.1-3** 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

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

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 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 TE-TO Zagreb (lociran unutar površine infrastrukturne namjene IS). Na kartografskom prikazu unutar infrastrukturnog kompleksa - površine IS označeni su još (simbolima) i TS TE-TO 110/35 kV te plinska regulacijska stanica (PRS TE-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. 2.1-4**.

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. 2.1-5**).

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 TE-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

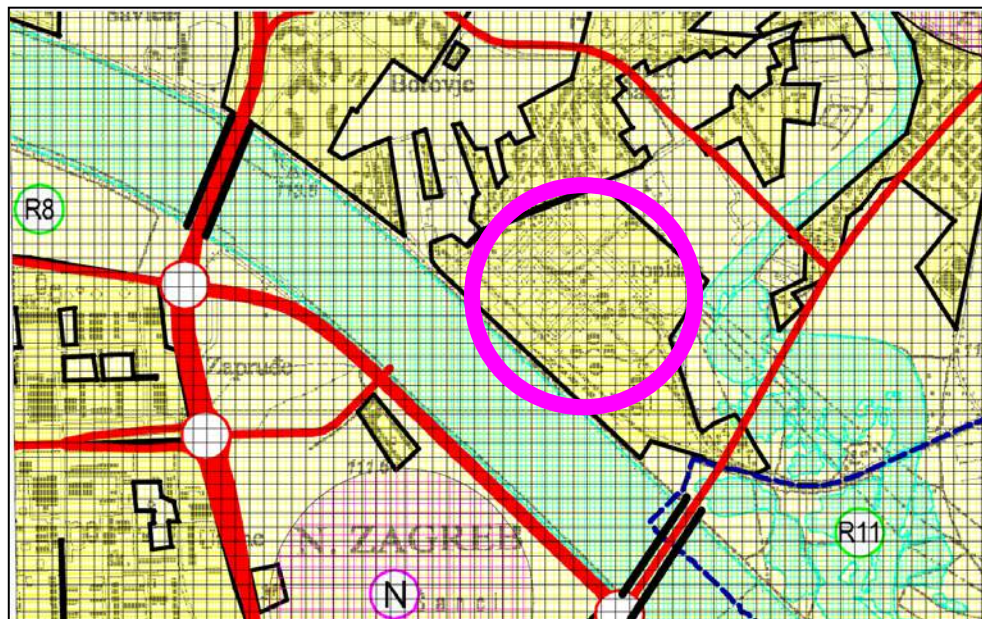
Detaljna pravila:

f) infrastrukturni sustavi

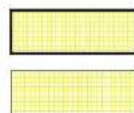
- gradnja novih građevina i rekonstrukcija;
- veličina građevne čestice, građevine i pratećih sadržaja određeni su tehnološkim zahtjevima i posebnim propisima;
- poštovati mjere zaštite okoliša; što je moguće više sadržaja smjestiti podzemno; neizgrađene dijelove građevne čestice hortikulturno urediti;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

Na grafičkom prikazu 4. UVJETI ZA KORIŠTENJE, UREĐENJE I ZAŠTITU PROSTORA, 4b Procedure urbano - prostornog uređenja - **sl. 2.1-5**, označeni su prostorni obuhvati za koje je potrebna procjena utjecaja na okoliš (ovdje je to upravo prostor TE-TO Zagreb), pri čemu se (čl. 99) studija izrađuje sukladno uvjetima posebnog propisa, a za svaki pojedini zahvat u označenom prostoru za koji je studija propisana. Ovim elaboratom se upravo utvrđuje potreba provedbe procjene utjecaja na okoliš za planirani zahvat sukladno posebnom propisu (Uredba o procjeni utjecaja na okoliš (NN 61/14)).

Zaključno, (1) zahvat – parna kotlovnica 2x35 t/h planira se (namjena) unutar površine infrastrukturnih sustava IS iz kartografskog prikaza GUPZ, odnosno svi dijelovi zahvata planiraju se u sklopu postojećeg infrastrukturnog kompleksa TE-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

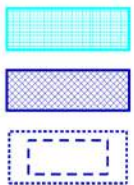


SPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA\*



(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)

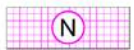
VOĐE



vode i vodno dobro

vodocrpilište (I. zona zaštite)\*

II., III. zona zaštite

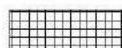


POSEBNA NAMJENA\*

Napomena

\*

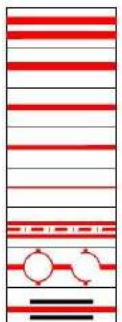
UNUTAR GRAĐEVINSKIH PODRUČJA GRADA ZAGREBA I SESVETA SLJUJEDEĆE NAMJENE PRIKAZANE SU SHEMATSKI: MJEŠOVITA GOSPODARSKA NAMJENA (GN), SPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA (R), VODOCRPILIŠTA, POSEBNA NAMJENA (N), POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA (IS), GROBLJA (G)



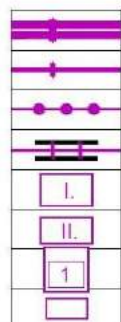
PODRUČJE GRAĐEVINSKIH PODRUČJA GRADA ZAGREBA I SESVETA = GRANICE IZRADE GENERALNIH URBANISTIČKIH PLANOVA ZAGREBA I SESVETA - USMJERENJA IZ PPGZ-a

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

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

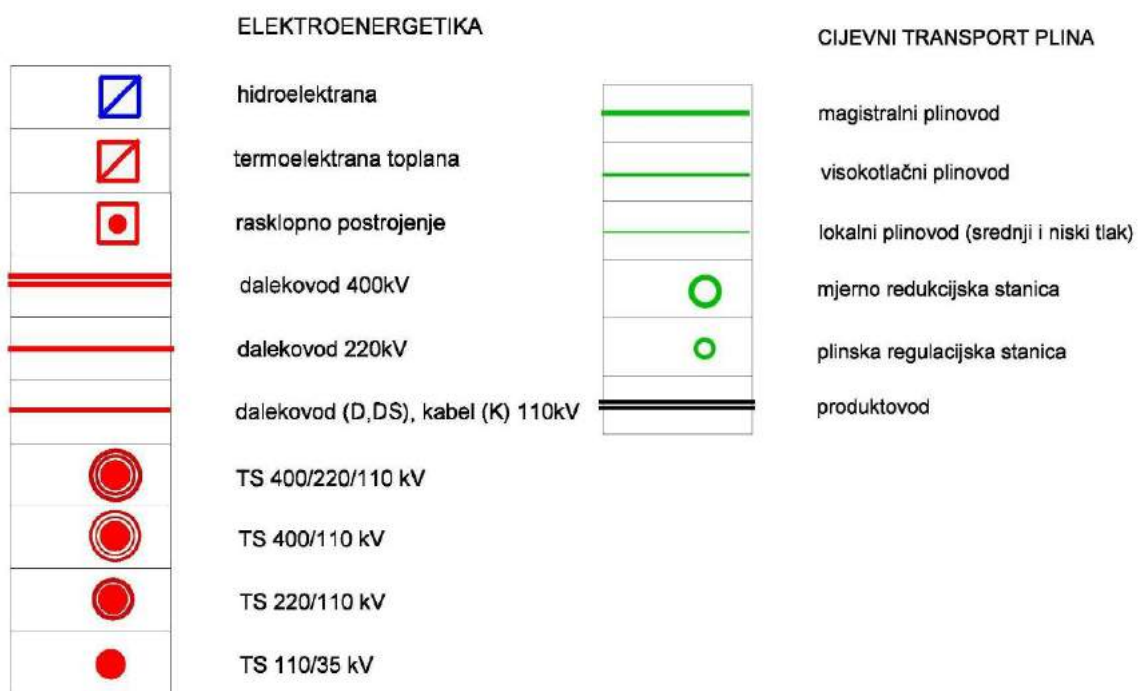
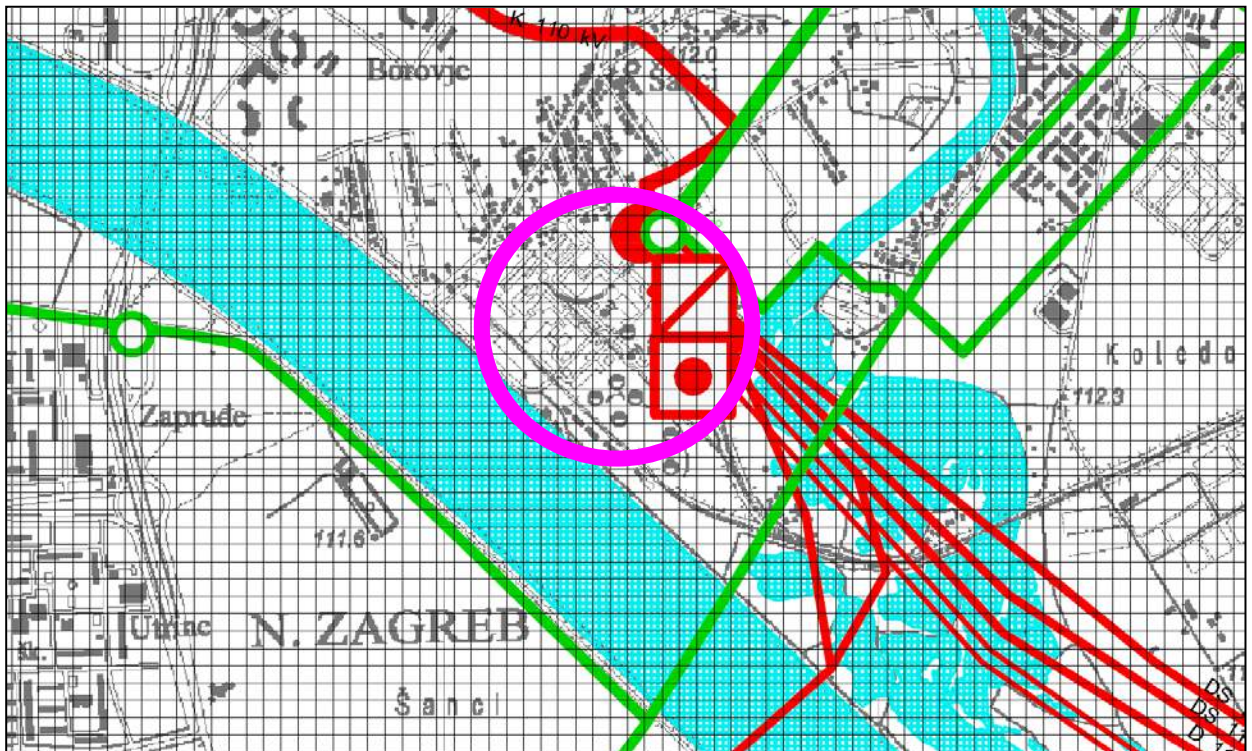


ŽELJEZNIČKI PROMET

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 - ranžirni, 3 - teretni, 4 - kontejnerski, 5 - tehnički putnički, 6 - lokoteretni)  
stajalište

Sl. 2.1-1: Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 1.A Korištenje i namjena prostora





**Napomena**

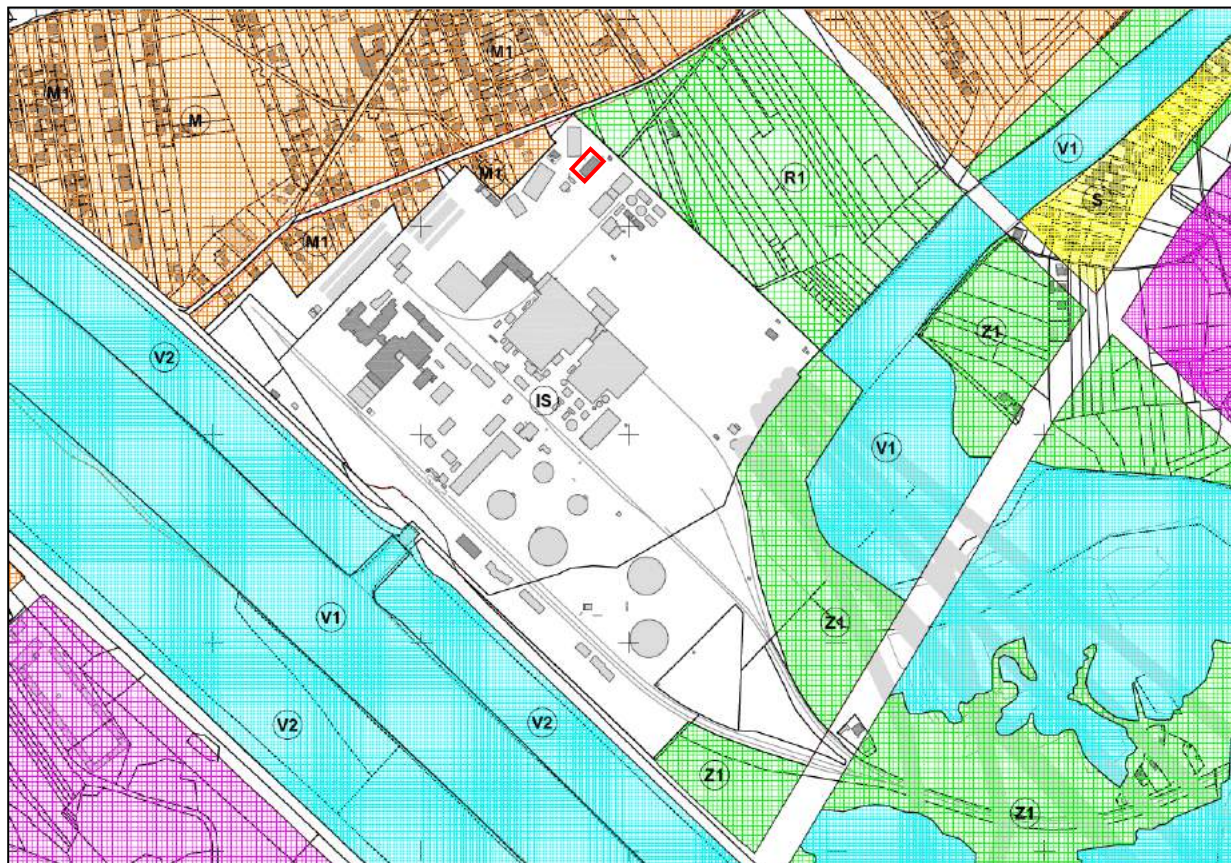


PODRUČJE GRAĐEVINSKIH PODRUČJA GRADA ZAGREBA I SESVETA =  
GRANICE IZRADE GENERALNIH URBANISTIČKIH PLANOVA ZAGREBA  
I SESVETA - USMJERENJA IZ PPGZ-a

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

Sl. 2.1-2: Izvadak iz Prostornog plana Grada Zagreba - karta 2.A Infrastrukturni sustavi i mreže  
- Energetski sustav



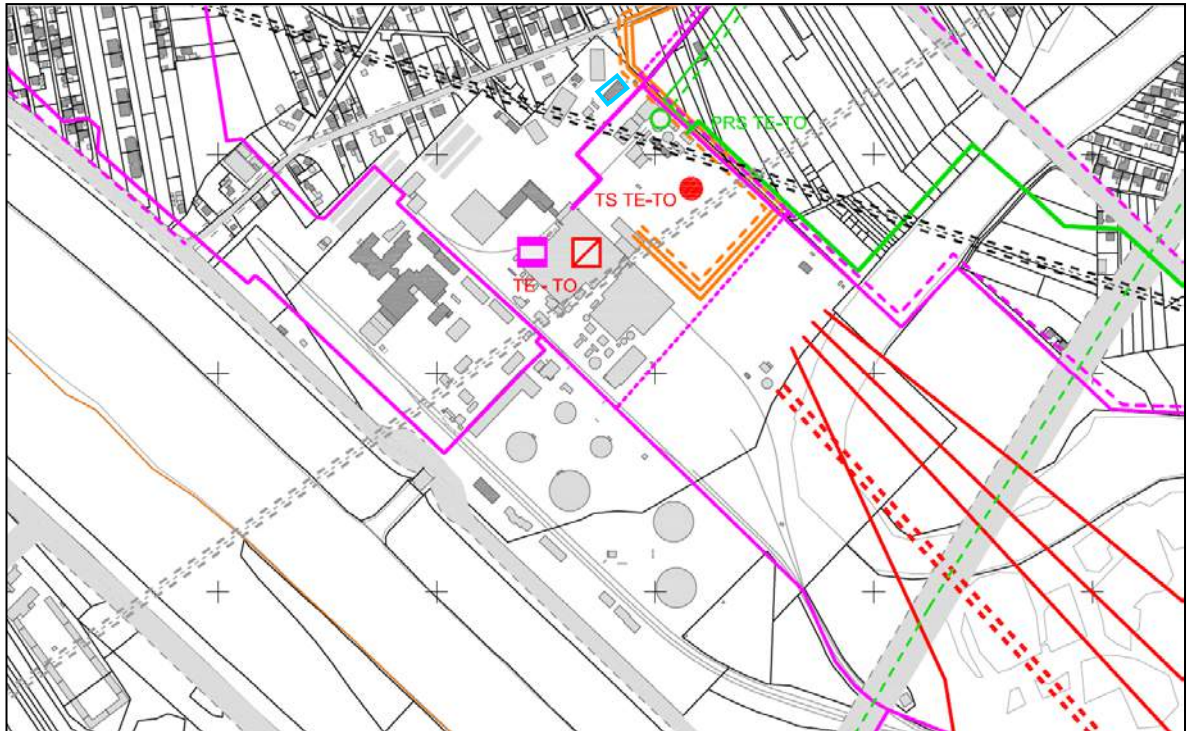


## TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA


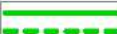













	ZAHVAT
	STAMBENA NAMJENA
	MJEŠOVITA NAMJENA
	MJEŠOVITA NAMJENA - PRETEŽITO STAMBENA
	GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA
	ŠPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA - ŠPORT S GRADNJOM
	JAVNE ZELENE POVRŠINE - JAVNI PARK
	POSEBNA NAMJENA
	POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
	VODE I VODNA DOBRA - POVRŠINE POD VODOM
	VODE I VODNA DOBRA - POVRŠINE POVREMENO POD VODOM

Sl. 2.1-3: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba - karta 1. Korištenje i namjena prostora s označenim zahvatom

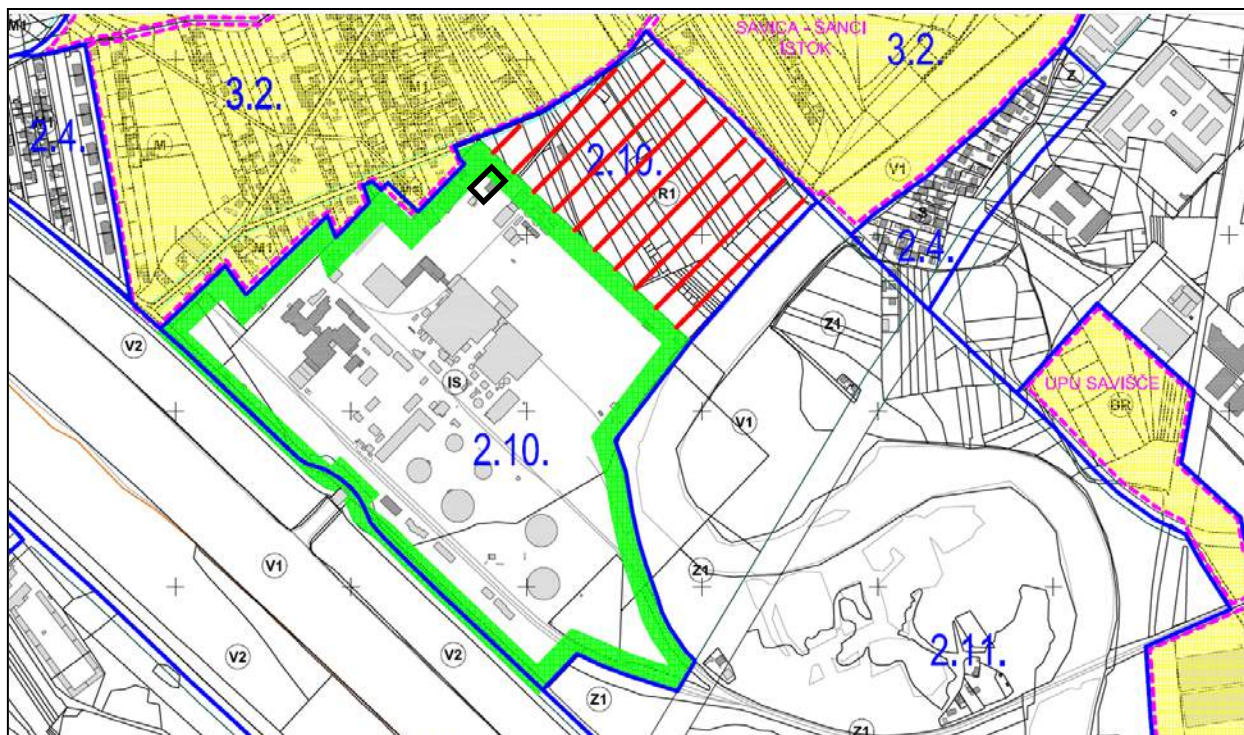




### TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

	ZAHVAT
<b>ENERGETSKI SUSTAV</b>	
<u>Cijevni transport nafte i plina</u>	
	MAGISTRALNI PLINOVOD - POSTOJEĆI I PLANIRANI
	PLINOVOD VT - POSTOJEĆI I PLANIRANI
	PRIMOPREDAJNA MJERNO REDUKCIJSKA STANICA - POSTOJEĆA
	REGULACIJSKA STANICA (PRS), RAZDJELNA STANICA (RS), BLOKADNA STANICA (BS) - POSTOJEĆA I PLANIRANA
<u>Elektroenergetika</u>	
	HIDROELEKTRANA - PLANIRANA
	TERMoeLEKTRANA TOPLANA - POSTOJEĆA
	RASKLOPNO POSTROJENJE - POSTOJEĆE I PLANIRANO
	TRAFOSTANICA 110kV - POSTOJEĆA I PLANIRANA
	DALEKOVOD 400kV - PLANIRANI
	DALEKOVOD 110kV - POSTOJEĆI I PLANIRANI
	KABEL 110kV - POSTOJEĆI I PLANIRANI
	TOPLANA - POSTOJEĆA
	TOPLOVOD I PAROVOD - POSTOJEĆI I PLANIRANI
<u>Radio i TV sustav veza</u>	
	RADIJSKI KORIDOR - POSTOJEĆI I PLANIRANI

Sl. 2.1-4: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba - karta 3b. Energetski sustav, pošta i telekomunikacije s označenim zahvatom



## TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

	ZAHVAT
	URBANISTIČKI PLANNOVI UREĐENJA
	GRANICA OBUHVATA URBANISTIČKIH PLANNOVA 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. 2.1-5: Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba – karta 4b. Procedure urbano-prostornog uređenja, s označenim zahvatom

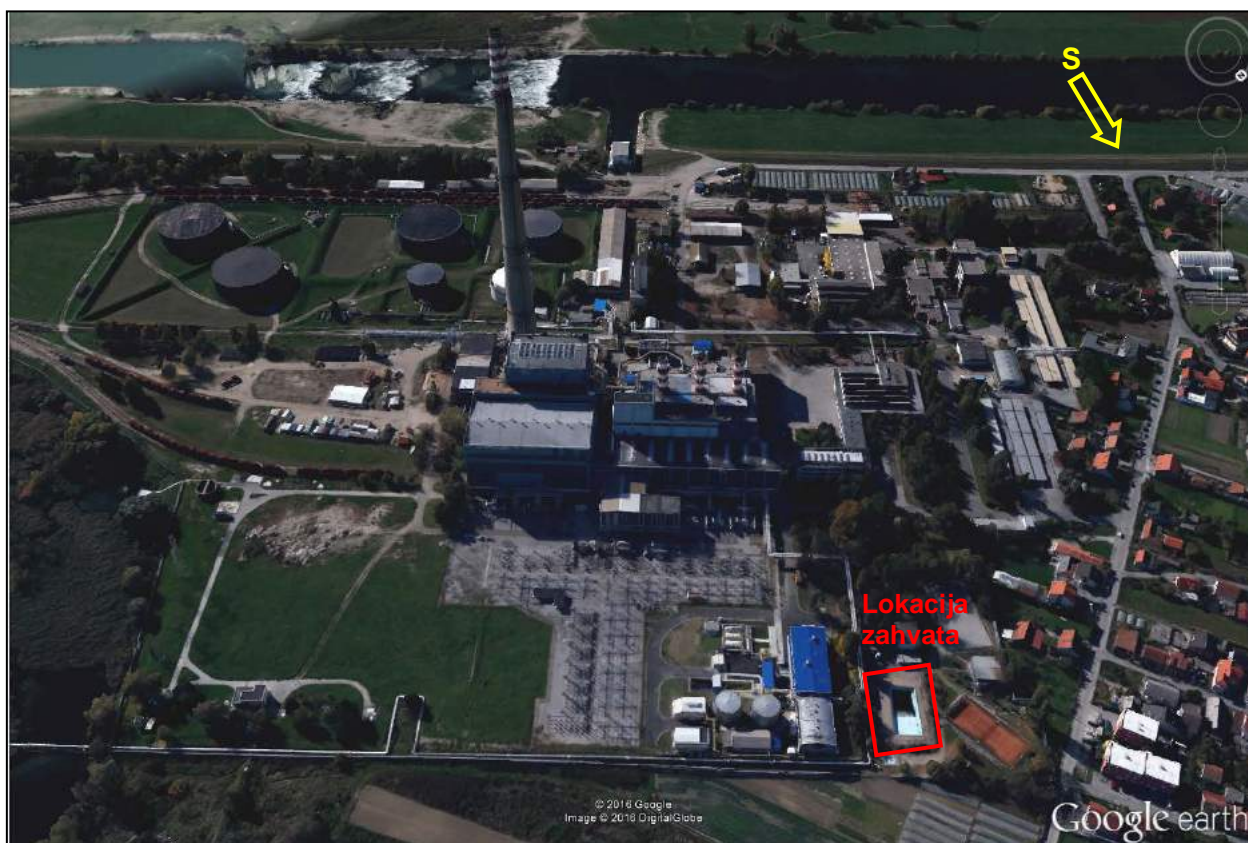


## 2.2. OPIS OKOLIŠA

### 2.2.1. LOKACIJA ZAHVATA

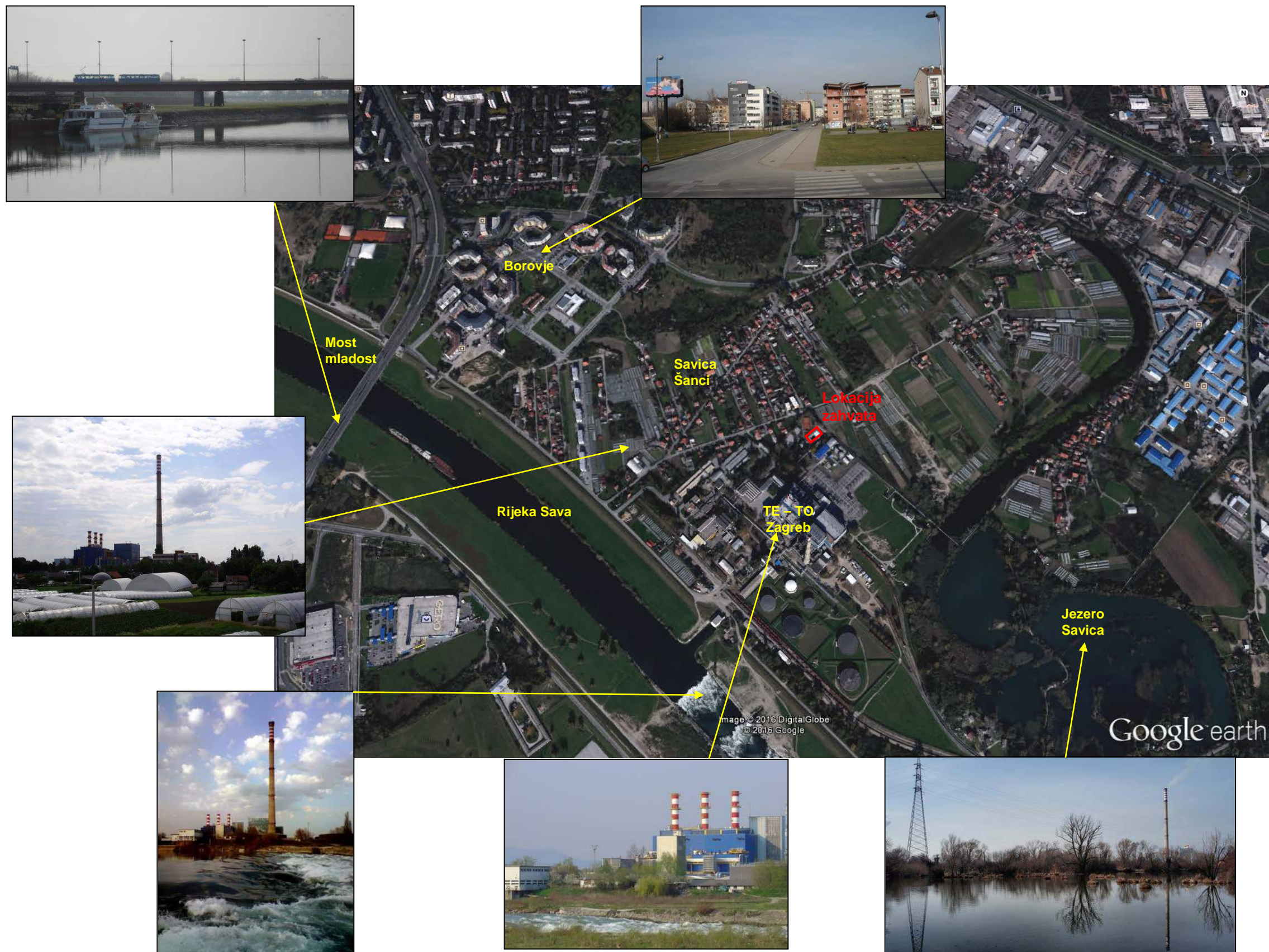
Zahvat izgradnje parne kotlovnice smješten je unutar ograde termoelektrane – toplane Zagreb na k.č.br. 2092/1 K.O. Žitnjak. TE-TO Zagreb nalazi se u istočnom dijelu grada Zagreba, na oko 4 km jugoistočno od gradske jezgre. Zahvat se smješta na sjevernom rubu parcele TE-TO Zagreb, na mjestu današnjeg rekreacijskog centra koji obuhvaća nekoliko zapuštenih sportskih terena, točnije na lokaciji danas zapuštenog bazena - **sl. 2.2-1**.

TE-TO Zagreb nalazi se uz rijeku Savu, a s njegove istočne strane prostire se jezero Savica - **sl. 2.2-2**. Toplana je smještena u gradskoj četvrti Peščenica – Žitnjak okružena naseljima Savica Šanci i Borovje sa zapadne strane (**sl. 2.2-2**) dok se na području Novog Zagreba preko Save protežu naselja Zaprude i Utrine.



Sl. 2.2-1: Položaj lokacije izgradnje parne kotlovnice unutar postrojenja TE-TO Zagreb





Sl. 2.2-2: Šire područje lokacije zahvata (izvor: google earth, panoramio)



## 2.2.2. STANJE VODA

Za područje lokacije zahvata, sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Klasa: 008-02/16-02/0000321, Urbroj: 15-16-1) Hrvatske vode dostavile su karakteristike površinskih i podzemnih vodnih tijela, te njihovo stanje prema Planu upravljanja vodnim područjima<sup>11</sup>, za razdoblje 2013. – 2015. te prema nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. Budući da se TE-TO Zagreb nalazi uz rijeku Savu u koju se ulijevaju rashladne otpadne vode ovog pogona te pročišćene otpadne vode gradske kanalizacije u koju se ulijevaju sve ostale otpadne vode pogona, relevantno vodno tijelo je rijeka Sava u dijelu od Podsuseda do Rugvice (odnosno utoka GOK-a u Savu – **sl. 2.2-3** i **sl. 2.2-4**).

**Stanje vodnih tijela prema Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013. – 2015.**

### POVRŠINSKE VODE

Tab. 2.2-1: Karakteristike vodnog tijela **DSRN010008**

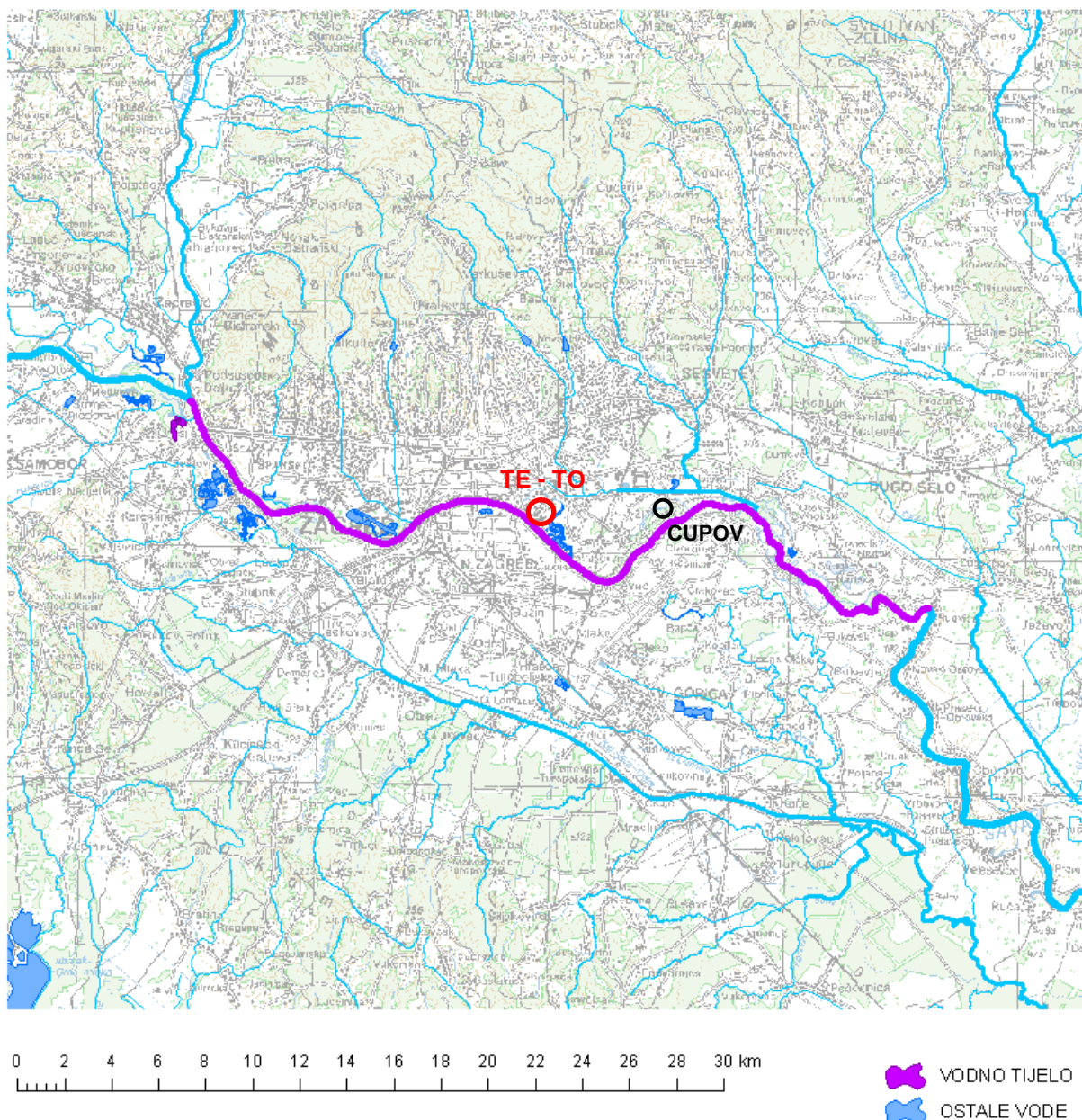
KARAKTERISTIKE VODNOG TIJELA DSRN010008	
Šifra vodnog tijela Water body code	DSRN010008
Vodno područje River basin district	Vodno područje rijeke Dunav
Podsliv Sub-basin	područje podsliva rijeke Save
Ekotip Type	T07B
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo National / international water body	HR
Obaveza izvješćivanja Reporting obligations	nacionalno, Savska komisija, ICPDR
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Immediate catchment area (estimate for RBMP purposes)	69.0 km <sup>2</sup>
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVP) Total catchment area (estimate for RBMP purposes)	12800 km <sup>2</sup>
Dužina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km <sup>2</sup> ) Length of water body (watercourses with area over 10 km <sup>2</sup> )	41.1 km
Dužina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km <sup>2</sup> Length of adjoined watercourses with area less than 10 km <sup>2</sup>	23.6 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela Name of the main watercourse of the water body	Sava

<sup>11</sup> Plan upravljanja vodnim područjima donesen je na sjednici Vlade RH, 20. lipnja 2013. godine (Narodne novine br. 82/2013)



Tab. 2.2-2: Stanje vodnog tijela **DSRN010008 (tip T07B)**

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procjenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 4,1
		KPK-Mn (mg O <sub>2</sub> /l)	vrlo dobro	< 6,0	< 8,1
		Ukupni dušik (mgN/l)	dobro	1,5 - 2,6	< 2,6
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,2	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		umjereno	20% - 40%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		umjereno		
	Kemijsko stanje		dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					



Sl. 2.2-3: Vodno tijelo DSRN010008

## PODZEMNE VODE

Tab. 2.2-3: Stanje grupiranog vodnog tijela **DSGIKCPV\_27 – ZAGREB**

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	loše
Količinsko stanje	loše
Ukupno stanje	loše

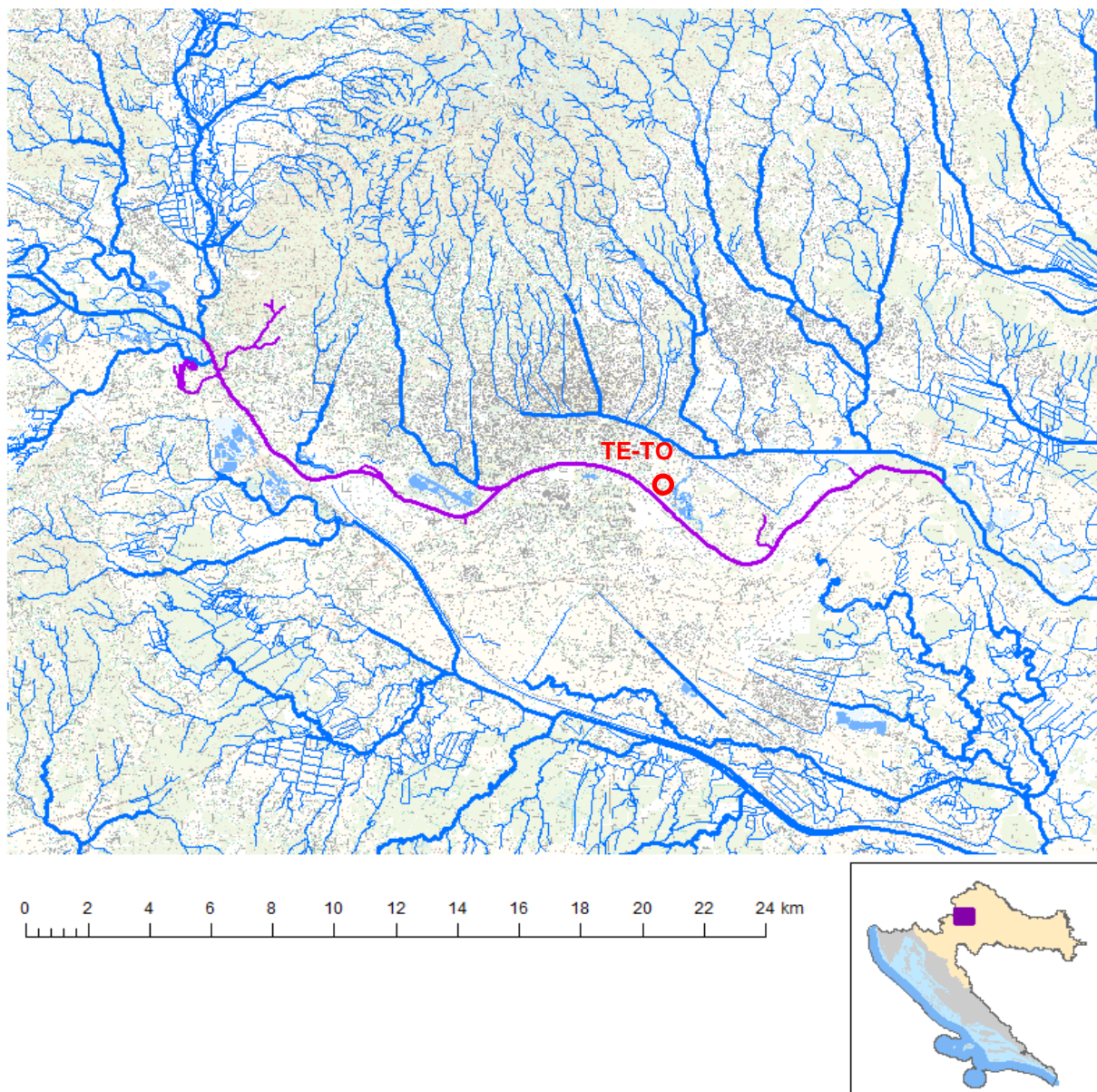
## Stanje vodnih tijela prema nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021.

### POVRŠINSKE VODE

Tab. 2.2-4: 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/altered)
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. 2.2-4: Vodno tijelo CSRN0001\_019

Tab. 2.2-5: 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
<b>Stanje, konačno</b> Ekolosko 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
<b>Ekolosko stanje</b> <b>Biološki elementi kakvoće</b> Fizikalno kemijski pokazatelji <b>Specifične onečišćujuće tvari</b> 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
<b>Biološki elementi kakvoće</b> 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

STANJE VODNOG TIJELA CSRN0001_019					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
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
<b>Specifične onečišćujuće tvari</b> 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
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, Diklormetan, 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), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

## PODZEMNE VODE

Tab. 2.2-6: Stanje grupiranog podzemnog vodnog tijela CSGI\_27 - ZAGREB

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

Prema Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima (2016. - 2021.) napravljena je nova delinacija 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 Nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima (2016. - 2021.) nalazi u dobrom stanju.

## ZONE ZAŠTITE IZVORIŠTA

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 TE-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>. Uz sam jugoistočni rub postrojenja (ulazak industrijskog kolosijeka na lokaciju postrojenja, prije samog račvanja) počinje granica II. zone zaštite vodocrpilišta Petruševac koja se jednim dijelom proteže uz južni rub industrijskog kolosijeka - **sl. 2.2-5**.

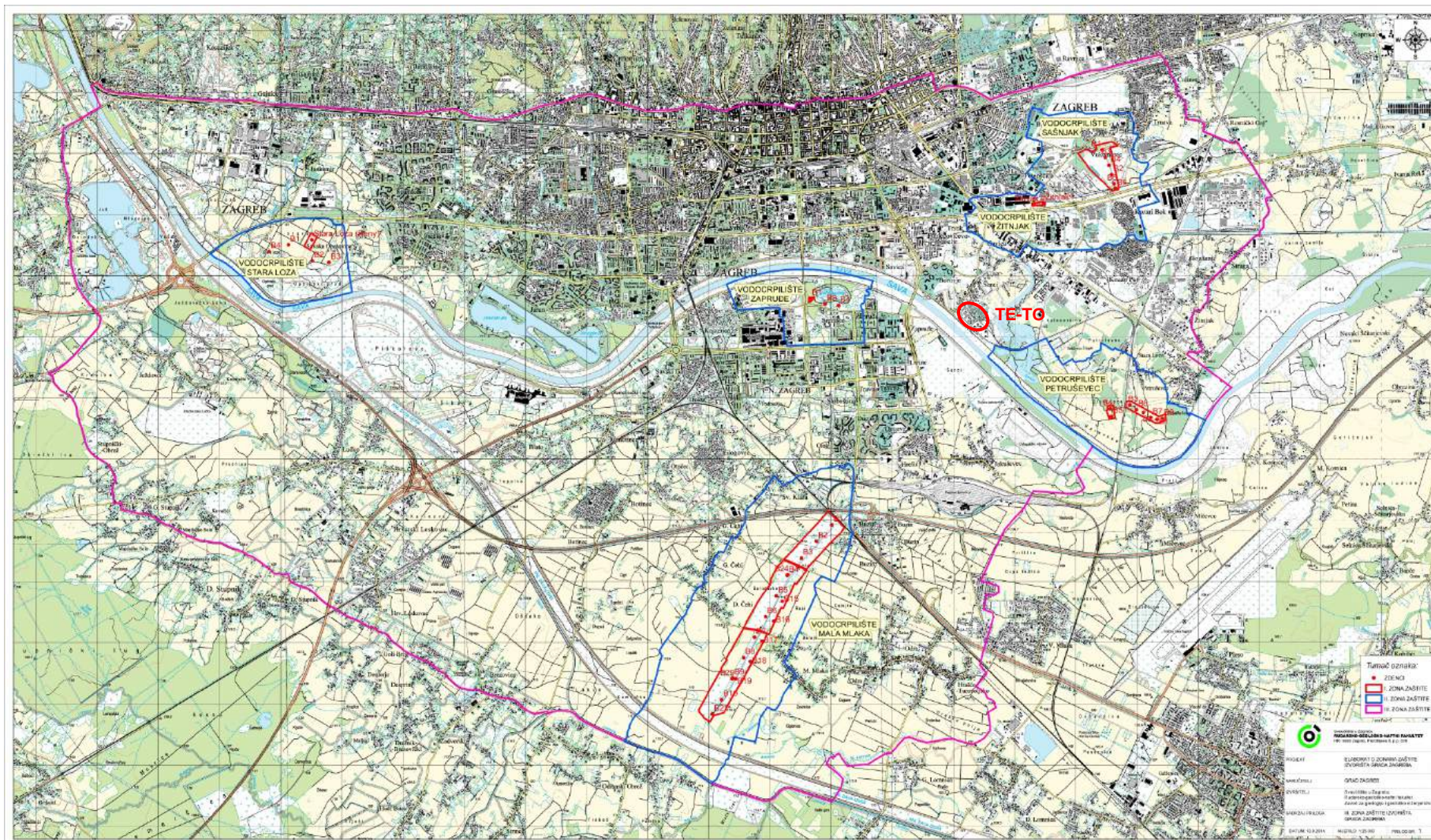
Sukladno Odluci (SG GZ 21/14) na području III. zone zabranjuje se:

- 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, oporabu 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)





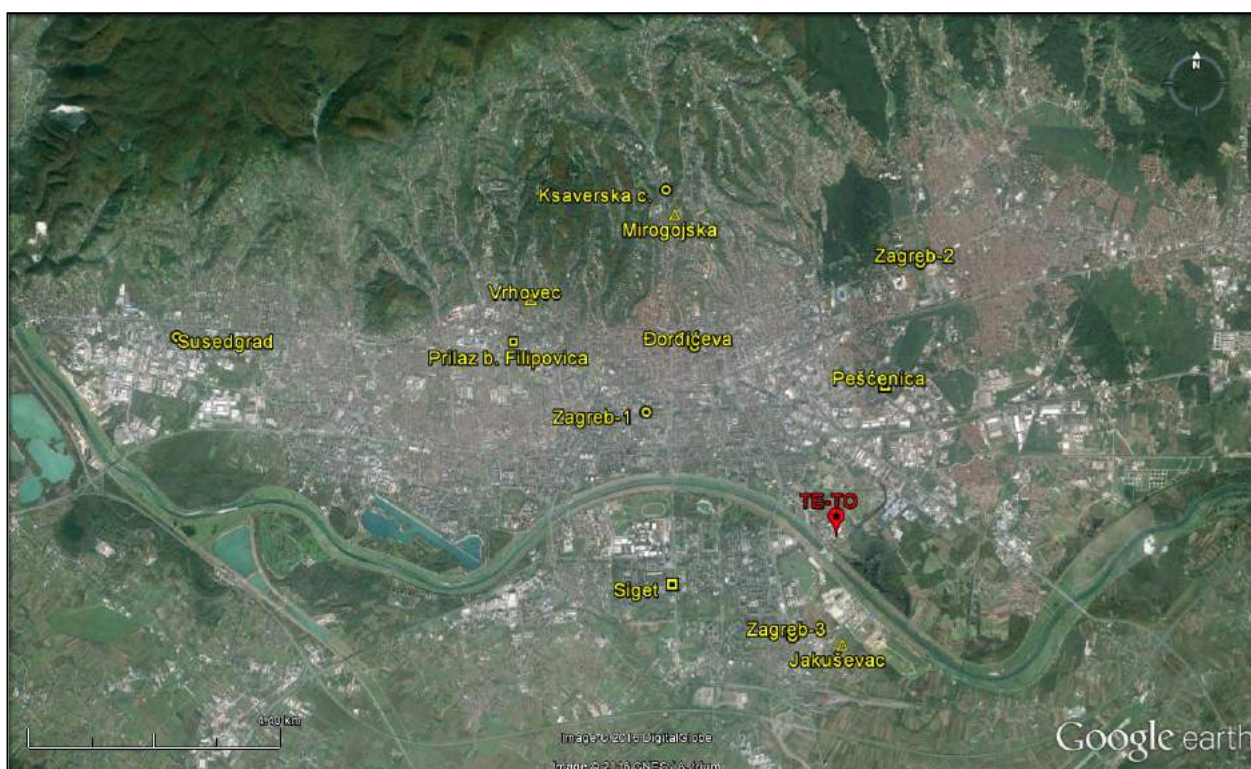
Sl. 2.2-5: Zone sanitarne zaštite na području Zagreba<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Izvor: Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/14) / Elaborat o zonama zaštite izvorišta Grada Zagreba I-03-0355



### 2.2.3. KVALITETA ZRAKA

Na području Grada Zagreba kvaliteta zraka trajno se prati na tri postaje državne mreže (Zagreb-1, Zagreb-2 i Zagreb-3) i šest postaja gradske mreže (Đorđićeva ulica, Ksaverska cesta, Peščenica, Prilaz baruna Filipovića, Siget i Susedgrad) čije su lokacije prikazane na **sl. 2.2-6**. Na postajama posebne namjene prati se utjecaj pojedinih onečišćivača. Utjecaj plinskih turbina EL-TO prati se na lokaciji Vrhovec (vidi **sl. 2.2-6**), utjecaj odlagališta Jakuševac na mjernoj postaji u neposrednoj blizini dok se utjecaj pročišćivača otpadnih voda prati na nekoliko mjernih mjesta u okolici Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Zagreba (CUPOVZ).



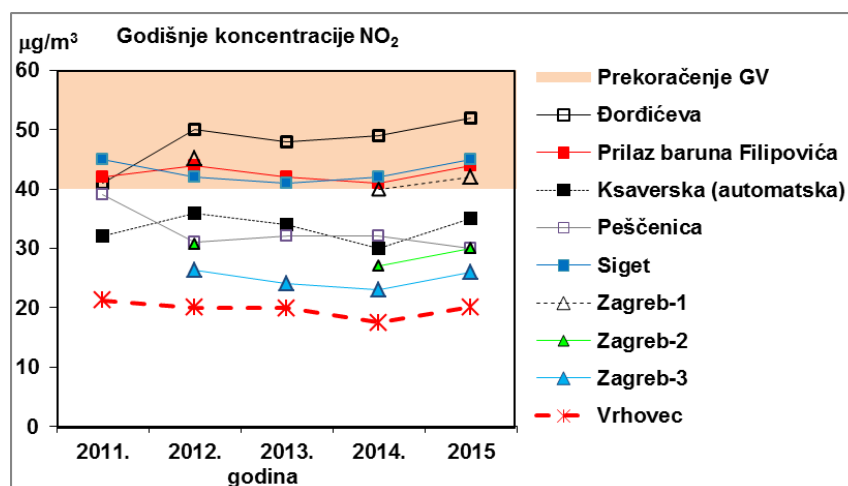
*Sl. 2.2-6: Mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka i lokacija zahvata*

Višegodišnja mjerenja pokazuju da je razina onečišćenja sumpornim dioksidom, ugljikovim monoksidom, benzenom, živom, te metalima (Pb, Cd, As i Ni) u česticama PM<sub>10</sub> na svim zagrebačkim postajama ispod graničnih vrijednosti.

Na području Zagreba evidentan je tipični problem urbanog onečišćenja zraka povezanog s prekoračenjima graničnih vrijednosti za dušikov dioksid, čestice PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, te benzo(a)piren u PM<sub>10</sub>.

Na zagrebačkim mjernim postajama, kao i na čitavom teritoriju Hrvatske, zabilježena su prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon<sup>14</sup>, pri čemu postoji značajna međugodišnja varijabilnost dominantno uvjetovana meteorološkim faktorima<sup>15</sup>.

U pogledu utjecaja na zrak kotlovnice na plin najznačajnije je stanje onečišćenja zraka NO<sub>2</sub> u okolini zahvata. Na **sl. 2.2-7** prikazane su prosječne godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> na devet zagrebačkih postaja u razdoblju od 2011. do 2015. godine. Prekoračenja granične vrijednosti prosječnih godišnjih koncentracija NO<sub>2</sub> javljaju se na mjernim postajama smještenima na nekima od najopterećenijih gradskih prometnica (Vukovarska, Avenija Većeslava Holjevca), a najizraženije je u središtu grada (Đorđićeva, Prilaz baruna Filipovića) zbog zadržavanja onečišćenja unutar ulica. Na mjernim postajama gdje se koncentracije prate automatskim mjernim uređajima dosad nije zabilježen broj prekoračenja granične vrijednosti satnih koncentracija veći od dozvoljenog<sup>16</sup>.



Sl. 2.2-7: Godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> na zagrebačkim mjernim postajama u razdoblju od 2011. do 2015. godine

(Izvor podataka: Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka IMI, EKONERG)

Lokaciji zahvata najbliže su: automatska mjerena postaja Zagreb-3 smještena 2 km južno od zahvata, te klasične mjerne postaje<sup>17</sup>: Siget smještena 3 km zapadno i Peščenica smještena 2,6 km sjeverno od zahvata (**sl. 2.2-6**).

Na lokaciji Zagreb-3 mjerenja se provode automatskom metodom. U razdoblju od 2012. do 2015. godine srednje godišnje koncentracije NO<sub>2</sub> kretale su se oko 25 µg/m<sup>3</sup> tj. bile su značajno

<sup>14</sup> Uredba o razinama onečišćujućih tvari (NN 117/12) primjenjuje se za kategorizaciju kvalitete zraka od 1. siječnja 2013. Prije tog datuma primjenjivali su se drugačiji kriteriji, te u tom pogledu promjene kategorije kvalitete zraka nužno ne odražavaju i stanje onečišćenja zraka ozonom. Npr. ranije se ocjenu stanja koristila i dugoročni cilj za ozon, što je promijenjeno izmjenama Zakona o zaštiti zraka u 2014. godini.

<sup>15</sup> Vruća, suha ljeta s dugotrajnim razdobljima visokog tlaka zraka nad velikim područjem Europe vode povišenim koncentracijama ozona. (EEA, 2013, Air Quality in Europe – 2014 report, EEA Report No 5/2014, European Environment Agency)

<sup>16</sup> Granična vrijednost 200 µg/m<sup>3</sup> ne smije se prekoračiti više od 18 puta u kalendarskoj godini.

<sup>17</sup> Mjerenja se na njima rade na temelju uzorkovanja i kemijske analize.

ispod granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Najveća zabilježena satna koncentracija  $\text{NO}_2$  od  $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$  također je ispod granične vrijednosti od  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na lokaciji Peščenica nisu zabilježena prekoračenja granične vrijednosti godišnjih koncentracija  $\text{NO}_2$ . Na lokaciji Siget, smještnoj uz vrlo prometnu Aveniju Većeslava Holjevca, godišnje koncentracije  $\text{NO}_2$  bile su iznad granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na lokacijama Siget i Peščenica mjerenja se provode klasičnom metodom tj. mjere se samo dnevne koncentracije  $\text{NO}_2$ .

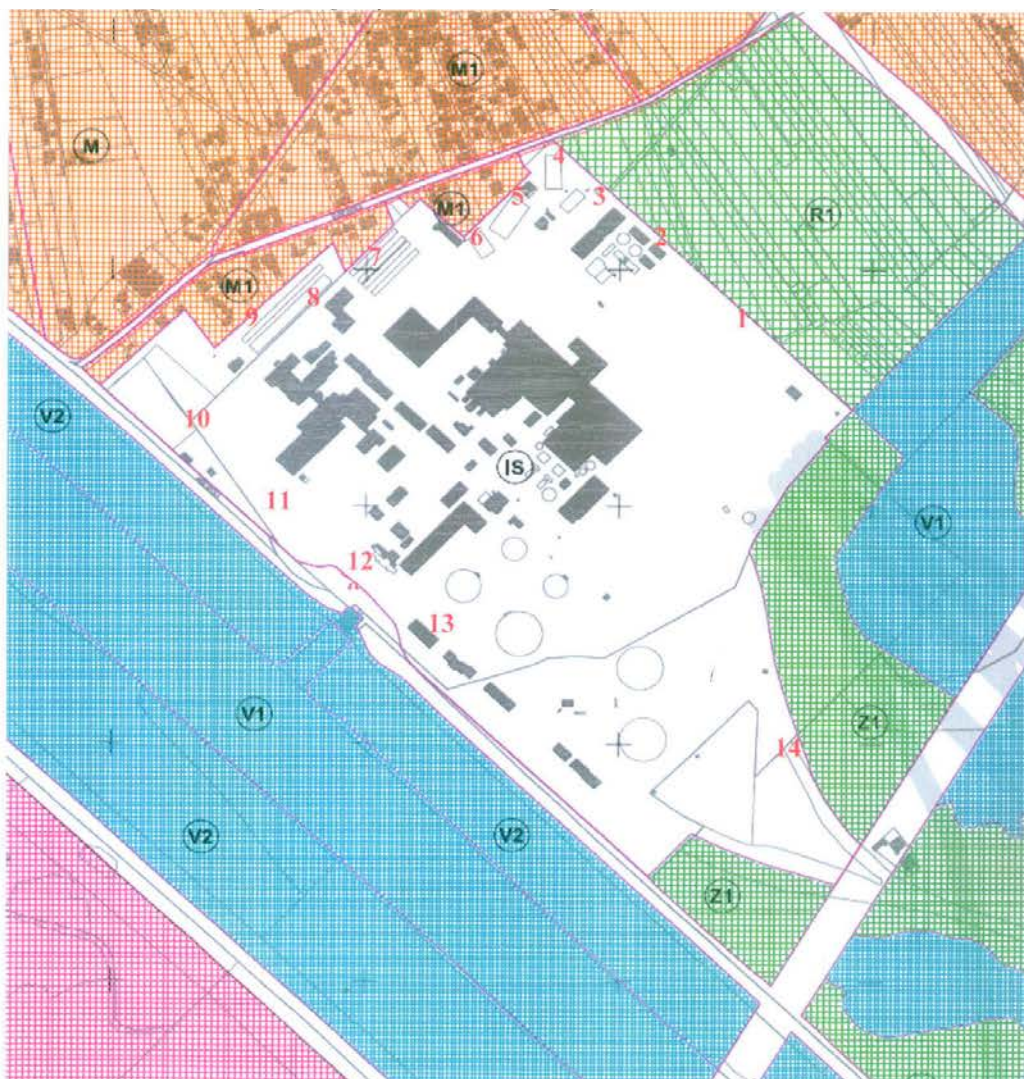
#### **2.2.4. POSTOJEĆE STANJE BUKE**

Posljednje mjerenje buke u okolini pogona TE-TO Zagreb provedeno je u dnevnom razdoblju (11:00 do 14:00 sati) i noćnom razdoblju (23:00 do 02:00) 21./22. rujna 2015. godine<sup>18</sup>. Mjerna mjesta nalaze se duž granice posjeda koja ujedno razdvaja površinu infrastrukturnih sustava (pogon TE-TO) i zonu mješovite, pretežito stambene namjene, odnosno sportsko-rekreativne namjene prema GUP-u grada Zagreba - **sl. 2.2-8**.

---

<sup>18</sup> Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša (RN: 513-013/15-1), ZIRS, rujna 2015.





**Legenda:**

- IS – površine infrastrukturnih sustava
- M – mješovita namjena
- M1 – mješovita namjena – pretežito stambena
- R1 – sportsko-rekreacijska namjena
- V1 – vode i vodna dobra – površine pod vodom
- V2 – vode i vodna dobra – površine povremeno pod vodom
- Z1 – javne zelene površine – javni park

*Sl. 2.2-8: Prikaz mjernih mjesta mjerenja buke na karti korištenja i namjene prostora iz GUPZ*

Za ocjenu stanja buke na izabranim mjernim mjestima provedena su višeminutna kontinuirana mjerenja ekvivalentnih razina zvučnog tlaka uz primjenu filtra A, s mikrofonom postavljenim na visini 1,5 m od tla.

U vrijeme mjerenja u funkciji je bio blok L i prateći objekti neophodni za rad cijelog postrojenja (plinske mjerno-regulacijske stanice (PMRS), pumpna stanica za rashladnu vodu (PSRV) i objekt za kemijsku pripremu vode).

Rezultati mjerenja ekvivalentne razine buke okoliša uspoređeni su s dopuštenim vrijednostima prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) – **tab. 2.2-7**.

*Tab. 2.2-7: Rezultati mjerenja ekvivalentne razine buke u dnevnim i noćnim uvjetima*

Mjerna točka	Izmjerene ekvivalentne razine buke $L_{Aeq}$ u dB (A) - dan	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije $L_{RAeq}$ u dB (A) - dan	Izmjerene ekvivalentne razine buke $L_{Aeq}$ u dB (A) - noć	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije $L_{RAeq}$ u dB (A) - noć	Napomena
MM 1	40,1	*	40,4	*	
MM 2	51,8	*	51,1	*	Utjecaj PMRS
MM 3	41,7	*	43,4	*	Utjecaj PMRS
MM 4	45,0	*	44,3	*	
MM 5	45,6	55	43,8	45	
MM 6	44,8	55	44,7	45	
MM 7	42,9	55	44,3	45	
MM 8	44,3	55	42,4	45	
MM 9	43,0	55	43,6	45	
MM 10	43,9	80	43,9	80	Utjecaj PSRV
MM 11	43,9	80	42,7	80	Utjecaj PSRV
MM 12	49,4	80	51,2	80	Utjecaj PSRV
MM 13	40,4	80	43,4	80	Utjecaj PSRV
MM 14	39,4	80	38,6	80	

\* Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) nije definiran kriterij za zonu sportsko – rekreacijske namjene

Iz rezultata mjerenja razine buke okoliša vidljivo je da je ekvivalentna razina buke koja potječe od uobičajenih radnih procesa u postrojenju TE-TO Zagreb ne prelazi dopuštene vrijednosti u vanjskom prostoru.

## 2.2.5. ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Prema prostornim podlogama Državnog zavoda za zaštitu prirode - Zaštićena područja RH<sup>19</sup> lokacija zahvata nije na prostoru koji se prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) štiti u kategoriji strogog rezervata, nacionalnog parka, posebnog rezervata, parka prirode, regionalnog parka, spomenika prirode, značajnog krajobraza, park-šume i/ili spomenika parkovne arhitekture. Lokacija TE-TO Zagreb nalazi se uz sam rub značajnog krajobraza Savica - **sl. 2.2-9** i **sl. 2.2-10** koji se prostire na površini od 79,54 ha. Između jezera prolazi željeznički industrijski kolosijek koji završava na lokaciji TE-TO - **sl. 2.2-11**<sup>20</sup>. Na lokaciji zahvata nema niti zaštićenih područja koja se štite dokumentima prostornog uređenja - **sl. 2.2-12** i **sl. 2.2-13**.

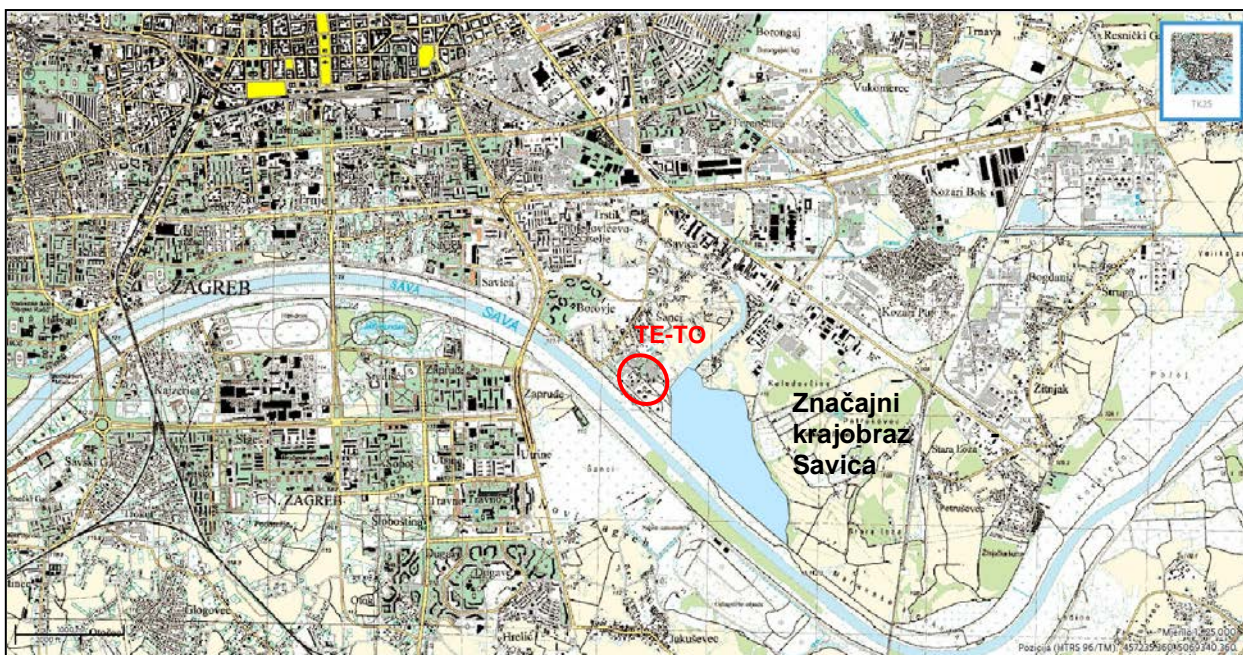
Savica je zagrebačko jezero koje se sastoji od 12 jezera koja se protežu sjeverno uz Savu, na području između Savice i Petruševca. Premda ova jezera uglavnom poznaju i posjećuju ribiči i lokalno stanovništvo, Grad Zagreb ih je, još 1991. godine prepoznao kao osobito vrijedno

<sup>19</sup> <http://www.bioportal.hr/gis/>

<sup>20</sup> Sukladno ovako označenom obuhvatu Značajnog krajobraza Savica, dio industrijskog kolosijeka koji je smješten unutar ograde TE-TO Zagreb ulazi na područje Savice.



močvarno stanište i donio Odluku o proglašenju Savice značajnim krajolikom s izdvojenim specijalnim zoološkim rezervatom<sup>21</sup>, kako bi bila trajno sačuvala autentična prigradska priroda.



Sl. 2.2-9: Odnos lokacije TE-TO Zagreb i zaštićenih područja, zaštita sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13)

<sup>21</sup> KLASA 351-01/91-01/8 URBROJ 251-11-02-91-2 od 11.7.1991.



Sl. 2.2-10: Jezero Savica u blizini TE-TO Zagreb (pogled s jezera prema toplani)<sup>22</sup>



Sl. 2.2-11: Jezero Savica u neposrednoj blizini TE-TO Zagreb sjeverno i južno od željezničkog industrijskog kolosijeka

Značajni krajobraz Savica je prostor s posebnim zoološkim, a osobito ornitološkim i ihtiološkim značenjem te se u njemu, radi zaštite zajednica ptica i drugih životinjskih vrsta, posebno izdvaja specijalni zoološki rezervat. U listopadu 2006. godine proglašena je preventivna zaštita Savice u kategoriji posebnog ornitološkog rezervata temeljem Zakona o zaštiti prirode.

<sup>22</sup> <http://www.zagrebacki.info/2012/07/savica-sanci.html>



Savica predstavlja kompleks močvarnih staništa s lijeve obale rijeke Save na području Grada Zagreba. Sastoji se od velikog dobro očuvanog rukavca Save i niza starih napuštenih šljunčara obraslih vodenom i močvarnom vegetacijom koje su kroz godine poprimile svojstva vrijednog poluprirodnog staništa. Područje je važno za gniježđenje, prehranu i zimovanje brojnih ptičjih vrsta. Također, veliku vrijednost imaju stare sastojine (šumarci) vrba i topola s pojedinim stablima izuzetnih dimenzija, punim duplji koje koriste šišmiši i ptice dupljašice. Osim ptica, na Savici obitava i nekoliko drugih međunarodno zaštićenih vrsta (Direktiva o staništima, Bernska konvencija o zaštiti europske divlje flore i faune te prirodnih staništa), kao što su: vidra (*Lutra lutra*), barska kornjača (*Emys orbicularis*), ribe bolen (*Aspius aspius*) i vijun (*Cobitis elongatoides*).

Savica je jedini preostali savski rukavac na velikom području rijeke Save od granice sa Slovenijom do polovice gornje Posavine, do Veleševca. Svi su ostali riječni rukavci zatrpani, meliorirani ili su presušili. To je jedan mali (osiromašeni, ali još uvijek bogat) ostatak iskonskih posavskih riječnih poplavnih staništa kakva su još uvijek dobro očuvana nizvodno u području Lonjskog i Sunjskog polja. Naročito je vrijedan najistočniji dio Savice sa starom šumom vrba i topola koji je očuvao izgled prave divljine i autohtonih riječnih staništa Posavine. Na ovom području kroz višegodišnja ornitološka istraživanja utvrđeno je ukupno 146 ptičjih vrsta, od kojih su 53 močvarice. Gnjezdarica je 39 vrsta, preletnica 96 i zimovalica 60. Od ptica koje obitavaju na Savici, 18 ih je strogo zaštićeno na međunarodnoj razini. Postoje također povoljni uvjeti da se u jedini preostali riječni rukavac, ukoliko bi se zaštitio i hidrološki stabilizirao, ponovno unese (reintroducira) u ovoj regiji izumrla vrsta ribe crnka (*Umbra krameri*), koja je zaštićena Direktivom o staništima.

U sklopu projekta Biološka raznolikost grada Zagreba, flora Savice istraživana je u razdoblju lipanj-listopad 2006. od strane članova Hrvatskog botaničkog društva i djelatnika Botaničkog zavoda PMF-a. Obzirom da do sada područje Savice nije sustavno floristički istraženo, sabrani su prvi podaci o florističkoj raznolikosti ovog područja te je na gotovo 50 lokaliteta zabilježeno je oko 300 vrsta biljaka<sup>23</sup>.

Rukavac Savica bio je odvojen od Save 1965. godine izgradnjom nasipa. Budući da rukavac nema vezu s podzemnim vodama uz Savu, danas se on prihranjuje vodom iz ispusta rashladnog sustava obližnje termoelektrane-toplane Zagreb (TE-TO) koji je postao preduvjetom njezina opstanka. Voda koja se ispušta u Savicu pomiješana je s mehanički pročišćenim i neutraliziranim tehnološkim vodama koje su blago zagrijane uslijed čega se voda u Savici nikada potpuno ne zamrzava te ovdje ptice močvarice mogu naći otvorene vodene površine tijekom cijele zime<sup>24</sup>.

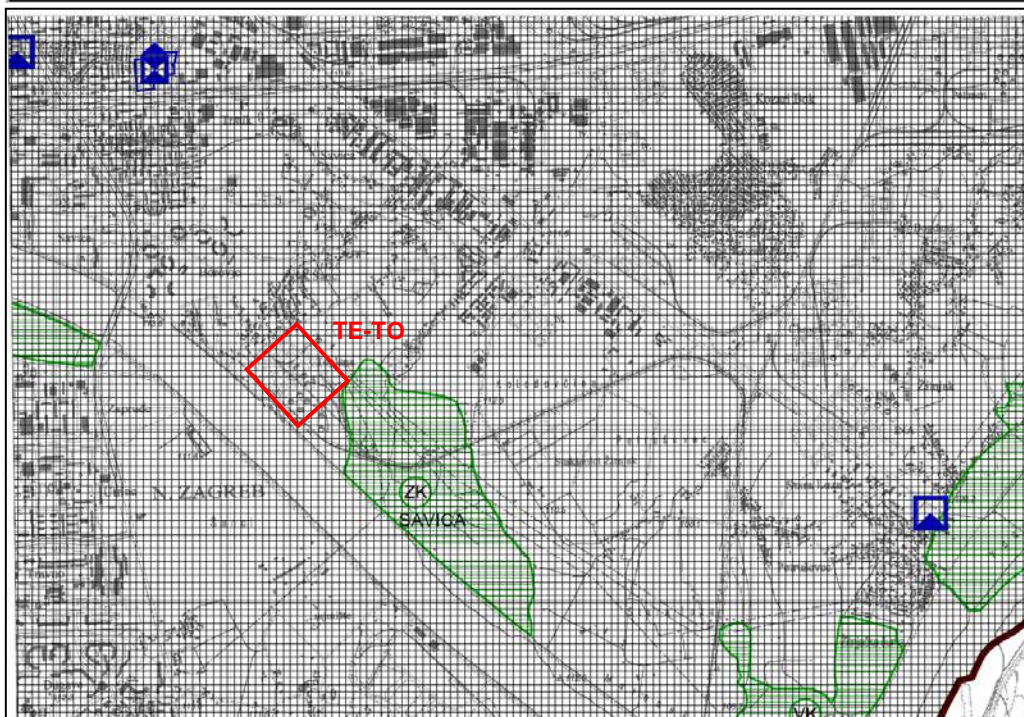
Savica je kao dio gradskog područja ugrožena planovima razvoja i uređenja gradskih površina. Tri jezerca zapadno od rukavca (i veći dio rukavca) Savica već su zatrpana 1983. godine, a SZ dio bio je zatrpan radi gradnje džamije. U dijelu područja izražena je i divlja gradnja, a jedan dio starog rukavca Savice je usprkos predviđenoj zaštiti GUP-om određen za zatrpavanje<sup>24</sup>. Nema aktivnog upravljanja. Športsko-ribičko društvo Peščenica nadgleda i brine se o području. Hrvatsko ornitološko društvo već niz godina obavlja monitoring ptica te organizira proljetne akcije prstenovanja i edukativne izlete promatranja ptica. Nakon proglašenja zaštite, temeljem Zakona o zaštiti prirode potrebno je izraditi plan upravljanja.

<sup>23</sup> <http://hirc.botanic.hr/BioDiv/Default.aspx?tabid=67>

<sup>24</sup> Ekološka mreža duž rijeke Save, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2007.

ZAGREB   
NOVA URBANA STRATEGIJA  
IZMJENE I DOPUNE  
PROSTORNOGA PLANA GRADA ZAGREBA

**3.A.** UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA  
Uvjeti korištenja - izmjene i dopune 2014.



TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA





I. ZAŠTITA PRIRODE

A. ZAŠTIĆENE PRIRODNE VRIJEDNOSTI

-  park prirode Medvednica
-  posebni rezervat (ŠV-šumske vegetacije)
-  spomenik prirode
-  značajni krajobraz
-  spomenik parkovne arhitekture
-  područja ekološke mreže  
1. Medvednica, 2. Potok Dolje, 3. Vejalnica i Krč

DRUGI VRIJEDNI DIJELOVI PRIRODE - KRAJOBRAZNE VRIJEDNOSTI

DIJELOVI PRIRODE KOJI SE ŠTITE PLANOM

-  vrijedni rezervati (VRS - šumske vegetacije, VRB - botanički)
-  vrijedne gradske park šume
-  vrijedni krajolik
-  pojedinačni objekt prirode
-  vrijedni parkovi, vrtovi i drvoredi

II. KULTURNA DOBRA

ARHEOLOŠKA BAŠTINA

-  arheološko područje
-  arheološki pojedinačni lokalitet


POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA

-  gradska naselja
-  seoska naselja

POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA




-  graditeljski sklop
-  MEMORIJALNA BAŠTINA  
memorijalno i povijesno područje

ETNOLOŠKA BAŠTINA

-  etnološko područje

PRIJEDLOG REVIZIJE PROSTORNIH MEĐA KULTURNOG DOBRA

III. GRANICE

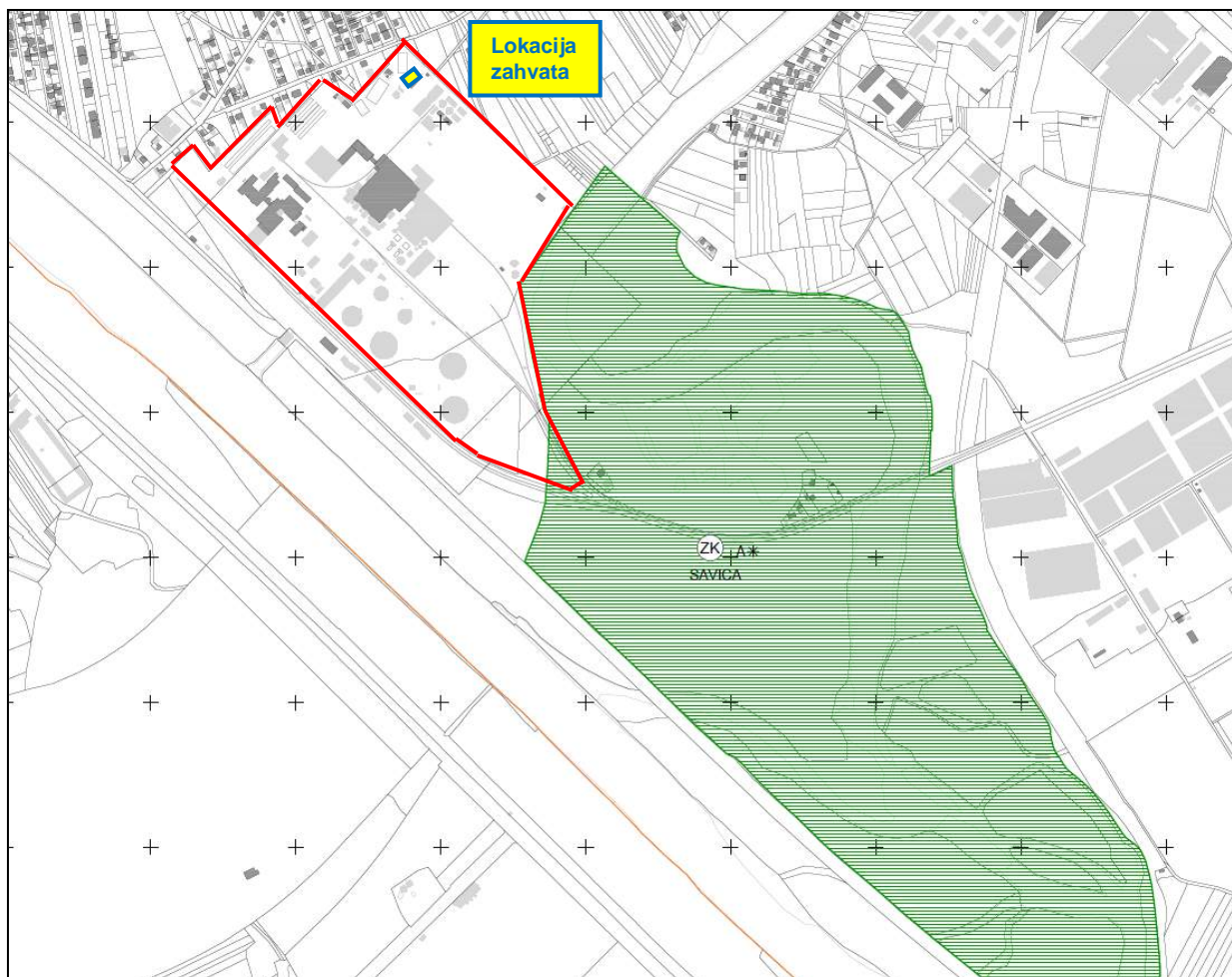
-  granica Grada Zagreba
-  granice građevinskih područja grada Zagreba i Sesveta = granice generalnih urbanističkih planova Zagreba i Sesveta
-  granica Parka prirode Medvednica = granica Izrade PPPPO Medvednica

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














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

Sl. 2.2-12: Odnos TE-TO Zagreb i Prostornim planom Grada Zagreba zaštićenih prirodnih vrijednosti i kulturnih dobara





### TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

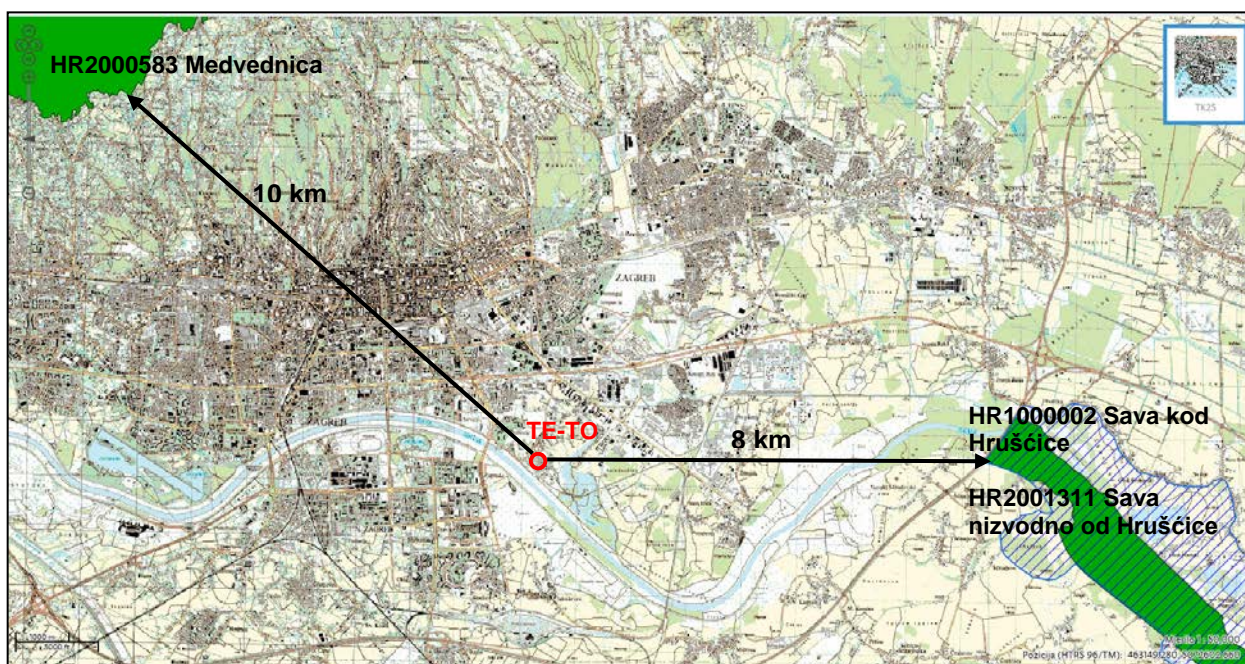
	PARK PRIRODE MEDVEDNICA GRANICA PODRUČJA	<b>B</b>	PRIRODNA PODRUČJA PREPORUČENA ZA ZAŠTITU
<b>A*</b>	ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE		PARK ŠUMA
	POSEBNI REZERVAT ŠUMSKE VEGETACIJE		ZNAČAJNI KRAJOBRAZ
	ZNAČAJNI KRAJOBRAZ		SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE
	SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE	<b>c</b>	DIJELOVI PRIRODE KOJI SE ŠTITE MJERAMA GUP-a
<b>A**</b>	PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE		GRADSKE PARK ŠUME
	Potok Dolje		KRAJOBRAZ
			PARKOVNA ARHITEKTURA
			POJEDINAČNI DIJELOVI PRIRODE
			GRANICA GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA ZAGREBA

Sl. 2.2-13: Odnos TE-TO Zagreb i planiranog zahvata i Generalnim urbanističkim planom Grada Zagreba zaštićenih i evidentiranih dijelova prirode



## 2.2.6. NATURA 2000 PODRUČJA

Lokacija TE-TO Zagreb nalazi se izvan područja ekološke mreže (Natura 2000), a najbliža područja nalaze se na udaljenosti od oko 8 km (POVS - područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice i POP - područje očuvanja značajno za ptice HR1000002 Sava kod Hrušćice) i od oko 10 km (POVS - područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2000583 Medvednica) - **sl. 2.2-14**.



Sl. 2.2-14: Odnos lokacije zahvata prema područjima Natura 2000<sup>25</sup>

U **tab. 2.2-8** u nastavku dani su ciljevi očuvanja lokaciji zahvata najbližih područja ekološke mreže.

Tab. 2.2-8: Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže

Područje ekološke mreže - POVS	Ciljevi očuvanja	
	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
HR2001311, Sava nizvodno od Hrušćice	obična lisanka	<i>Unio crassus</i>
	rogati regoč	<i>Ophiogomphus cecilia</i>
	bolen	<i>Aspius aspius</i>
	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>

<sup>25</sup> <http://www.biportal.hr/gis/>

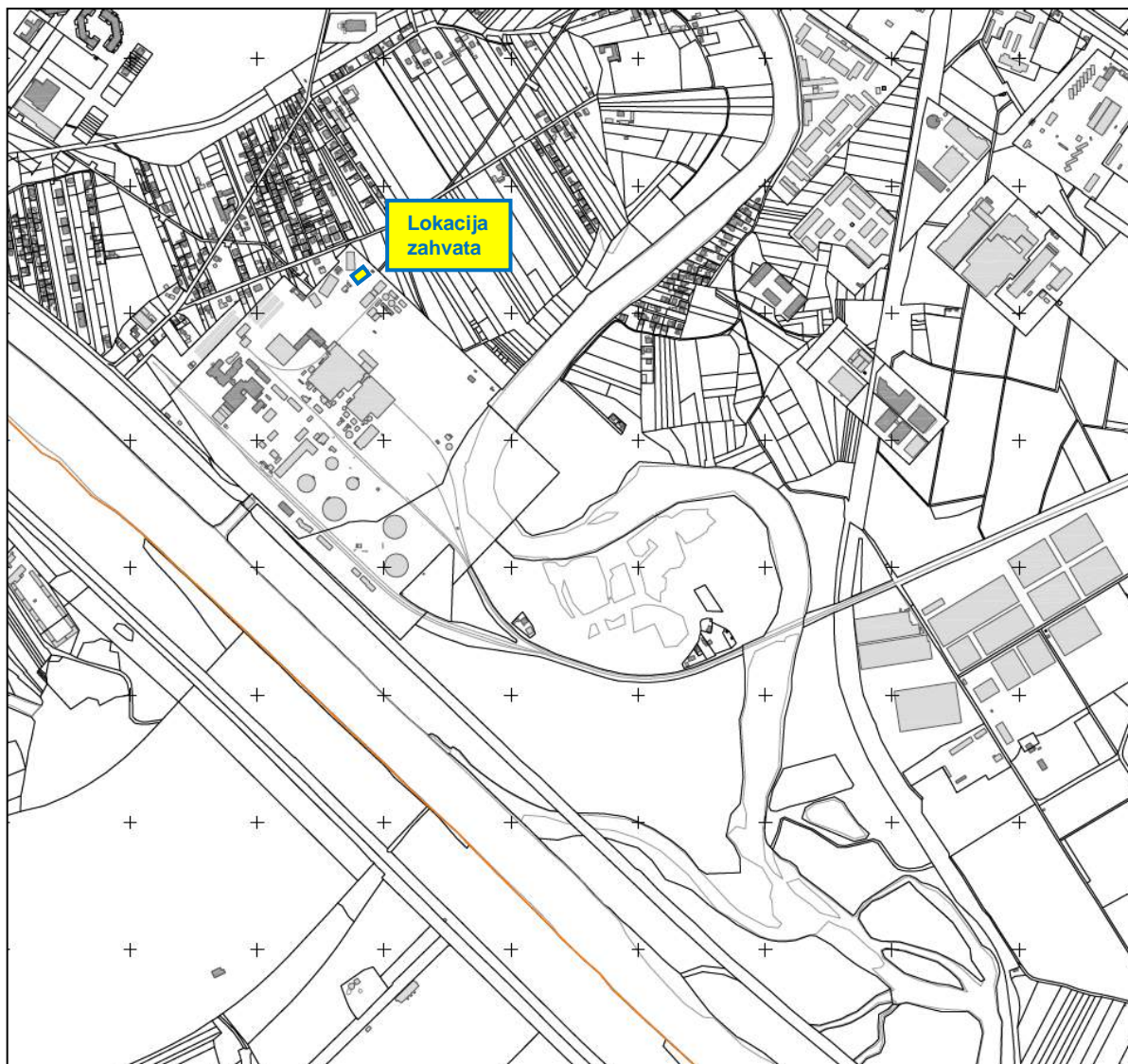
Područje ekološke mreže - POVS	Ciljevi očuvanja	
	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
Područje ekološke mreže - POVS	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>
	mali vretenac	<i>Zingel streber</i>
	dunavska paklara	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>
	veliki vijun	<i>Cobitis elongata</i>
	vijun	<i>Cobitis elongatoides</i>
	bjeloperajna krkušica	<i>Romanogobio vladykovi</i>
	plotica	<i>Rutilus virgo</i>
	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion	3150
	Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri	3270
	Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0*
	HR2000583 Medvednica	močvarna riđa
kiseličin vatreni plavac		<i>Lycaena dispar</i>
jelenak		<i>Lucanus cervus</i>
alpiska strizibuba		<i>Rosalia alpina*</i>
velika četveropjega cvilidreta		<i>Morimus funereus</i>
hrastova strizibuba		<i>Cerambyx cerdo</i>
potočni rak		<i>Austropotamobius torrentium*</i>
žuti mukač		<i>Bombina variegata</i>
veliki vodenjak		<i>Triturus carnifex</i>
mali potkovnjak		<i>Rhinolophus hipposideros</i>
veliki potkovnjak		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
južni potkovnjak		<i>Rhinolophus euryale</i>
širokouhi mračnjak		<i>Barbastella barbastellus</i>
dugokrili pršnjak		<i>Miniopterus schreibersii</i>
velikouhi šišmiš		<i>Myotis bechsteinii</i>
veliki šišmiš		<i>Myotis myotis</i>
Grundov šumski bijelac		<i>Leptidea morsei</i>
gorski potočar		<i>Cordulegaster heros</i>
potočna mrena		<i>Barbus balcanicus</i>
mirišljivi samotar	<i>Osmoderma eremita*</i>	

Područje ekološke mreže - POVS	Ciljevi očuvanja	
	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
Područje ekološke mreže - POVS	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (Convolvuli- on sepii, Filipendulion,	6430
	Ilirske hrastovo-grabove šume (Erythronio-Carpinion)	91L0
	Šume pitomog kestena (Castanea sativa)	9260
	Bukove šume Luzulo-Fagetum	9110
	Panonsko-balkanske šume kitnjaka i sladuna	91M0
	Ilirske bukove šume (Aremonio-Fagion)	91K0
	Šume velikih nagiba i klanaca Tilio-Acerion	9180*
	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
	Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom	8210
Područje ekološke mreže - POP	Ciljevi očuvanja	
	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste
HR1000002 Sava kod Hrušćice	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar
	<i>Sterna albifrons</i>	mala čigra
	<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra
	<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka
	<i>Riparia riparia</i>	bregunica
	<i>Alcedo atthis</i>	vodomar

## 2.2.7. KULTURNA DOBRA

Sukladno registru kulturnih dobara Ministarstva kulture te Prostornom planu Grada Zagreba (**sl. 2.2-12**) i GUP-u Grada Zagreba (**sl. 2.2-15**) na lokaciji zahvata - prostoru na kojem se planira kotlovnica i na prostoru TE-TO Zagreb nema zaštićenih, preventivno zaštićenih ili evidentiranih kulturnih dobara.





### TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

#### PROSTORNE MEDE KULTURNOG DOBRA:

	POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA - GRADSKA NASELJA
	POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA - SEOSKA NASELJA
	GRADITELJSKI SKLOP
	MEMORIJALNO I POVJESNO PODRUČJE
	ETNOLOŠKO PODRUČJE
	ARHEOLOŠKO PODRUČJE

#### POJEDINAČNI LOKALITETI

	ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET
--	----------------------------------

#### SUSTAV ZAŠTITE:

	A
	B
	C
	VIZURNI KORIDOR

#### POVIJESNO GRADSKO SREDIŠTE - DETALJNE MJERE

	GORNJI GRAD I KAPTOL
	DONJI GRAD
	PODRUČJE PLANSKI REGULIRANE REZIDENCIALNE IZGRADNJE DO POL. 20 ST.
	ZONE I POTEZI UNUTAR KOJIH NIJE DOPUŠTENA GRADNJA VISOKIH OBJEKATA

Sl. 2.2-15: Odnos TE-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 tijekom izgradnje zahvata

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje i građevinskih radova može imati mehanizacija i raznošenje prašine. Taj je utjecaj vremenski izuzetno promjenjiv jer ovisi o vrsti građevinskih radova koji se izvode kao i vremenskim prilikama. Kako je tu riječ uglavnom o krupnijim česticama prašine one se uglavnom talože u neposrednoj blizini, no za vjetrovita vremena može doći do raznošenja vjetrom. Stoga se u slučaju suhog i vjetrovitog vremena vlaženjem lokalnih putova djeluje preventivno na smanjenje emisije prašine. Smanjivanje brzine vozila na prostoru lokacije, posebno za suha vremena bez vjetra također je djelotvorna mjera smanjenja emisija prašine na gradilištu, a može se jednostavno primjenjivati tijekom vožnje na temelju vizualnih opažanja oblaka prašine koji nastaje iza vozila.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima strojeva koji rade na zahvatu 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 vrstu i opseg građevinskih radova može se zaključiti da će utjecaj biti samo unutar granice postrojenja TE-TO Zagreb.

##### Utjecaj tijekom korištenja zahvata

U nastavku je analiziran utjecaj na kvalitetu zraka emisija iz dvaju novih parnih kotlova ukupne toplinske snage 49 MW na temelju proračuna modelom disperzije. S obzirom da se radi o industrijskom izvoru i ispuštanju kroz adekvatno visoki dimanjak u pogledu utjecaja na kvalitetu zraka od značaja je samo utjecaj u pogledu porasta satnih koncentracija onečišćujućih tvari unutar par kilometara udaljenosti od izvora.

Utjecaj zahvata na kvalitetu zraka pri korištenju prirodnog plina ogleda se kroz porast koncentracije dušikova dioksida ( $\text{NO}_2$ ) u okolici planiranog zahvata. Pri izlasku iz dimnjaka u dimnim plinovima oko 90%  $\text{NO}_x$  je u formi NO, a 10% u formi  $\text{NO}_2$ . (U pogledu utjecaja na kvalitetu zraka od značaja su samo koncentracije  $\text{NO}_2$ . U atmosferi NO oksidira relativno brzo u  $\text{NO}_2$  ali nije moguće da trenutno i u potpunosti NO u dimnoj perjanici oksidira u neposrednoj blizini izvora.).

Pri radu na punoj snazi ukupna potrošnja oba kotla iznosi 5324 m<sup>3</sup>/sat prirodnog plina, a maksimalna emisija u zrak iz oba kotla pri tome iznosi: 5,94 kg  $\text{NO}_x$  na sat. Navedena emisija postiže se ukoliko je zadovoljena granična vrijednost za nove srednje uređaje za loženje prema



Direktivi o srednjim ložištima<sup>26</sup>. Emisije će stoga biti dvostruko manje od onih propisanih danas važećim hrvatskim propisom tj. *Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14)*.

Emisija ugljikova monoksida (CO) istog je reda veličine kao i emisija NO<sub>x</sub>, dok je granična vrijednost koncentracija NO<sub>2</sub> u zraku barem 50 puta manja od granične vrijednosti koncentracija CO u zraku<sup>27</sup>. Stoga ukoliko je zadovoljena granična vrijednost za satne koncentracije NO<sub>2</sub> u zraku, zasigurno su koncentracije CO najmanje stotinu puta niže od graničnih vrijednosti, te ih nije potrebno posebno analizirati.

Za proračun koncentracija onečišćujućih tvari u okolišu korišten je stacionarni gaussovski model disperzije AERMOD uz primjenu „screening“ metode proračuna.<sup>28</sup> AERMOD je standardni model Američke agencija za zaštitu okoliša (US EPA) za ocjenu utjecaja na kvalitetu zraka. U proračunu disperzije u obzir je uzet aerodinamični utjecaj visokih zgrada u neposrednoj blizini nove kotlovnice. Visoke zgrade u neposrednoj blizini dimnjaka utječu na strujanje zraka stvarajući vrtlog na zavjetrinskoj strani zgrade te tako dovode do povlačenja dimne perjanice ka tlu i porasta prizemnih koncentracija.

Proračun modelom disperzije obuhvatio je područje 10 x 10 km sa dimnjacima nove kotlovnice u središtu. Područje obuhvata prekriveno je mrežom u kojoj su receptori: gustoće 50x50 metara unutar područja 500x500 metara, gustoće 100x100 metara unutar područja 1000x1000 metara, te gustoće 200x200 metara na ostatku područja obuhvata. Koncentracije su također izračunate na lokacijama triju najbližih mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka Zagreb-3, Peščenica i Siget.

Ulazni meteorološki podaci za proračun disperzije pripremljeni su MAKEMET programom u skladu sa preporukama AERMOD priručnika<sup>29</sup>.

Ulazni podaci o emisijama u zrak jednog kotla su sljedeći:

- visina dimnjaka: 30 m
- promjer dimnjaka: 1,4 m
- brzina dimnih plinova: 6,65 m/s
- temperatura dimnih plinova: 358 K
- emisija NO<sub>x</sub>: 0,825 g/s

U proračunu disperzije u obzir je uzet i aerodinamički utjecaj okolnih visokih zgrada pogona TE-TO Zagreb: zgrade u kojoj su smještene plinske turbine, te zgrade kotlovnice i strojarnice bloka

---

<sup>26</sup> Direktiva (EU) 2015/2193 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. studenoga 2015. o ograničenju emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak iz srednjih uređaja za loženje

<sup>27</sup> Točnije rečeno, granična vrijednost satnih koncentracija NO<sub>2</sub> iznosi 200 µg/m<sup>3</sup>, dok granična vrijednost maksimalnih dnevnih 8-satnih koncentracija CO iznosi 10 mg/m<sup>3</sup> (odnosno 10000 µg/m<sup>3</sup>).

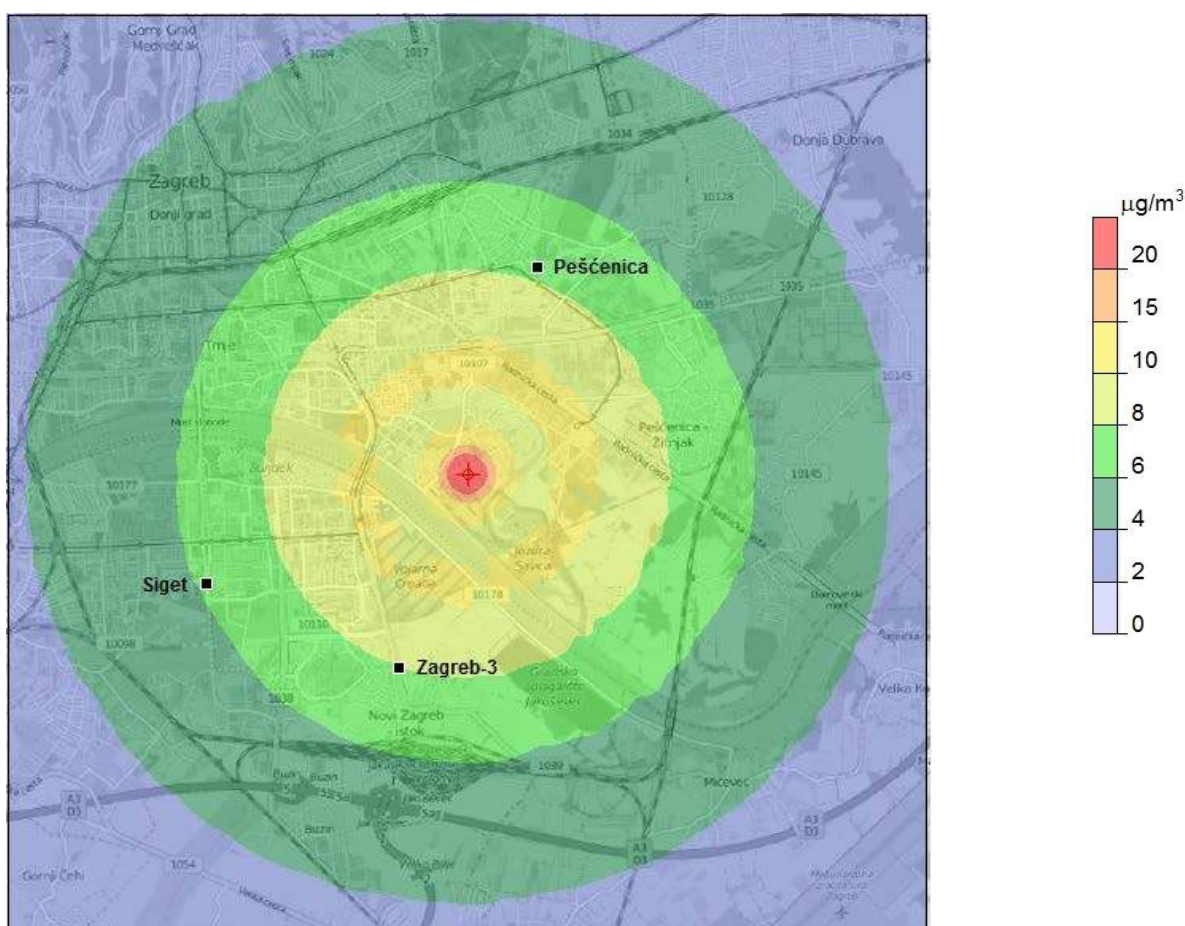
<sup>28</sup> „Screening“ proračun podrazumijeva proračun sa generiranom matricom meteoroloških podataka umjesto podataka dobivenih meteorološkim mjerenjima. Na taj se način dobivaju različite kombinacije meteoroloških parametara pa time i onih koje će dovesti do pojave najvećih koncentracija u okolišu.

<sup>29</sup> AERMOD Implementation Guide, US EPA; 2009.

C. Ostale zgrade, uključivo i zgradu nove kotlovnice neće imati utjecaja na dimnu perjanicu koja izlazi iz novih 30-metarskih dimnjaka.

Rezultati proračuna AERMOD modelom su maksimalne satne koncentracije onečišćujućih tvari u receptorskoj mreži i diskretnim receptorima. Prema „screening“ metodologiji proračuna maksimalne dnevne i godišnje koncentracije onečišćujuće tvari izračunavaju se množenjem maksimalne satne koncentracije odgovarajućim faktorom: 0,6 za dnevne i 0,1 za godišnje koncentracije.

Maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub> u okolišu pod utjecajem zajedničkih emisija oba nova kotla u TE-TO Zagreb prikazane su na **sl. 3.1-1**. Najveća izračunata vrijednosti koncentracije NO<sub>2</sub> u mreži receptora iznosi 49 µg/m<sup>3</sup>, a javlja se na udaljenosti pedesetak metara od dimnjaka. No uzme li se u obzir da na tako maloj udaljenosti od ispusta glavnina NO<sub>x</sub> u formi NO, a ne NO<sub>2</sub> utjecaj na kvalitetu zraka je skoro deset puta manji.



Sl. 3.1-1: Maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub> pri radu oba kotla

Na lokacijama najbližih mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub> iznose:

- 8,0 µg/m<sup>3</sup> na lokaciji Zagreb-3,
- 7,5 µg/m<sup>3</sup> na lokaciji Peščenica,
- 6,1 µg/m<sup>3</sup> na lokaciji Siget.

Usporede li se rezultati proračuna modelom disperzije sa graničnom vrijednosti za satne koncentracije NO<sub>2</sub> iz Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12), koja iznosi 200 µg/m<sup>3</sup>, može se zaključiti da emisije novih kotlova u TE-TO Zagreb neće dovesti do prekoračenja graničnih vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku.

Uzme li se u obzir pri ocjeni kumulativnog utjecaja da razina pozadinske maksimalne satne koncentracije NO<sub>2</sub> izmjerene na lokaciji Zagreb-3 iznosi 137 µg/m<sup>3</sup> jasno je da rad novih kotlova neće uzrokovati prekoračenje granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup>).

Zaključno se može istaknuti da emisije u zrak novih kotlova u TE-TO Zagreb, ukupne toplinske snage 49 MW u okolici neće uzrokovati narušavanje postojeće kvalitete zraka. Korištenjem prirodnog plina kao goriva uz poštivanja strogog standarda emisije koji postavlja Direktiva o srednjim ložištima utjecaj rada novih kotlova TE-TO Zagreb na kvalitetu zraka je prihvatljiv.

### 3.2. UTJECAJ NA STANJE VODA

#### Utjecaj u tijeku izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje nastajat će potencijalno onečišćene oborinske vode te eventualno vode od pranja mehanizacije koje će se prikupljati postojećim internim sustavom odvodnje, obrađivati te ispuštati postojećom kanalizacijom u sustav javne odvodnje. Na ovaj način ne postoji mogućnost direktnog utjecaja na površinske vode.

Tijekom izgradnje do utjecaja na tlo i vode (prvenstveno podzemne vode) može doći uslijed izlivanja goriva i maziva iz građevinskih strojeva i mehanizacije. Do akcidentnih izlivanja može doći i iz manjih spremnika ukoliko će se gorivo skladištiti i njime manipulirati na lokaciji izgradnje planiranog zahvata.

Klasična benzinska i dizelska goriva imaju opasna svojstva. Sažeto opisano, ti su proizvodi zapaljivi, opasni po vodni okoliš i štetni za ljudsko zdravlje. 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 izlivanja opasnih tvari provodit će se mjere sanacije<sup>30</sup> sukladno internim dokumentima vezanima za postupanje u slučaju izvanrednih događaja – vidi **pog. 3.5**.

<sup>30</sup> Uz spremnik treba se nalaziti sredstvo za gašenje požara i odgovarajuće adsorpcijsko sredstvo koje se koristi u slučaju eventualnog istjecanja ili razlivanja goriva. S ovim preventivnim mjerama, čak i u slučaju razlivanja goriva tijekom manipulacije ili istjecanja iz spremnika strojeva i mehanizacije, posljedice na okoliš se eliminiraju i/ili vrlo brzo lokaliziraju.

### Utjecaj u tijeku korištenja zahvata

Otpadne vode planiranog zahvata neće se ispuštati u prirodni prijemnik (rijeku Savu ili jezero Savicu) čime bi mogle izravno utjecati na stanje vode ovog prijemnika. Na lokaciji TE-TO Zagreb postoji mješoviti sustav odvodnje kojim se sve otpadne vode (tehnološke, sanitarne i oborinske) izuzev rashladnih, prikupljaju, odvođe na obradu te ispuštaju u sustav javne odvodnje putem jednog ispusta K1 koji je izveden u svibnju 2011. godine.

Tehnološke otpadne vode u postrojenju TE-TO Zagreb nastaju uslijed rada proizvodnih jedinica (kotlova i kombi-kogeneracijskih jedinica) koje su u određenom razdoblju godine angažirane na način da se zadovolji toplinski i parni konzum. Nova parna kotlovnica ima namjenu proizvodnje pregrijane pare za opskrbu tehnoloških potrošača parom za vrijeme ljetnih režima rada, ali i tijekom zime kada nema potrebe za proizvodnjom električne i toplinske energije iz postojećih kogeneracijskih blokova na lokaciji TE-TO (prvenstveno blokovi „K“ i „L“). Količine tehnoloških otpadnih voda, s obzirom na različit angažman proizvodnih jedinica u toku ogrijevnice sezone i izvan nje, variraju. Zbog planiranog zamjenskog angažmana nove kotlovnice, njenim radom neće doći do povećanja količina otpadnih voda s lokacije TE-TO Zagreb.

Zbog svega navedenog može se zaključiti kako planirani zahvat neće imati negativan utjecaj na stanje voda rijeke Save (vodnog tijela DSRN010008) koje je u umjerenom stanju zbog hidromorfološkog stanja rijeke dok je kemijsko stanje ocjenjeno kao dobro kao i kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće prema važećem Planu upravljanja vodnim područjima – **tab. 2.2-2**.

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 internim dokumentima: *Pravilnik o radu i održavanju objekata za odvodnju i uređaja za obradu otpadnih voda na lokaciji pogona TE-TO Zagreb, Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda pogona TE-TO Zagreb* te periodički ispitivati na vodonepropusnost, a sve prema Rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, odnosno važećoj Vodopravnoj dozvoli. Na taj način zahvat neće imati negativni utjecaj na vodno tijelo podzemne vode DSGIKCPV\_27 - Zagreb.

### Poplave

Nakon velike poplave u Zagrebu 26. listopada 1964. godine pristupilo se izgradnji sustava obrane od poplave Srednje posavlje. Ključni objekti ovog sustava za obranu od poplava Zagreba su obostrani nasipi i oteretni kanal Odra. Danas se uže područje grada Zagreba brani sa stupnjem sigurnosti od 99,9 posto (povratni period 1000 godina). Područje uzvodno od Podsusedskog i nizvodno od Mičevačkog mosta brani se sa stupnjem sigurnosti od 99 posto (povratni period 100 godina)<sup>31,32</sup>.

Sustav zaštite od poplava područja grada Zagreba može se podijeliti u dvije cjeline:

- Sustav zaštite od velikih voda rijeke Save kojeg čine:
  - Obostrani zaštitni nasipi dužine 63 km i

<sup>31</sup> dr. sc. Dušan Trninić, Državni hidrometeorološki zavod: Voda: uzrok prirodnih katastrofa

<sup>32</sup> Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja, Sektor C – Gornja Sava, Branjeno područje 14: Središnji dio područja malog sliva Zagrebačko prisavlje, Hrvatske vode, ožujak 2014.

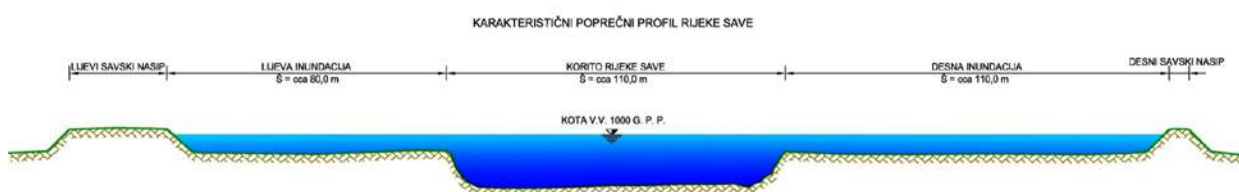


- Oteretni kanal Sava – Odra, kojim se rasterećuje dio velikih voda rijeke Save na poziciji preljeva Jankomir i odvodi dio velikog vala u retencijski prostor Odranskog polja
- Sustav zaštite od poplave na bujičnim vodotocima obronaka Medvednice koji čine 19 retencija na području južnih i jugoistočnih obronaka Medvednice.

Poprečni presjek rijeke Save čine:

- obostrani nasipi položeni na razmaku od 300 metara,
- lijeva inundacija širine cca 80 metara,
- desna inundacija širine cca 110 metara,
- korito za srednje vode širine cca 110 metara,

Kruna nasipa nadvisuje kotu 1000 godišnje velike vode (3270 m<sup>3</sup>/s) za 1 metar.



Sl. 3.2-1: Poprečni presjek rijeke Save<sup>33</sup>

Oteretni kanal Sava – Odra izgrađen je u dužini od 32 km, započinje preljevom dužine cca 1 km u desnom savskom nasipu kod Jankomira (Lučkog), uzvodno od Zagreba. Aktiviranje preljeva počinje kod protoke Save od približno 1900 m<sup>3</sup>/s (projektirano rješenje). Pri pojavi 100 god. protoke Save od 3650 m<sup>3</sup>/s kanalom se oterećuje 1000 m<sup>3</sup>/s - nizvodno od preljeva Savom tada protječe 2650 m<sup>3</sup>/s. Pri pojavi 1000 god. protoke Save od 4780 m<sup>3</sup>/s, kanalom se oterećuje 1510 m<sup>3</sup>/s - nizvodno od preljeva Savom tada protječe 3270 m<sup>3</sup>/s.

U razdoblju od 17. do 22. rujna 2010. utvrđene su ekstremne količine oborina što se prema klimatološkim prosjecima na temelju podataka od 1951. do 2000. godine nije dogodilo u proteklih sto godina. To su ekstremne padaline koje su uzrokovale maksimalne vodostaje tako da je na vodomjernom profilu Jesenice (Slovenija) registriran vodostaj od 580 cm što je iznad 100 godišnjeg povratnog perioda. Navedeni vodostaji su prouzročili maksimalne vodostaje u gradu Zagrebu, Rugvici, Dubrovčaku i dalje prema Sisku. Navedeni vodostaji su u kategoriji povijesnih (nikad zabilježenih) i spadaju u kategoriju 1000 godišnjeg povratnog perioda<sup>34</sup>. Ako bi to preslikali na vodostaje u 1964. god. kada je Zagreb iznosio 514 cm, sada je i pored djelovanja oteretnog kanala „Sava-Odra“ zabilježen maksimum od 464 cm, dakle da je situacija kao 1964. kada nije bilo kanala „Sava-Odra“ niti ustave Prevlaka onda bi vodostaj premašio 514 cm.

Uzvodni dio područja iznad Zagreba, dakle područje Samobora i Zaprešića s gradom Sveta Nedjelja i općinom Brdovec nezaštićeno je područje gdje nije izgrađen sustav obrane od

<sup>33</sup> Prezentacija: Tomislav Gazić, Hrvatske vode: Sustav zaštite od poplava grada Zagreba, listopad 2014.

<sup>34</sup> Izvješće o poplavama 17.-22. rujna 2010. godine, Vlada Republike Hrvatske, Radna skupina, Zagreb, 29. rujna 2010. godine.

poplava tako da je u tom dijelu došlo do plavljenja. Također je poplavljeno i na području naselja Velike Gorice uslijed popuštanja nasipa.

Nasipi kroz grad Zagreb koji su izgrađeni poslije katastrofalne poplave 1964. godine i koji su dimenzionirani za 1000 godišnji povratni period i imaju nepropusnu jezgru, izgradnja dijela odteretnog kanala „Sava-Odra“ u dužini od 32,5 km i izgradnja ustave Prevlaka nizvodno od Rugvice, dakle taj nepotpuno izgrađeni sustav, proveo je maksimalni vodni val bez posljedica.

Budući da je gradnja i rekonstrukcija postojećih nasipa izvođena 70-tih godina bez odgovarajuće geomehaničke kontrole ugrađenih materijala, sredinom 2013. godine započeta je izrada elaborata „Analiza stabilnosti postojećih savskih nasipa u svrhu definiranja njihove sigurnosti“. Provedenom Analizom stabilnosti dobiveni su značajni podaci o stanju i strukturi nasipa (ustrojavanje baze podataka), date su smjernice za planiranje održavanja i/ili sanacije nasipa i dani su nautci za daljnje praćenje stanja nasipa. Zaključak Analize je da su nasipi na području grada Zagreba glede stabilnosti u zadovoljavajućem stanju, uz potrebu stalnog praćenja stanja nasipa<sup>33</sup>.

Sustav obrane od poplava grada Zagreba kao i postupanje pri provođenju mjera obrane od poplava definirani su u Provedbenom planu obrane od poplava branjenog područja, Sektor C – Gornja Sava, Branjeno područje 14: Središnji dio područja malog sliva Zagrebačko prisavlje.

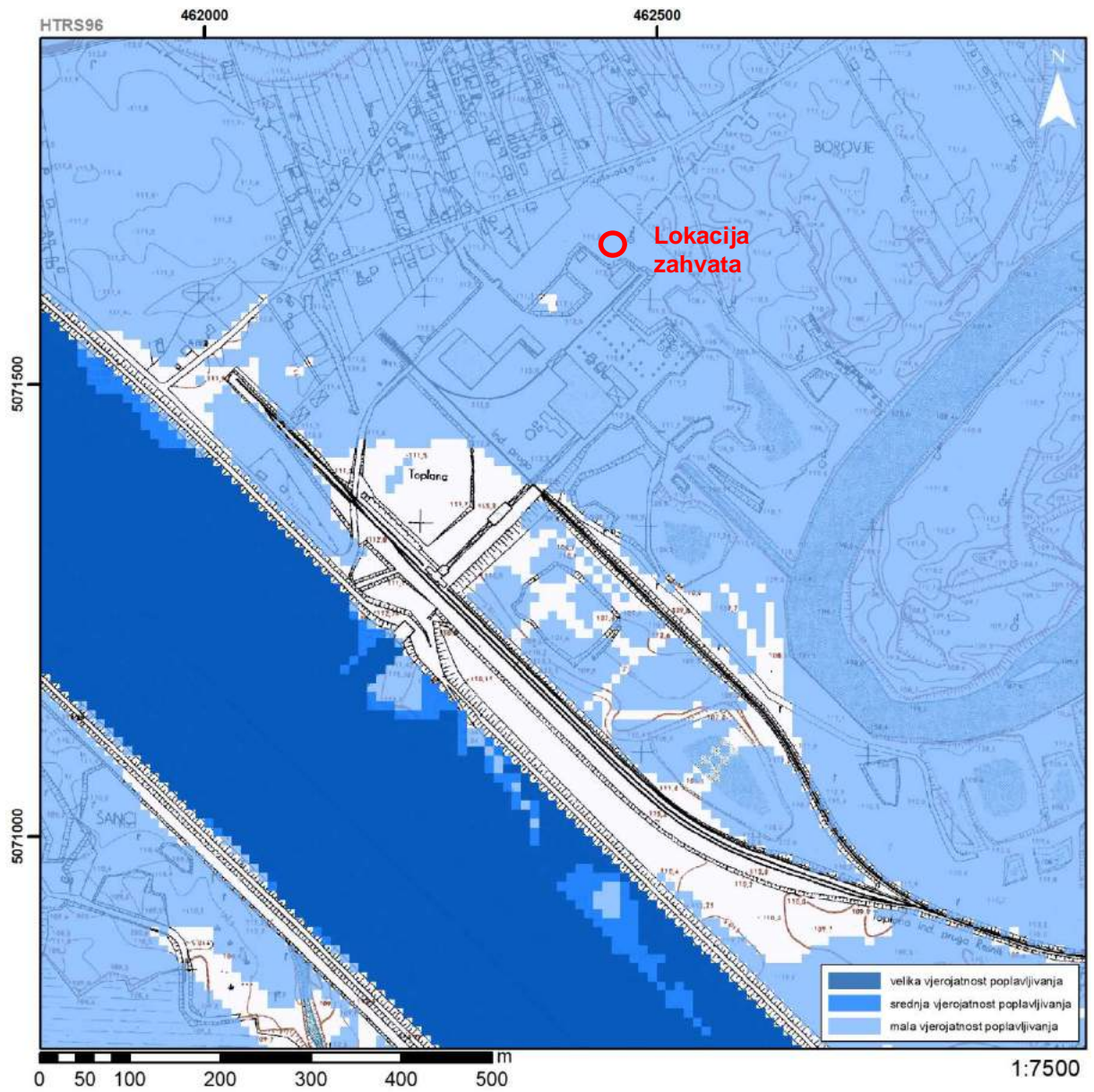
Hrvatske vode za svako vodno područje, a po potrebi i za njegove dijelove izrađuju prethodnu procjenu rizika od poplava, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava i u konačnici Plan upravljanja rizicima od poplava kao sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima. Tako su izrađene karte opasnosti od poplava koje 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.

Za područje TE-TO Zagreb i za samu lokaciju nove parne kotlovnice utvrđena je mala vjerojatnost poplavlivanja - **sl. 3.2-2**. S obzirom na sve navedeno i s obzirom da su u planu unaprijeđenja sustava obrane od poplava grada Zagreba ocjenjuje se da lokacija zahvata nije ugrožena te nisu propisane dodatne mjere.



Sl. 3.2-2: Karta vjerojatnosti poplavlivanja na lokaciji zahvata<sup>35</sup>

<sup>35</sup> <http://korp.voda.hr/>

### 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 gradivnih elemenata zahvata i otpreme otpadnog materijala. 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). S obzirom na opseg izgradnje, očekuje se zadovoljavanje ovih uvjeta.

#### Utjecaj tijekom korištenja zahvata<sup>36</sup>

##### **Izvori buke**

Svi dominantni izvori buke, osim onih kod kojih to iz tehnoloških razloga nije moguće provesti, smještaju se unutar zgrade kotlovnice.

Predviđen je rad svih navedenih izvora buke u bilo koje doba dana, od 00,00 do 24,00 sata. U nastavku su dani podaci o glavnim izvorima buke predmetne građevine.

Fasadne stijene i krov zgrade kotlovnice izvode se od termopanela debljine 12 cm sa ispunom od mineralne vune, indeksa zvučne izolacije  $R_w = 32$  i ugrađuju se prozori ostakljeni IZO-staklom debljine 4+16+6 mm, indeksa zvučne izolacije  $R_w = 35$  dB. Za komunikaciju sa vanjskim prostorom predviđena su vrata indeksa zvučne izolacije  $R_w \geq 21$  dB.

Prostor kotlovnice se ventilira prirodnim putem kroz ventilacijske otvore jugozapadne i sjeveroistočne fasadne stijene ukupne površine po 15,2 m<sup>2</sup>, zaštićene ventilacijskim rešetkama indeksa zvučne izolacije  $R_w \geq 3$  dB.

Dominantni izvori buke u zgradi kotlovnice jesu:

- parni kotlovi kapaciteta 35 t/h, 2 kom, svaki sa dva plinska plamenika\* snage 15 MW, zvučne snage  $L_w = 98 \pm 4$  dB dB(A), opremljena prigušivačima buke prigušenja  $\geq 15$  dB na 250 Hz;

\*ventilatori za dobavu zraka za plamenike su sastavni dio plamenika

- napojne pumpe kapaciteta 47,0 m<sup>3</sup>/h, snage 29 kW, 2 kom (jedna radna, jedna rezerva), zvučne snage  $L_w \leq 80$  dB(A).

Proračunata očekivana razina buke koja se u prostoru kotlovnice javlja kao posljedica djelovanja predmetnih izvora buke iznosi  $L_p = 74$  dB(A).

U vanjskom prostoru smještaju se:

---

<sup>36</sup> Elaborat zaštite od buke za parnu kotlovnice 2x35 t/h u TE-TO Zagreb (dio Glavnog projekta), I-06-879-GP-B01-0, SONUS d.o.o., lipanj 2016.



- dimnjaci kotlova

Dimnjaci kotlova, 2 kom, visine 30 m se smještaju u vanjskom prostoru ispred sjeveroistočne fasadne stijene kotlovnice. Razina buke na izlazu iz dimnjaka iznosi  $L_p \leq 75$  dB(A).

- sigurnosni ventili

Buka pri proradi sigurnosnih ventila je samo povremenog karaktera, kratkog trajanja, ali vrlo visokih razina. Sigurnosni ventili će biti opremljeni prigušivačima buke kojima se na 1 m od ventila osigurava razina buke  $L_{p,1m} \leq 85$  dB(A).

- plinska stanica

Plinska stanica se smješta u natkrivenom vanjskom prostoru neposredno uz jugoistočnu fasadnu stijenu kotlovnice, u njenom južnom dijelu. Dominantan izvor buke je regulator tlaka 6/3 bara. Predviđena je ugradnja regulatora tlaka sa prigušivačem buke, zvučne snage  $L_w \leq 80$  dB(A). Pretpostavka je da je buka ostale instalacije plinske stanice zanemariva u odnosu na buku regulatora.

### **Referentne točke imisije**

Proračun imisije buke proveden je za 6 referentnih točaka duž sjeveroistočne i sjeverozapadne granice poslovnog kompleksa TE-TO smještene, u smjeru širenja buke kotlovnice prema postojećim stambenim objektima odnosno područjima unutar kojih je njihova gradnja moguća. Kao referentne točke odabrane su četiri točke na kojima su izmjerene postojeće razine buke, točke M03, M04, M05 i M06<sup>37</sup> te na dvije točke na mjestima očekivanih najviših razina buke novog postrojenja - točke G1 i G2 – **sl. 3.3-1**. Visina referentnih točaka iznosi 4 m iznad razine tla.

### **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 – **tab. 3.3-1**.

*Tab. 3.3-1: 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	

<sup>37</sup> \*Radi sljedivosti, oznake referentnih točaka na kojima je provedeno mjerenje postojećih razina buke su preuzete iz izvještaja o mjerenju buke.

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 duž sjeverozapadne granice poslovnog kompleksa TE-TO na kojima su smještene postojeće ili je dopuštena izgradnja novih stambenih / poslovnih građevina, pripada 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, kriterij za noć.

Temeljem rezultata mjerenja postojećih razina buke (**pog. 2.2.4**) te odredaba članaka 5 i 6 'Pravilnika' određene su najviše razine buke koje se na referentnim točkama imisije smiju javljati kao posljedica djelovanja izvora buke promatrane nove građevine.

Najviše dopuštene razine buke iznose:

- 80 dB(A) na M03, M04;
- 39 dB(A) na ostalim referentnim točkama.

### **Proračun**

Proračun širenja buke u okoliš je proveden komercijalnim računalnim programom Lima metodom prema HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda.

Proračun je proveden za najnepovoljniji slučaj, kada su istovremeno u radu svi navedeni izvori buke nazivnom snagom.

U nastavku je dan tablični prikaz proračunatih razina buke imisije koje će se na referentnim točkama javljati kao posljedica rada predmetnog postrojenja - **tab. 3.3-2**.

Tab. 3.3-2: proračunate razine buke imisije koje će se na referentnim točkama javljati kao posljedica rada predmetnog zahvata

Referentna točka	$L_{A,eq}$ [dB(A)]
M03	45,3
M04	40,6
M05	30,5
M06	30,9
G01	38,8
G02	38,8

Proračunate očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama javljati kao posljedica djelovanja izvora buke predmetne građevine će biti niže od dopuštenih.

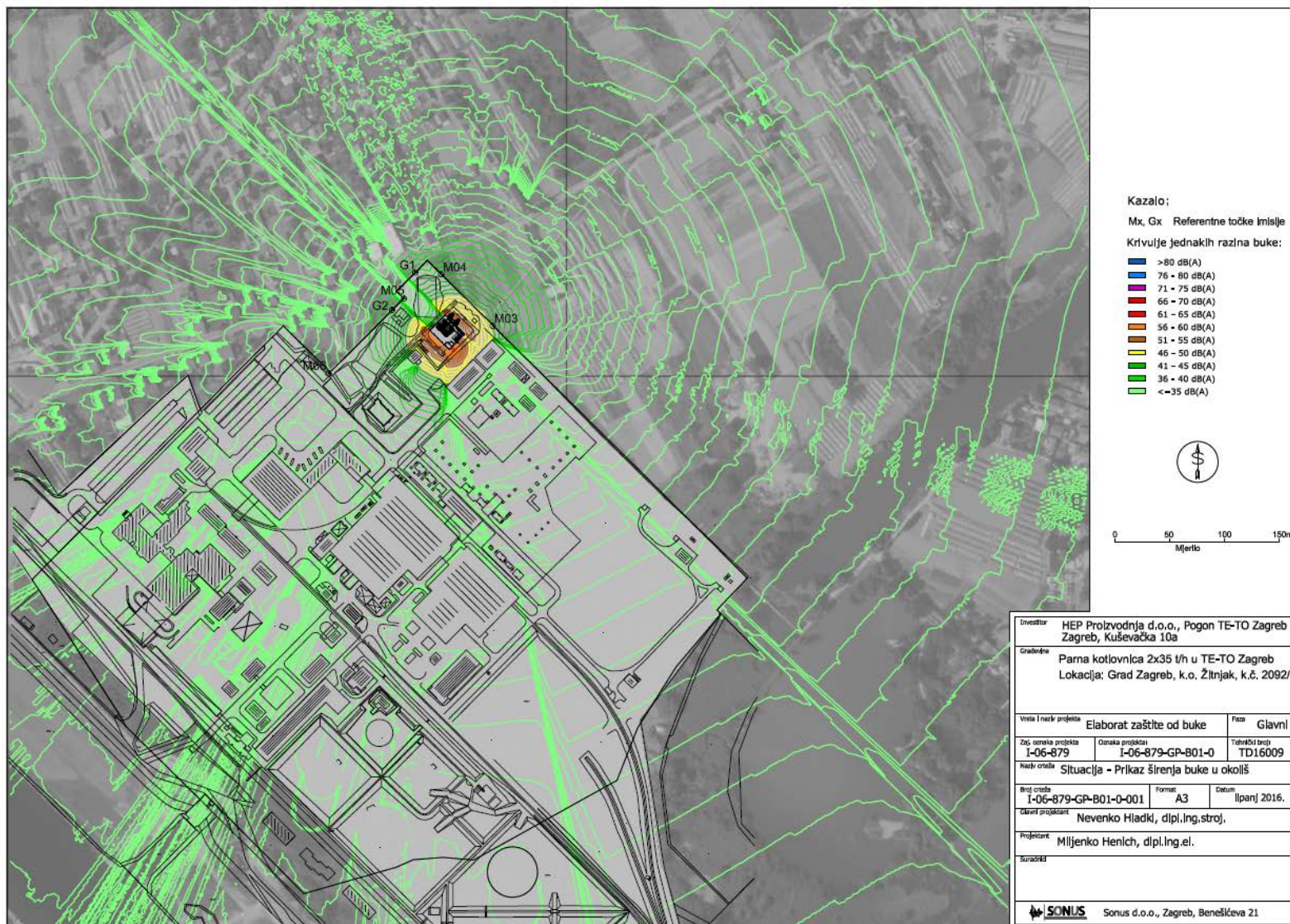
Iz grafičkog prikaza (sl. 3.3-1) je vidljivo da razine buke uz najbliže okolne postojeće stambene objekte ne prelaze 35 dB(A) odnosno znatno su niže od najviših dopuštenih za noćno razdoblje za zonu mješovite pretežito stambene namjene.

### **Zaključak**

Predviđene obloge i građevni materijali te izbor opreme i tehničkih rješenja u ovom elaboratu zadovoljavaju zahtjeve u pogledu zvučne zaštite.

Predviđene građevinske konstrukcije zadovoljavaju zahtjeve u pogledu minimalne zvučne izolacije. Izvedbom građevinskih konstrukcija prema elaboratu ostvariti će se propisana zvučna zaštita kao preduvjet za zaštitu od buke prostorija unutar građevine kao i zaštita okoliša od buke iz građevine.

**Razine buke koje će se u radnim prostorima i okolišu javljati kao posljedica aktivnosti vezanih za predmetnu građevinu će biti niže od dopuštenih.**



Sl. 3.3-1: Prikaz širenja buke u okoliš



### 3.4. GOSPODARENJE OTPADOM

#### Tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata nastajat će 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 TE-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

Planiranim zahvatom 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 (20 01 35\*) i dr.) te otpad nastao od pomoćnih aktivnosti na lokaciji koje se već danas koriste za potrebe rada postojećih jedinica (npr. od neopasnog otpada istrošene smole ionskih izmjenjivača (19 09 05) i od opasnog otpada muljevi od fizikalno/kemijske obrade otpadnih voda, otpadne kemikalije (16 05 06\*) i dr.).

S obzirom da će kotlovi biti zamjenske jedinice te će u velikoj mjeri zamjenjivati rad kogeneracijskih jedinica kako je navedeno u **pog. 1.1**, radom novih kotlova ne očekuje se povećanje generiranja otpada na lokaciji TE-TO, osobito što su najveće količine otpada vezane uz korištenje tekućeg goriva (otpad 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 parne kotlovnice 2x35 t/h.

Gospodarenje otpadom planiranog zahvata uklopit će se u postojeći sustav gospodarenja otpadom TE-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. AKCIDENTI

Najveću opasnost od pojave izvanrednog događaja na lokaciji TE-TO predstavlja skladištenje i manipulacija gorivima: prirodnim plinom te tekućim gorivima. Ostale opasne tvari na lokaciji postrojenja prisutne su u manjim količinama. U **tab. 3.5-1** navedeni su rizični objekti u kojima se skladište opasne tvari i/ili provodi njihova manipulacija s maksimalnim količinama opasnih tvari te oznakama opasnosti<sup>38</sup>. Lokacije objekata prikazane su na **sl. 1.2-1**.

*Tab. 3.5-1: Rizični objekti i opasne tvari na lokaciji pogona TE-TO Zagreb*

Vrsta opasne tvari	Skladištenje/ manipulacija	Količina/ kapacitet spremnika	Oznaka opasnosti i upozorenja	Tehnološki proces
Teško loživo ulje (TLU)	Nadzemni spremnici s fiksnim krovom i zasebnim zemljanim tankvanama	3 x 20 000 m <sup>3</sup>	otrovno, T, Karc.kat.2 R: 45-66-52/53	Punjenje i pražnjenje spremnika mazuta za rad termoelektrane, skladištenje
Teško loživo ulje (TLU)	Nadzemni spremnik s fiksnim krovom i zemljanom tankvanom	1 x 10 000 m <sup>3</sup>	otrovno, T, Karc.kat.2 R: 45-66-52/53	Punjenje dnevnih spremnika TLU, prepumpavanje TLU u mazutnu stanicu, skladištenje
Teško loživo ulje (TLU)	Nadzemni spremnik s fiksnim krovom i zemljanom tankvanom	1 x 5 000 m <sup>3</sup>	otrovno, T, Karc.kat.2 R: 45-66-52/53	Punjenje dnevnih spremnika TLU, prepumpavanje TLU u mazutnu stanicu, skladištenje
Ekstra lako loživo ulje (LUEL)	Nadzemni spremnik s fiksnim krovom i betonskom takvanom u zemljanom bazenu	1 x 5 000 m <sup>3</sup>	štetno, Xn, opasno za okoliš, N; R: 51/53,65	Skladištenje LUEL, punjenje dnevnih spremnika
Ekstra lako loživo ulje (LUEL)	Pretakalište goriva s crpnom stanicom; maksimalna količina LUEL koje se može istakati ili utakati	200 t	štetno, Xn, opasno za okoliš, N; R: 51/53,65	Pretakanje i prepumpavanje LUEL
Teško loživo ulje (TLU)	Pretakalište goriva s crpnom stanicom; maksimalna količina TLU koje se može istakati ili utakati	650 t	otrovno, T, Karc.kat.2 R: 45-66-52/53	Pretakanje i prepumpavanje TLU
Prirodni plin	Plinovod od PMRS do kotlova, maksimalna količina plina u cjevovodu duljine 700 m, NO 200	0,25 t	vrlo lako zapaljivo, F+ R 12	Dobava prirodnog plina od mjerno-redukcijske stanice do kotlova
Prirodni plin	Plinovod od PRS TE-TO do plinskih turbina bloka K (PT-1 i PT-2), maksimalna količina plina u cjevovodu duljine 400 m, NO 200	0,25 t	vrlo lako zapaljivo, F+ R 12	Dobava prirodnog plina od redukcijske stanice do plinskih turbina bloka K
Prirodni plin	Plinovod od PRS TE-TO (50/30 bara) do plinske turbine bloka L (PT-3), maksimalna količina plina u	0,25 t	vrlo lako zapaljivo, F+ R 12	Dobava prirodnog plina od redukcijske stanice do plinske turbine bloka L

<sup>38</sup> Operativni plan zaštite i spašavanja u HEP-Proizvodnja d.o.o. pogon TE-TO Zagreb, siječanj 2012.

Vrsta opasne tvari	Skladištenje/ manipulacija	Količina/ kapacitet spremnika	Oznaka opasnosti i upozorenja	Tehnološki proces
	cjevovodu duljine 500 m, NO 150			
Levoxin (15%)	Skladište opasnih kemikalija, bačve od 200 l u ograđenom i natkrivenom skladištu s betonskom tankvanom	0,2 t	otrovno, T, opasno za okoliš, N R45-20/21/22 =34=43	Obrada napojne vode
Acetilen	Skladište tehničkih plinova, u čeličnim bocama od 30 kg	0,03 t	vrlo lako zapaljivo F+ R5, R6, R12	Za zavarivanje
Kisik	Skladište tehničkih plinova, u čeličnim bocama od 30 kg	0,18 t	oksidirajuće, O R8	Za zavarivanje
Natrijeva lužina	Skladište kiselina i lužina, 2 spremnika po 30 m <sup>3</sup>	135 t	Nagrizajuće, C R 35	Regeneracija anionskih i mješovitih izmjenjivača u KPV
Klorovodična kiselina	Skladište kiselina i lužina, 3 spremnika po 50 m <sup>3</sup>	220 t	nagrizajuće, C R34 nadražujuće, Xi R37	Regeneracija kationskih i mješovitih izmjenjivača u KPV
Natrijev hipoklorit	Skladište opasnih kemikalija, plastični spremnici od 60 l u ograđenom i natkrivenom skladištu s betonskom tankvanom	0,9 t	nagrizajuće, C opasno za okoliš, N R 31-34, R50	Za dezinfekciju vode rekreacijskog bazena
Vodik	Skladište vodika, u čeličnim cilindrima, u baterijama po 50 boca	0,45 t	vrlo lako zapaljivo, F+ R12	Hlađenje generatora
Amonijačna voda (20%-tna otopina)	Skladište opasnih kemikalija, plastični spremnici od 60 l u ograđenom i natkrivenom skladištu s betonskom tankvanom	1,5 t	nagrizajuće, C opasno za okoliš, N R 34, R 50	Kondicioniranje napojne vode
Nalco - Sur gard 1700 (5 – 10 % 2 dietil- etanolamin)	U 200 l bačvama u skladištu s prirodnom ventilacijom i zasebnom tankvanom	12 t	nadražujuće, Xi R36/37/38 (dietiletanolamin: nagrizajuće, C R10,36/37/38)	Vežanje kisika u toplovodu
Turbinska ulja	Sustavi za podmazivanje turbina generatora i napojnih pumpi	65 m <sup>3</sup>		Podmazivanje turbina, generatora bloka, napojnih pumpi
Trafo ulja	Transformatori, 10 TS unutar Pogona – s trafo jamom ili tankvanom i malouljne sklopke	200 t		Izolacija u transformatorima
Opasni otpad	Skladište opasnog otpada, natkriveni betonski objekt, ograđen sa eko – spremnicima i „big-bag“	100-150 t/godišnje (odjednom do 50 t)		Nastaje prilikom aktivnosti u proizvodnim i pomoćnim postrojenjima, skladištenje i pretovar pri odvozu na zbrinjavanje

Vrsta opasne tvari	Skladištenje/ manipulacija	Količina/ kapacitet spremnika	Oznaka opasnosti i upozorenja	Tehnološki proces
	vrećama smještenim na tankvanama			

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 zaštite i spašavanja u HEP-Proizvodnja d.o.o. pogon TE-TO Zagreb, siječanj 2012.
- Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda u HEP-Proizvodnja d.o.o, pogon TE-TO Zagreb,
- Plan evakuacije i spašavanja, svibanj 2012.
- Plan zaštite od požara i tehnoloških eksplozija u TE-TO Zagreb.

Postrojenje sadrži velike količine opasnih tvari sukladno Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14) te sukladno tome je u postupku ishođenja suglasnosti na Izvješće o sigurnosti.

Za potrebe rada planiranog zahvata od opasnih tvari povećat će se količina prirodnog plina na lokaciji zbog izvedbe spojnog plinovoda DN 150 u duljini od cca 25 metara. Pri tlaku plina od 6 bara u plinovodu će se nalaziti svega cca 1,71 kg prirodnog plina.

Od drugih opasnih tvari koristit će se kemikalije za pripremu napojne vode u malim količinama – vidi **tab. 1.3-4**. Ove kemikalije nisu otrovne, zapaljive niti opasne za okoliš. Nalco surgard 1700 je iritans (Xi) dok je Nalco NexGuard 22325 korozivna (C) kemikalija (kao takve nisu predmet Uredbe o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari).

Prirodni plin kao gorivo nove kotlovnice prvenstveno predstavlja opasnost od pojave požara i eksplozije. Sukladno tome predviđena je odgovarajuća izvedba sustava zaštite od požara sukladno regulativi iz područja zaštite od požara.

Ovdje treba napomenuti kako TE-TO Zagreb zbog postojeće kategorizacije ugroženosti od požara raspolaže s 5 profesionalnih vatrogasaca gdje je u svakoj smjeni dežuran po jedan profesionalni vatrogasac. Najbliža javna vatrogasna postrojba nalazi se na Žitnjaku, Ispostava Žitnjak, na udaljenosti cca 1 km.

Od stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara te plinodetekciju Idejnim projektom predviđeno je sljedeće:

- **Vatrodjjava:** Na cijelom postrojenju (požarni sektori PS1 i PS2), na mjestima mogućeg izbijanja požara postavljaju se interaktivni više kriterijski automatski javljači požara, a ručni javljači požara postavljaju se s vanjske strane zgrade kod izlaza. Signali se uvode u vatrodjavnu centralu. Vatrodjavna centrala smješta se u kontrolnu sobu. Signal s vatrodjavne centrale vodi se u postojeću centralnu komandnu sobu TE-TO.



- **Plinodetekcija:** Sustavi za dojavu prisutnosti plina ugrađuju se iznad plinskih rampi u PS1 (kotlovnica). Detekcija plina predstavlja mjeru upozorenja, a ne mjeru zaštite. Upozorenje se ostvaruje emitiranjem zvučnog i optičkog alarma. Signal opasnosti se emitira prije nego se dostigne donja granica eksplozivnosti, a moguće je i automatsko uključivanje ventilatora (u »S«-izvedbi) kao preventivne ventilacije. Djelovanje detektora plina predstavlja, dakle, dopunu sustavu ventilacije, a ne njegovu zamjenu. Signali od detektora se uvode u plinodojavnu centralu. Plinodojavna centrala smješta se u kontrolnu sobu. Signal s plinodojavne centrale vodi se u postojeću centralnu komandnu sobu TE-TO.
- **Stabilni sustavi za gašenje požara:** Kao stabilni sustav za gašenje požara koristit će se unutarnja i vanjska hidrantska mreža. Unutrašnja hidrantska mreža ugrađuje se po cijelom postrojenju. Broj i raspored hidranata kod unutrašnje hidrantske mreže definira se tako da se ostvari potpuno prekrivanje prostora koji se štiti, s time da se na dužinu cijevi s mlaznicom može dodati dužina mlaza od najviše 5 m. Kod vanjske hidrantske mreže udaljenost neke točke štice prostora od najbližeg hidranta ne smije biti veća od 80 m ni manja od 5 m, a razmak između hidranata smije iznositi najviše 150 m.
- **Odvođenje dima i topline:** U požarnom sektoru PS1 Kotlovnica, potrebno je osigurati odvođenje dima i topline s površinom otvora od 1% površine poda požarnog sektora.

Idejnim projektom također su definirani vatrogasni pristupi, zone opasnosti i sigurnosne udaljenosti te mobilna oprema za gašenje požara (4 kom vatrogasnih aparata).

### 3.6. UTJECAJ ZAHVATA NA KLIMATSKE PROMJENE I KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

#### 3.6.1. 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 kotlovima. Emisija ugljikovog dioksida planiranog zahvata ne može se promatrati izolirano već kao dio ukupne emisije postrojenja TE-TO Zagreb budući da je rad nove kotlovnice vezan uz rad postojećih jedinica. Pri tome će, zadovoljavajući potrebni toplinski konzum, novi parni kotlovi zamijenjivati rad drugih proizvodnih jedinica na lokaciji. Kako je već rečeno, to će u velikoj mjeri biti kogeneracijske jedinice blokovi K i L.

Postrojenje TE-TO Zagreb je kao obveznik<sup>39</sup> ishodilo Dozvolu za emisije stakleničkih plinova (KLASA: UP/I 351-02/13-90/16, URBROJ: 517-06-1-2-1-14-9 od 31. ožujka 2014. i Rješenje o izmjeni dozvole KLASA: UP/I 351-02/14-90/42, URBROJ: 517-06-1-2-1-15-15 od 9. rujna 2015.). te se o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja izvješćuje na godišnjoj osnovi.

---

<sup>39</sup> Za postrojenja kojima je djelatnost izgaranje goriva u ložištim, kriterij za uključivanje u STE je prema Uredbi o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 69/12) 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.

Dakle postrojenje TE-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 TE-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 43/12). Postrojenje TE-TO Zagreb je dobilo preliminarnu besplatnu emisijsku jedinicu za razdoblje 2013. – 2020. na temelju ostvarene povijesne proizvodnje topline u razdoblju 2005. – 2008. godina<sup>41</sup>.

Radi dobivanja uvida u razinu godišnje emisije CO<sub>2</sub> iz postrojenja TE-TO, **tab. 3.6-1** prikazuje povijesne godišnje emisije iz navedenih postrojenja ostvarene u razdoblju od 2008. do 2015. godine. Kao izvor podataka odabrana su godišnja izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja verificirana od strane neovisnog verifikatora sukladno važećem Zakonu o zaštiti zraka.

*Tab. 3.6-1: Godišnje emisije stakleničkih plinova iz postrojenja TE-TO Zagreb u razdoblju od 2008. do 2015. godine*

[t CO <sub>2</sub> ]	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
TE-TO	895.048	899.151	1.009.178	1.021.395	977.231	715.751	368.784	411.123

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 osobito u 2014. godini – vidi **tab. 1.4-1**.

Početak rada parne kotlovnice 2x35 t/h planiran je za drugu polovicu 2017. godine. Procjena budućih emisija provedena je za period od početka 2018. godine, a zasniva se na nekoliko pretpostavki:

- Blok C od 01.01.2018. do 2028. će raditi samo u nuždi, interventno za slučaj kvarova i posljedično nedostataka toplinske energije u sustavu,
- PTA 1 i PTA 2 Bloka K će raditi samo radi pogonskih ispitivanja postrojenja,
- nakon ulaska kotlovnice 2x35 t/h u pogon, kotlovnica PK3 prestaje s radom,

<sup>40</sup> Sustav trgovanja emisijama Europske unije (STE) od 1. siječnja 2013. godine obuhvaća postrojenja na području Republike Hrvatske. Sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) 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.

<sup>41</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.

- VK3, VK4, VK5 i VK6 rade u zimskoj ogrjevnoj sezoni i prijelaznom razdoblju, većinom u razdoblju od 05:00 do 22:00 svakodnevno, ovisno o toplinskim potrebama (cca 1000 sati VK3 i VK4 svaki i 2000 sati VK5 i VK6 svaki),
- Blok L radi 6000 sati godišnje za elektroenergetski sustav i toplinski sustav (ogrjevna toplina),
- kotlovnica 2x35 t/h će raditi minimalno cca 4000 sati godišnje uz prosječno korištenje ukupne snage kotlovnice od 80 %. U ljetnim mjesecima isporučuje tehnološku paru i eventualno ogrjevnu toplinu (preko izmjenjivača C6), a zimi samo tehnološku paru.

Buduća emisija računata je za maksimalnu satnu potrošnju goriva navedenih proizvodnih jedinica te uz pretpostavku korištenja samo prirodnog plina ( $H_d = 34,368 \text{ MJ/m}^3$ ,  $EF = 56,1 \text{ t CO}_2/\text{TJ}^{42}$ ). Na ovaj način je emisija vrlo vjerojatno precijenjena u određenoj mjeri te iznosi 427.633 t/god što je u okvirima emisija posljednje dvije godine, odnosno niže od povijesnog niza više prethodnih godina – vidi **tab. 3.6-1**.

### 3.6.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

#### Klimatske promjene na području Hrvatske<sup>43</sup>

U nastavku su ukratko opisane dosad opažene klimatske promjene, te projekcije klimatskih promjena u 21. stoljeću temeljem simulacije regionalnim klimatskim modelima.

Utvrđen je statistički signifikantan porast temperature zraka na području čitave Hrvatske u razdoblju od 1961. do 2010. godine, pri čemu je porast veći u kontinentalnom dijelu nego u obalnom području i dalmatinskom zaleđu. U odnosu na referentno klimatsko razdoblje 1961.-1990. u prosjeku je na području Hrvatske<sup>44</sup> godišnja temperatura zraka porasla za 0,6°C u razdoblju 1991.-2001., a u razdoblju 2000.-2010 u prosjeku je porasla za 1,0°C. Ovaj statistički signifikantan porast godišnje temperature zraka u skladu je sa zabilježenim globalnim trendovima. Godišnje količine oborine unutar razdoblja 1961.-2010. pokazuju statistički signifikantno smanjenje oborine na planinskom području Gorskog kotara, te području Istre i južnog priobalja. Statistički nesignifikantni porast oborine zabilježen je u istočnim ravničarskim krajevima, dok je u ostalim područjima Hrvatske statistički nesignifikantno smanjenje oborine.

Za razdoblje od 2011. do 2040. godine projekcije su dane temeljem simulacija dva scenarija emisija<sup>45</sup> različitim klimatskim modelima. Za SRES<sup>46</sup> scenarij emisije A2<sup>47</sup> analizirani su rezultati

<sup>42</sup> UREDBA KOMISIJE (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća

<sup>43</sup> Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)

<sup>44</sup> Za Hrvatsku je prostorni srednjak izračunat je kao aritmetički srednjak dekadnih temperatura zraka za 11 meteoroloških postaja iz Republike Hrvatske. Dekadna temperatura je prosjek za pojedino desetljeće. Prva dekada odnosi se na razdoblje 1961.-1970, a zadnja na razdoblje 2001.-2010.

<sup>45</sup> Scenariji emisije uzimaju u obzir pretpostavke o budućem demografskom, socijalnom, gospodarskom i tehnološkom razvoju na globalnoj i regionalnoj razini.

<sup>46</sup> SRES scenariji emisije definirani su u posebnom izvješću Međuvladinog panela o promjeni klime (Nakićenović N. i sur. (2000): *Special report on emission scenarios*. A special report of Working Group III of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge, 599 str.). SRES scenariji korišteni su pri izradi trećeg i četvrtog IPCC izvješća Međuvladinog panela o promjeni klime.

dinamičke prilagodbe regionalnim klimatskim modelom RegCM, koje je proveo Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Za SRES scenarij emisije A1B<sup>48</sup> prikazani rezultati odnose se na simulacije kombinacijama različitih globalnih i regionalnih klimatskih modela provedenih u okviru europskog projekta ENSEMBLES.

Simulacija DHMZ RegCM i ENSEMBLES za neposredno klimatsko razdoblje 2011. – 2040. godine predviđaju porast temperatura u svim sezonama na području čitave Hrvatske. Najveći porast temperature zraka može očekivati u ljetnoj sezoni duž obale hrvatskog dijela Jadrana i u njegovu zaleđu. Međutim, prema DHMZ RegCM rezultatima najveći porast od oko 1°C može se očekivati na sjevernom dijelu Jadrana, dok će prema ENSEMBLES simulacijama to biti od 1,5 °C do 2°C na srednjem i južnom dijelu.

Projekcije budućih oborina DHMZ RegCM i ENSEMBLES pokazuju značajnu sezonsku i regionalnu varijabilnost unutar Hrvatske u bliskoj budućnosti (2011.-2040.). Prema DHMZ RegCM simulacijama najznačajnije promjene mogu se očekivati u jesenskim količinama oborine kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje osim u Slavoniji gdje model predviđa statistički signifikantno povećanje oborine. ENSEMBLES projekcije rađene su sa 18 kombinacija modela, pa se rezultati razlikuju u pogledu smjera sezonskih trendova<sup>49</sup> kao i područja Hrvatske na koje se te promjene odnose. Većina ENSEMBLES projekcija slaže se oko toga da se u jesen može očekivati smanjenje u dalmatinskom zaleđu i gorskoj Hrvatskoj, te da se u zimi može očekivati porast oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i na Kvarneru.

ENSEMBLES simulacije predviđaju sve veći utjecaj globalnog zagrijavanja do kraja 21. stoljeća, pri čemu se porast temperature može očekivati u svim sezonama, a ponajviše ljetu. Najveći porast temperature očekuje se na području središnje i južne Dalmacije gdje će unutar razdoblja 2041.-2070. prosječne ljetne temperature porasti u rasponu 3°C – 3,5°C, a još izraženiji porast ljetnih temperatura u rasponu 4,5°C – 5°C očekuje se u razdoblju 2070.-2099. ENSEMBLES simulacije pokazuju da će prema kraju 21. stoljeća sve veći dijelovi Hrvatske biti zahvaćeni izraženijim promjenama količine oborine. Prema tim projekcijama utjecaj klimatskih promjena na oborinu manifestirati će se kroz povećanja srednje ukupne količine oborine zimi, te smanjenje ukupne količine oborine ljeti.

### **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

<sup>47</sup> Scenarij A2 predviđa stalno povećanje svjetske populacije, pri čemu su gospodarski razvoj i tehnološke promjene regionalno orijentirani. Ovaj scenarij predstavlja kontinuirani porast emisija stakleničkih plinova tijekom cijelog 21. stoljeća.

<sup>48</sup> Scenarij A1B koji predstavlja uravnoteženi razvoj sa svim izvorima energije je varijacija scenarija A1 koji predviđa porast svjetskog stanovništva do sredine 21. stoljeća nakon čega slijedi postepeno smanjenje stanovništva, ali vrlo brzi gospodarski rast u 21. stoljeću. Scenarij A1 predviđa integrirani svijet budućnosti u kojem dolazi do brzog širenje novih i efikasnih tehnologija, a podtip B označava uravnoteženo korištenje svih izvora energije. Prema ovom scenariju i emisije naglo rastu do polovice 21. stoljeća nakon čega slijedi nešto sporiji pad emisija.

<sup>49</sup> Neki modeli daju povećanje, a drugi smanjenje oborine na istom području.



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>50</sup>.

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.

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 poplava. Dulja sušna razdoblja mogu dovesti do nepovoljnih hidroloških prilika i time do problema u dostupnosti vode za tehnološke (i protupožarne) potrebe. U slučaju nepovoljnih hidroloških prilika u radu proizvodnih jedinica TE-TO Zagreb primjenjuje se *Pogonski pravilnik korištenja voda kod raznih hidroloških stanja i vremenskih razdoblja na lokaciji pogona TE-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.

Pitanje opasnosti od poplava detaljno je opisano u **pog. 3.2**. Vjerojatnost poplavlivanja pogona TE-TO i same mikrolokacije planiranog zahvata je mala budući da grad Zagreb ima izgrađen sustav obrane od velikih voda rijeke Save.

Na planirani zahvat kao i cijelo postrojenje negativan utjecaj mogu imati jake oluje popraćene s ekstremnim vjetrovima koji bi mogli dovesti do oštećenja objekata i infrastrukture na lokaciji. Lokacije, frekvencije i intenziteti oluja pokazali su značajnu varijabilnost diljem Europe u prošlom stoljeću što otežava identifikaciju jasnih trendova. Novije obnovljene analize govore o povećanju oluja u sjevernoj i sjeverozapadnoj Europi u prošlom stoljeću, međutim ovi nalazi nisu dovoljno čvrsti. Projekcije klimatskih promjena za oluje u sjevernom Atlantiku i europskoj regiji ne pokazuju jasni konsenzus u vezi smjera kretanja ili intenziteta olujnih aktivnosti. Međutim, zadnje studije koje uključuju 20 klimatskih modela, predviđaju pojačavanje ekstremnih brzina vjetrova u sjevernom dijelu centralne i zapadne Europe i smanjenje ekstremnih brzina vjetrova u južnoj Europi<sup>51</sup>.

---

<sup>50</sup> Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013

<sup>51</sup> Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, EEA, 2012

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

Novi parni kotlovi kao energent koristit će isključivo prirodni plin čime će emisije u zrak i time utjecaj na kvalitetu zraka, kao najizraženiji utjecaj ovog tipa zahvata, biti smanjen na minimum. Zbog svoje zamjenske uloge u cijelom postrojenju planirani zahvat također neće dovesti do povećanja kumulativnog utjecaja svih proizvodnih jedinica. Zbog svega navedenoga i njegova smještaja unutar postojećeg industrijskog postrojenja te relativnu udaljenost od područja ekološke mreže, može se zaključiti da planirani zahvat neće imati negativni utjecaj na područja ekološke mreže.

Mikrolokacija planiranog zahvata također ne zahvaća zaštićeno područje prirodne baštine (zaštićeni krajobraz Savicu) te se može zaključiti kako planirani zahvat neće imati značajan utjecaj na zaštićena područja prirode.

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.

## 4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

U nove parne kotlove potrebno je ugraditi plamenike s niskom emisijom NO<sub>x</sub>, kako je predviđeno Glavnim projektom, čime se postižu emisije NO<sub>x</sub> niže od 100 mg/m<sub>N</sub><sup>3</sup>.

Sagledavanjem karakteristika planiranog zahvata i utjecaja na okoliš, uz uvjet izvođenja zahvata u skladu s važećim propisima, dozvolama i posebnim uvjetima koje izdaju nadležna tijela u postupcima izdavanja dozvola, nije potrebno propisivanje drugih mjera zaštite okoliša.

## 5. IZVORI PODATAKA

### 5.1. POPIS PROPISA

OPĆI:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15),
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14).

ZRAK:

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14),
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14),
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)

VODE:

- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11),
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15),
- Pravilnik o agresivnosti otpadnih voda koje se smiju upuštati u javnu kanalizaciju na području Grada Zagreba (Sl. glasnik Grada Zagreba 5/05),
- Odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Sašnjak, Žitnjak, Petruševac, Zapruđe i Mala Mlaka (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/14)

OTPAD:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13),
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15).

#### BUKA:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

#### PRIRODA:

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13),
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

#### OPASNE TVARI:

- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14)

## 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)

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

## 5.3. PODLOGE

- Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja postojećeg postrojenja TE-TO Zagreb, EKONERG d.o.o., 2016.
- Sažetak zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje TE-TO Zagreb, srpanj 2013.
- Idejni projekt „Parna kotlovnica 2x35 t/h u TE-TO Zagreb“, I-06-736-SP, EKONERG d.o.o., rujan 2014.
- Glavni projekt „Izgradnja pomoćne parne kotlovnice 2x35 t/h – Blok M“, I-06-879-GP, EKONERG d.o.o., lipanj 2016.
- Obvezujuće vodopravno mišljenje Hrvatskih voda (KLASA: 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-4-12-2, od 12. studenog 2012. i KLASA: 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5, od 08. travnja 2013.)
- <http://www.ing-grad.hr/hr/reference/popis-projekata/90-projekti/energetika-i-infrastruktura/energetika/573-hep-akumulator-topline-te-to-zagreb>
- <http://www.energetika-net.com/vijesti/klimatizacija-grijanje-ventilacija/u-te-to-zagreb-postavljen-krov-na-akumulator-topline-20522>
- Plan upravljanja vodnim područjima (NN 82/13)



- Nacrt Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.
- Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka IMI, EKONERG, 2011. – 2015.
- Izvještaj o ispitivanju razine buke okoliša (RN: 513-013/15-1), ZIRS, rujan 2015.
- Odluka o proglašenju Savice značajnim krajolikom s izdvojenim specijalnim zoološkim rezervatom (KLASA 351-01/91-01/8 URBROJ 251-11-02-91-2 od 11.7.1991.)
- <http://www.zagrebcki.info/2012/07/savica-sanci.html>
- <http://hirc.botanic.hr/BioDiv/Default.aspx?tabid=67>
- Ekološka mreža duž rijeke Save, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2007.
- <http://www.biportal.hr/gis/>
- dr. sc. Dušan Trninić, Državni hidrometeorološki zavod: Voda: uzrok prirodnih katastrofa
- Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja, Sektor C – Gornja Sava, Branjeno područje 14: Središnji dio područja malog sliva Zagrebačko prisavlje, Hrvatske vode, ožujak 2014.
- Prezentacija: Tomislav Gazić, Hrvatske vode: Sustav zaštite od poplava grada Zagreba, listopad 2014.
- Izvješće o poplavama 17.-22. rujna 2010. godine, Vlada Republike Hrvatske, Radna skupina, Zagreb, 29. rujna 2010. godine.
- Elaborat zaštite od buke za parnu kotlovnicu 2x35 t/h u TE-TO Zagreb (dio Glavnog projekta), I-06-879-GP-B01-0, SONUS d.o.o., lipanj 2016.
- Operativni plan zaštite i spašavanja u HEP-Proizvodnja d.o.o. pogon TE-TO Zagreb, siječanj 2012.
- 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.
- UREDBA KOMISIJE (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)
- Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Union, 2013
- Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, EEA, 2012
- Prethodna procjena rizika od poplava, Hrvatske vode, siječanj 2013.
- <http://korp.voda.hr/>