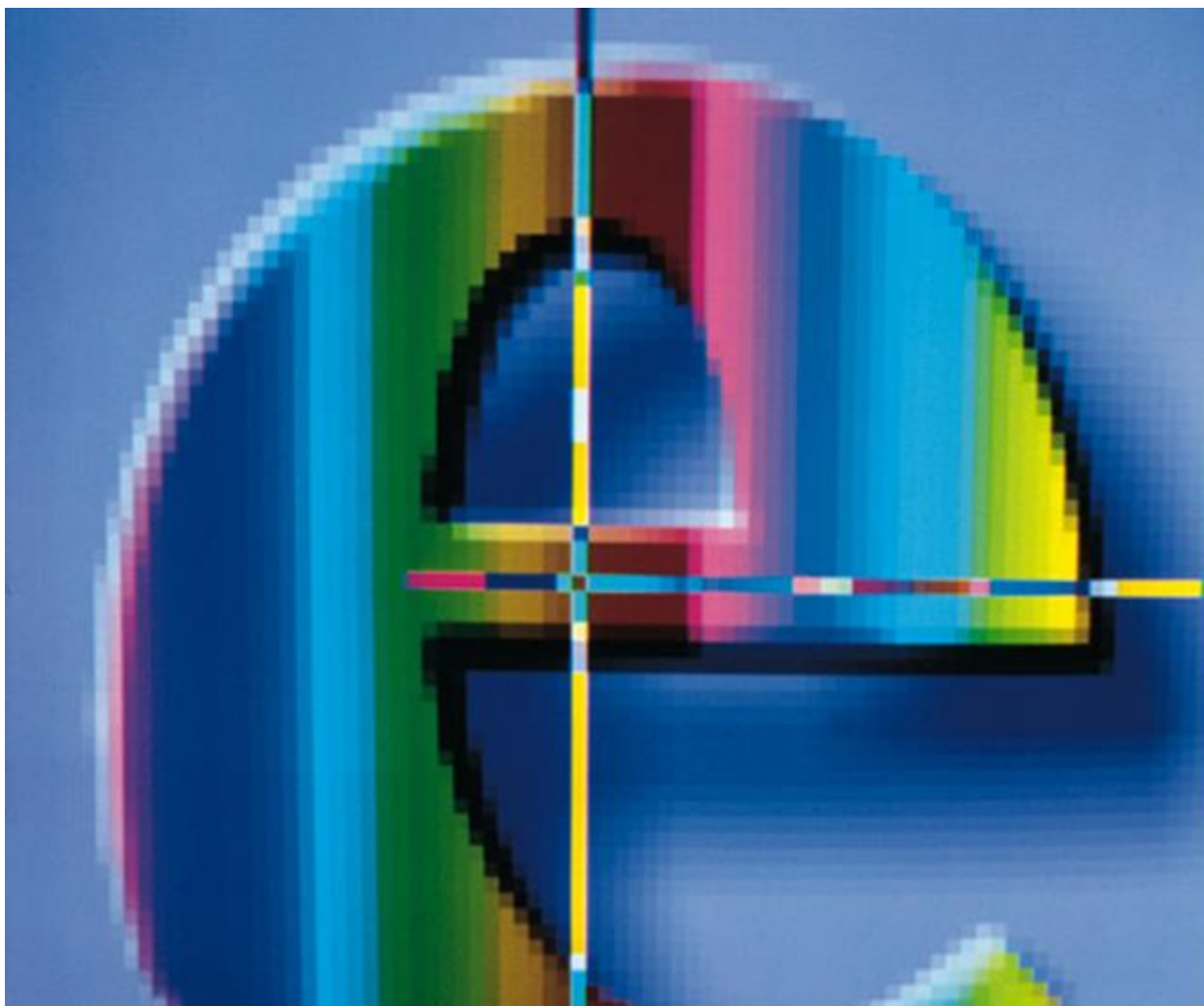


# ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Zahvat: mala hidroelektrana

TE-TO Zagreb



Zagreb, rujan 2019.



Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

NARUČITELJ:

HEP PROIZVODNJA d.d.  
Ul. grada Vukovara 37, 10000 Zagreb

ZAHVAT:

mala hidroelektrana TE-TO Zagreb

LOKACIJA:

Grad Zagreb

BROJ UGOVORA:

I-03-0585

## **ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA**

### **Zahvat: mala hidroelektrana TE-TO Zagreb**

Voditelj izrade Elaborata:

Berislav Marković, .ing.prosp.arch.

Autori:

Matko Biščan, mag.oecol.et prot.nat.

Renata Kos, dipl.ing.rud.

Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.

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

Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz (meteo)

dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.

Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.

Ostali autori:

Kruna Marković, mag. ing. silv., MSc

Dora Stanec, mag.ing.hort.

Hrvoje Malbaša, ing.stroj.

dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum.

Dora Ruždjak, mag.ing.agr.

Željko Kedmenec, mag.ing.stroj.

Darko Hecer, dipl.ing.stroj.

Direktor Odjela za zaštitu  
okoliša i održivi razvoj:

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

Direktor:

mr.sc. Zdravko Mužek, dipl.ing.stroj.

**SADRŽAJ:**

<b>1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....</b>	<b>1</b>
1.1. UVOD.....	1
1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA.....	2
1.2.1. UVOD .....	2
1.2.2. POSTOJEĆE STANJE.....	4
1.2.3. OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA.....	16
1.2.4. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA .....	30
1.3. OPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA .....	30
1.4. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES .....	30
1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA .....	30
<b>2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....</b>	<b>31</b>
2.1. OPIS OKOLIŠA .....	33
2.1.1. LOKACIJA ZAHVATA, ZEMLJOPISNE ZNAČAJKE I RELJEF .....	33
2.1.2. GEOLOŠKE, PEDOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE.....	33
2.1.3. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE .....	36
2.1.4. KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI .....	42
2.1.5. INFRASTRUKTURA.....	45
2.1.6. STANOVNIŠTVO .....	46
2.1.7. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE .....	47
2.1.8. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE.....	50
2.1.9. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI.....	55
2.1.10. OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE LOKACIJE ZAHVATA .....	56
<b>3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....</b>	<b>57</b>
3.1. SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJA OKOLIŠA.....	57
3.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA .....	57
3.1.2. UTJECAJ NA TLO .....	57
3.1.3. UTJECAJ NA VODE I STANJE VODNIH TIJELA.....	58
3.1.4. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE .....	59

3.1.5.	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA .....	60
3.1.6.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ .....	61
3.1.7.	UTJECAJ NA RAZINU BUKE.....	63
3.1.8.	UTJECAJ OPTEREĆENJA OKOLIŠA OTPADOM.....	63
3.1.9.	OSTALI POTENCIJALNI UTJECAJI .....	63
3.1.10.	PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTNIH SITUACIJA (EKOLOŠKE NESREĆE) .....	64
3.1.11.	PREPOZNAVANJE I PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA.....	64
3.1.12.	KLIMATSKE PROMJENE .....	64
3.2.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE.....	72
3.3.	OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA .....	72
3.4.	OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ .....	73
<b>4.</b>	<b>MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....</b>	<b>74</b>
4.1.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA .....	74
4.2.	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA .....	74
<b>5.</b>	<b>IZVORI PODATAKA .....</b>	<b>75</b>

## PRILOZI

- PRILOG I - PRESLIKA SUGLASNOSTI TVRTKE EKONERG D.O.O. ZA OBAVLJANJE POSLOVA IZRADE DOKUMENTACIJE ZA PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ
- PRILOG II - PRESLIKA RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE – SUGLASNOST OVLAŠTENIKU EKONERG D.O.O. ZA OBAVLJANJE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE PRIRODE
- PRILOG III - POPIS ORNITOFAUNE JEZERA SAVICA



**POPIS SLIKA:**

<i>Slika 1-1 Šira lokacija planiranog zahvata mHE TE-TO (ljubičasta strelica označava lokaciju postojeće prelivne građevine sustava rashladne vode tj. planirane mHE TE-TO) .....</i>	<i>2</i>
<i>Slika 1-2 Šira lokacija planiranog zahvata mHE TE-TO (ljubičasta strelica označava lokaciju planirane strojarnice, a zelena strelica postojeću prelivnu građevinu (prelivni bunar) sustava rashladne vode) .....</i>	<i>3</i>
<i>Slika 1-3 Šira lokacija planiranog zahvata mHE TE-TO (zelena strelica označava lokaciju postojeće prelivne građevine, a plava strelica postojeći ispušt rashladne vode u jezero Savicu.....</i>	<i>3</i>
<i>Slika 1-4 Situacijski pogled na pogon TE-TO Zagreb (zelena strelica lokaciju postojeće prelivne građevine (prelivni bunar) sustava rashladne vode).....</i>	<i>4</i>
<i>Slika 1-5 Glavni elementi rashladnog sustava TE-TO Zagreb.....</i>	<i>6</i>
<i>Slika 1-6 Zahvat rashladne vode iz rijeke Save .....</i>	<i>7</i>
<i>Slika 1-7 Zahvat rashladne vode iz rijeke Save (ožujak 2019.) .....</i>	<i>7</i>
<i>Slika 1-8 Prag na Savi za održavanja potrebnog vodostaja za vrijeme niskih protoka Save .....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 1-9 Prelivni bunar rashladne vode .....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 1-10 Ispušt rashladne vode u jezero Savicu .....</i>	<i>9</i>
<i>Slika 1-11 Ispušt rashladne vode u jezero Savicu (ožujak 2019.).....</i>	<i>9</i>
<i>Slika 1-12 Ispušt rashladne vode u Savu .....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 1-13 Jezero Savica .....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 1-14 Kartografski prikaz jezera Savice (sadašnje stanje) .....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 1-15 Povijesni kartografski prikaz jezera Savice (razdoblje 1783.-1784. ) .....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 1-16 Povijesni kartografski prikaz jezera Savice (razdoblje 1865.-1869.).....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 1-17 Povijesni kartografski prikaz jezera Savice (1968. godina).....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 1-18 Tlocrtna dispozicija mHE TE-TO (ljubičasta strelica označava lokaciju planirane strojarnice, a zelena strelica postojeću prelivnu građevinu (prelivni bunar) sustava rashladne vode) .....</i>	<i>16</i>
<i>Slika 1-19: Presjek kroz prelivnu građevinu rashladnog sustava i MHE TE-TO .....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 1-20: Presjek kroz difuzor i odvodni kanal MHE TE-TO.....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 1-21: Krivulja trajanja crpljenja rashladne vode - TE-TO Zagreb .....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 1-22: Lokacije limigrafa na području praga TE-TO .....</i>	<i>19</i>
<i>Slika 1-23: Krivulja trajanja vodostaja na pragu TE-TO -DV1.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 1-24: Krivulja trajanja vodostaja na pragu TE-TO -DV2.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 1-25: Krivulja bruto pada u ovisnosti o protoku .....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 1-26: Krivulja trajanja snage .....</i>	<i>22</i>
<i>Slika 1-27 Pregledna situacija planiranog zahvata s uvećanim detaljem lokacije planirane strojarnice.....</i>	<i>25</i>
<i>Slika 1-28 Tlocrt i uzdužni profil postojećeg sifona i odvodnog cjevovoda .....</i>	<i>26</i>
<i>Slika 1-29 Presjeci planirane strojarnice i postojećeg sifona te odvodnog cjevovoda .....</i>	<i>27</i>
<i>Slika 1-30 Presjeci planirane strojarnice i postojećeg sifona .....</i>	<i>28</i>
<i>Slika 1-31 Presjeci planirane strojarnice i postojećeg sifona te odvodnog cjevovoda .....</i>	<i>29</i>
<i>Slika 2-1 Prometna i komunalna infrastrukturna mreža Grada Zagreba .....</i>	<i>32</i>
<i>Slika 2-2 Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina.....</i>	<i>35</i>
<i>Slika 2-3 Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina.....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 2-4 Hidrološke postaje na rijeci Savi (označene crveno) na području grada Zagreba važne za planirani zahvata .....</i>	<i>37</i>
<i>Slika 2-5 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja za područje grada Zagreba .....</i>	<i>38</i>
<i>Slika 2-6 Kartografski prikaz vodnog tijela CSRN0001_019, Sava.....</i>	<i>40</i>
<i>Slika 2-7 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Zagreb Grič .....</i>	<i>42</i>

<i>Slika 2-8 Količine oborina za mjernu postaju Zagreb Grič</i> .....	43
<i>Slika 2-9 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Zagreb Maksimir</i> .....	43
<i>Slika 2-10 Količine oborina (mm) za mjernu postaju Zagreb Maksimir</i> .....	44
<i>Slika 2-11 Ruža vjetra za meteorološku postaju Zagreb – Maksimir</i> .....	45
<i>Slika 2-12 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Grada Zagreba</i> .....	46
<i>Slika 2-13 Lokacija planiranog zahvata preključena sa kategorizacijom tipova krajobraza Grada Zagreba, II i III. razina</i> .....	47
<i>Slika 2-14 Lokacija planiranog zahvata (označeno zelenom strelicom) preključena sa ortofoto snimkom Grada Zagreba</i> .....	48
<i>Slika 2-15 Lokacija planiranog zahvata (pogled s rukavca na sjeverozapad (vidi Slika 2-14).</i> .....	49
<i>Slika 2-16 Lokaliteti ihtioloških uzorkovanja na jezeru Savica</i> .....	52
<i>Slika 2-17 Karakteristična staništa jezera Savica (ožujak 2019.)</i> .....	53
<i>Slika 2-18 Karakteristična staništa jezera Savica (ožujak 2019.)</i> .....	54
<i>Slika 2-19 Karakteristična staništa jezera Savica (ožujak 2019.)</i> .....	54
<i>Slika 2-20 Zaštićeni krajobraz Savica (crveno označena lokacija planirane mHE TE-TO)</i> .....	55
<i>Slika 2-21 Kartografski prikaz lokacije planiranog zahvata s područjem ekološke mreže Natura 2000 (crveno označena lokacija planiranog zahvata)</i> .....	56
<i>Slika 3-1 Planirani obuhvat zahvata preključen s kartom osjetljivosti krajobraznih tipova</i> .....	61
<i>Slika 3-2 Vizualizacija planiranog stanja (gore: postojeće stanje, dolje: planirano stanje). Planirani zahvat mHE označen strelicom</i> .....	62
<i>Slika 3-3 Promjena prizemne temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)</i> .....	65
<i>Slika 3-4 Promjena godišnje količine oborine (%) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)</i> .....	65

## POPIS TABLICA

<i>Tablica 1-1 Samoupravne i katastarske jedinice na kojima se nalazi zahvat</i> .....	1
<i>Tablica 1-2 Tablični prikaz promjene bruto pada</i> .....	21
<i>Tablica 1-3 Radne točke mHE TE-TO</i> .....	22
<i>Tablica 2-1 Karakteristike vodnog tijela CSRN0001_019, Sava</i> .....	39
<i>Tablica 2-2 Stanje vodnog tijela CSRN0001_019, Sava</i> .....	41
<i>Tablica 2-3 Stanje tijela podzemne vode CSGI_27 – ZAGREB</i> .....	41
<i>Tablica 3-1. Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka i jezera</i> .....	59
<i>Tablica 3-2 Procjena osjetljivosti s obzirom na klimatske uvjete</i> .....	68
<i>Tablica 3-3: Analiza izloženosti zahvata na klimatske promjene</i> .....	69
<i>Tablica 3-4: Ranjivost projekta s obzirom na osjetljivost i izloženost projekta klimatskim promjenama</i> .....	70
<i>Tablica 3-5: Matrica procjene rizika</i> .....	71
<i>Tablica 3-6 Prikaz obilježja utjecaja zahvata na okoliš</i> .....	73

# 1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

## 1.1. UVOD

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša je zahvat mini hidroelektrane TE-TO Zagreb (u nastavku: mHE TE-TO) (*Tablica 1-1*). Maksimalna snaga planirane elektrane iznosi 84.30 kW.

*Tablica 1-1 Samoupravne i katastarske jedinice na kojima se nalazi zahvat*

Županija:	Grad Zagreb
Jedinica lokalne samouprave:	Grad Zagreb
Katastarska općina:	Žitnjak
Katastarske čestice:	2092/1

Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) i Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) propisano je da Nositelj zahvata, kada utvrdi da se njegov zahvat nalazi na popisu zahvata iz Priloga II, odnosno Priloga III spomenute Uredbe, može od ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša i prirode (danas: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike) zatražiti provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Prema navedenom Prilogu II - Popis zahvata za koje se provodi Ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo, predmetni zahvat pripada u kategoriju 2.2. Hidroelektrane.

Temeljem Zahtjeva za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, nadležno tijelo<sup>1</sup> odlučuje o zahtjevu, potencijalnim utjecajima na okoliš i prirodu, mjerama zaštite okoliša te izdaje rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš i informira javnost.

Sastavni dio ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš je Elaborat zaštite okoliša koji obavezno sadrži poglavlja kako je određeno u Prilogu VII Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17).

<sup>1</sup> Sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), nadležno tijelo je ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša i prirode te nadležno upravno tijelo županije, odnosno Grada Zagreba

## 1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

### 1.2.1. UVOD

Novim promjenama u tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora predviđen je veći poticaj za proizvodnju iz manjih ili čak vrlo malih hidroenergetskih izvora, što otvara mogućnost i potencijalno povećava isplativost ulaganja u energetska iskorištenje povratne vode iz rashladnog sustava izgradnjom male hidroelektrane prije ulijeva u rijeku Savu.

Naime, u rashladnom sustavu elektroenergetskog proizvodnog kompleksa Termoelektrane-toplane Zagreb (u nastavku: pogon TE-TO Zagreb) povratna rashladna voda nakon završenog ciklusa hlađenja izlazi iz armirano betonske komore i dalje slobodnim padom teče odvodnim armirano betonskim kanalom do splavnice i izlazne građevine gdje se ulijeva u jezero Savica i rijeku Savu.

Ovisno o radu proizvodnih jedinica, mijenja se i potrebna količina rashladne vode u širokim granicama, ovisno o broju uključenih cirkulacionih crpki, a u rasponu od 7.000 m<sup>3</sup>/h - 28.000 m<sup>3</sup>/h (1,94 m<sup>3</sup>/s - 7,78 m<sup>3</sup>/s) čineći tako dio neiskorištene potencijalne energije same vode zbog slobodnog pada od nekoliko metara u povratnom dijelu rashladnog sustava.

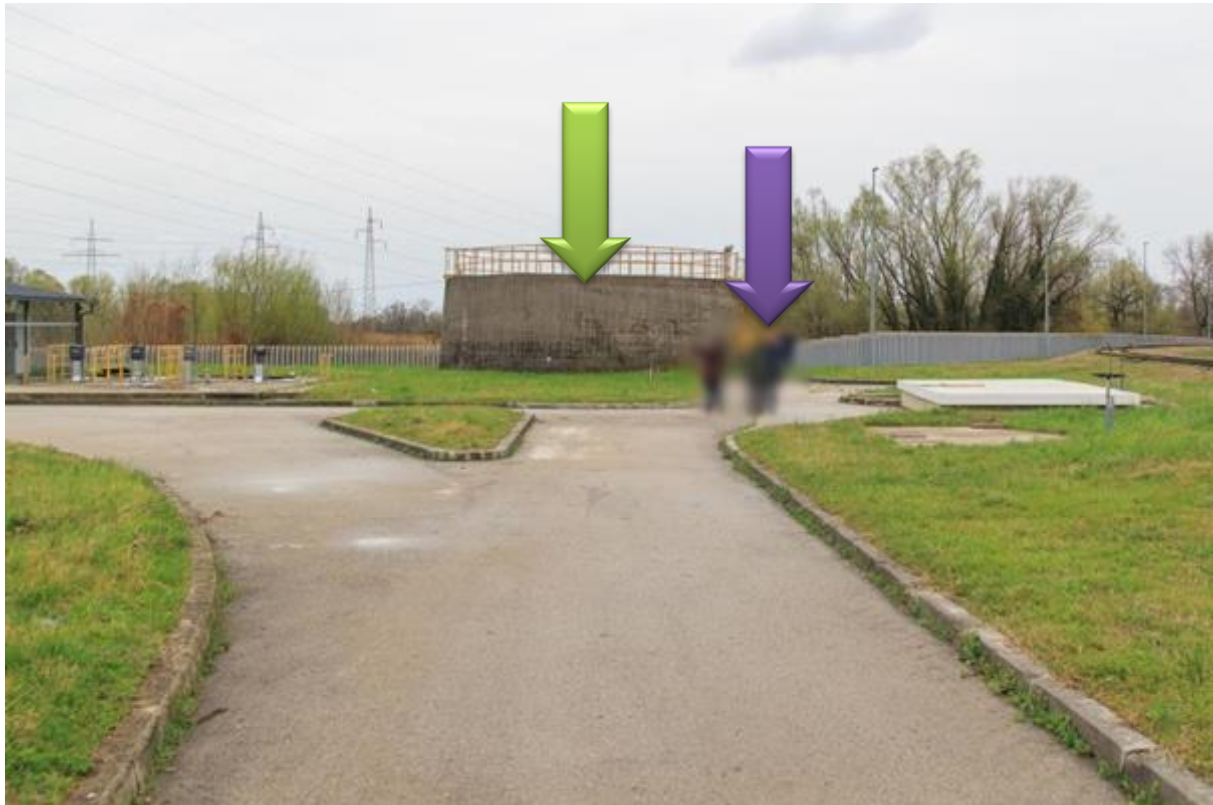
Na temelju dobivenih podataka može se zaključiti da protoci do 1,70 m<sup>3</sup>/s traju ~56,0 % vremena, protoci između 3,0 i 3,4 m<sup>3</sup>/s traju ~26,0 %, a protoci iznad 3,4 m<sup>3</sup>/s ~18,0 %. Prema dobivenim podacima minimalni zabilježeni protok (tijekom rada pogona TE-TO Zagreb) iznosi 0,85 m<sup>3</sup>/s, a najveći 6,48 m<sup>3</sup>/s. Maksimalna snaga planirane elektrane iznosi 84.30 kW.

Obzirom na postojeću infrastrukturu rashladnog sustava i prostorna ograničenja lokacije idejnim rješenjem planirana je izgradnja mHE TE-TO. Lokacija planirane mHE je na području pogona TE-TO Zagreb, sa jugoistočne strane postojeće prelivne građevine sustava rashladne vode, u neposrednoj blizini jezera Savice (Slika 1-1 - Slika 1-3).



Slika 1-1 Šira lokacija planiranog zahvata mHE TE-TO (ljubičasta strelica označava lokaciju postojeće prelivne građevine sustava rashladne vode tj. planirane mHE TE-TO)





*Slika 1-2 Šira lokacija planiranog zahvata mHE TE-TO (ljubičasta strelica označava lokaciju planirane strojnice, a zelena strelica postojeću prelivnu građevinu (preljevni bunar) sustava rashladne vode)*

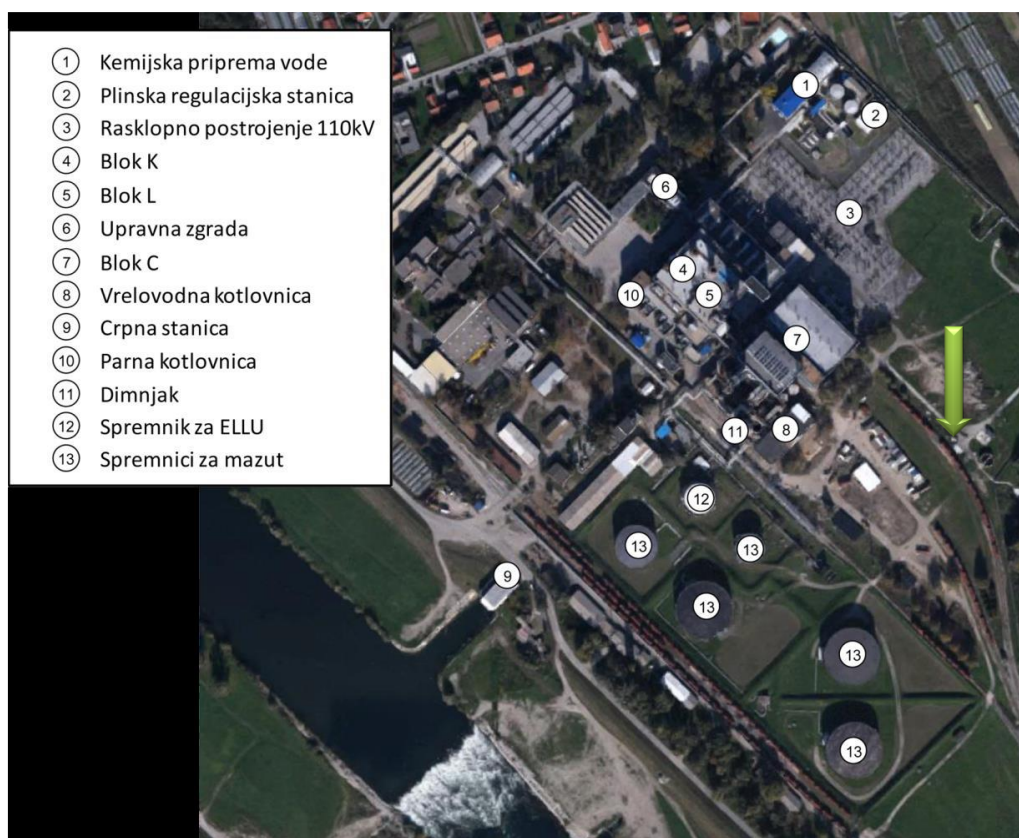


*Slika 1-3 Šira lokacija planiranog zahvata mHE TE-TO (zelena strelica označava lokaciju postojeće prelivne građevine, a plava strelica postojeći ispušt rashladne vode u jezero Savicu)*

## 1.2.2. POSTOJEĆE STANJE

### 1.2.2.1. Pogon TE-TO Zagreb <sup>2</sup>

Pogon TE-TO počeo je s radom 1962. godine izgradnjom dva suproizvodna bloka (1 i 2) na lignit iz Hrvatskog Zagorja, odnosno nešto kasnije na kapljevito gorivo. S vremenom, kontinuiranim rastom konzuma toplinske energije i tehnološke pare javila se potreba za povećanjem kapaciteta pa je 1979. godine u pogon pušten novi suproizvodni blok 3 (danas je to blok C) te četiri vrelovodna kotla VK3, VK4, VK5 i VK6 (blokovi E, F, G i H), čime je osigurana zavidna sigurnost opskrbe toplinskom energijom. U 1985. godini u pogon je pušten i dodatni parni kotao PK3 (blok D) čime je i sigurnost opskrbe tehnološkom parom dovedena na zadovoljavajuću razinu. S vremenom su blokovi 1 i 2 (kasnije nazvani blokovi A i B) djelomično rastavljeni, odnosno djelomično rekonstruirani te stavljeni u hladnu rezervu. Danas se blokovi A i B više ne koriste. U 2003., odnosno 2009. godini izgrađeni su suvremeni kombi suproizvodni blokovi K i L. Situacijski pogled na pogon TE-TO Zagreb prikazan je na slici niže (Slika 1-4).



Slika 1-4 Situacijski pogled na pogon TE-TO Zagreb (zelena strelica označava lokaciju postojeće preljevne građevine (preljevni bunar) sustava rashladne vode)

<sup>2</sup> Izvor:

- Elaborat (definiranje tehnologije, potrebnih ulaganja, isplativosti) o potrebnim dodatnim zahvatima na sustavu izgaranja kotla bloka C radi postizanja emisija dimnih plinova u skladu s uredbom o GVE, EKONERG, Zagreb, studeni 2016.
- Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje Termoelektrana-toplana Zagreb na lokaciji Kuševečka 10A Zagreb, nositelja zahvata tvrtke HEP proizvodnja d.o.o. iz Zagreba, Ulica grada Vukovara 37, srpanj 2016., Zagreb, <https://www.mzojp.hr/doc/19072016-te-to-zagreb.pdf>
- Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017.

Projektom Pogona TE-TO Zagreb se potrebna rashladna voda nužna za nesmetani rad postrojenja uzima izravno iz rijeke Save te je stoga na lijevoj obali izgrađena crpna stanica s dovodnim kanalom. Tijekom 1979. godine TE-TO Zagreb je proširena s novim blokom snage 120 MW, koji je za svoj rad zahtijevao znatno veće količine rashladne vode pa su stoga u postojeću crpnu stanicu ugrađene nove crpke.

U prvoj polovici osamdesetih godina, kao posljedica globalnog procesa erozije savskog korita, započinju problemi vezani uz opskrbu TE-TO Zagreb potrebnim količinama rashladne vode. Stoga, na temelju provedenih analiza, pokazalo se da je najpovoljnije rješenje navedenog problema izvedba podvodnog regulacijskog praga u riječnom koritu te je 1983. godine izgrađen podvodni regulacijski prag (primarni prag). Uslijed djelovanja rijeke Save, izgrađeni prag je postupno trpio sve veća oštećenja te je početkom 1986. godine izvedenim sanacijskim radovima tijelo primarnog praga pomaknuto oko 6 m uzvodno. Tijekom daljnje eksploatacije došlo je do znatnijeg slijeganja krune i erozije riječnog dna neposredno nizvodno od tijela primarnog praga te je sukladno projektu sanacije 1989. godine nadvišena kruna praga i izgrađen je nizvodni sekundarni prag radi zaštite slapišta primarnog praga od daljnje erozije. U razdoblju 1989.-1992. primarni i sekundarni prag doživjeli su znatnije promjene konstruktivnih elemenata. Značajnija sanacija primarnog i sekundarnog praga, sukladno projektnoj dokumentaciji, dovršena je 1993. godine. Nakon tog razdoblja provedeni radovi, u najvećoj su se mjeri sveli na održavanje tijela pragova u postojećem stanju.

Na lokaciji Pogona TE-TO Zagreb danas su izgrađena 4 nezavisna vodoopskrbna objekta za crpljenje vode i to kako slijedi: kopani zdenac sa crpnim agregatima iz kojeg se vrši opskrba protupožarnog sustava, tri bušena zdenca s crpnim 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 crpnom postajom za vodoopskrbu tehnološkog rashladnog sustava za hlađenje kondenzatora i zatvorenih sustava hlađenja te priključak na gradski vodoopskrbni sustav vezan za sanitarne potrebe.

Za opskrbu rashladnog tehnološkog sustava hlađenja kondenzatora i unutrašnjih zatvorenih rashladnih sustava blokova (postrojenja) izveden je gore navedeni vodozahvat na lijevoj obali rijeke Save. Na vodozahvatnom objektu s crpnom stanicom (ukupno instaliranog kapaciteta 25.000 m<sup>3</sup>/h) nalaze se dva rotaciona sita, šest crpki (kapaciteta 6 x 6.500 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. Dio voda se u jezero Savica ispušta kontinuirano s pomoću odvodne cijevi promjera 1.300 mm. Važno je naglasiti da ispuštanje rashladne vode u Savicu nije uvjetovano tehnološkim razlozima nego mu je primarna funkcija održavanje vodostaja Savice u potrebnim granicama u svrhu očuvanja ekološke vrijednosti tog područja.

Glavni elementi rashladnog sustava pogona TE-TO Zagreb koji se odnose na zahvat i ispuštanje rashladne vode prikazani su na slici niže (Slika 1-5), a sastoje se od slijedećeg:

- zahvat rashladne vode iz rijeke Save (Slika 1-6, Slika 1-7)
- pragovi na Savi za održavanja potrebnog vodostaja za vrijeme niskih protoka Save (Slika 1-8),
- preljevni bunar u kojem se skupljaju sve rashladne vode odakle manji dio odlazi u Savicu, a veći dio u Savu (Slika 1-9),
- ispuštanje rashladne vode u jezero Savicu (Slika 1-10, Slika 1-11),
- ispuštanje rashladne vode u Savu (Slika 1-12).





Slika 1-5 Glavni elementi rashladnog sustava TE-TO Zagreb

Preuzeto iz: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017.





*Slika 1-6 Zahvat rashladne vode iz rijeke Save*

*Preuzeto iz: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017.*



*Slika 1-7 Zahvat rashladne vode iz rijeke Save (ožujak 2019.)*



*Slika 1-8 Prag na Savi za održavanja potrebnog vodostaja za vrijeme niskih protoka Save*

*Preuzeto iz: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017*



*Slika 1-9 Preljevni bunar rashladne vode*

*Preuzeto iz: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017*





*Slika 1-10 Ispust rashladne vode u jezero Savicu*

*Preuzeto iz: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017*

*Dodatno revidirano za potrebe ovog Elaborata: ispušt rashladne vode (plava strelica), postojeći preljevni bunar (zelena strelica) te lokacija planirane mHE TE-TO (ljubičasta strelica)*



*Slika 1-11 Ispust rashladne vode u jezero Savicu (ožujak 2019.)*



*Slika 1-12 Ispust rashladne vode u Savu*

*Preuzeto iz: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017*

Budući da je lokacija planirane mHE TE-TO sa jugoistočne strane postojeće preljevne građevine sustava rashladne vode pogona TE-TO Zagreb, niže se citiraju uvjeti zaštite okoliša iz Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje Termoelektrana-toplana Zagreb, i to kako slijedi:

## **1. UVJETI OKOLIŠA**

...

### **1.2. Procesi**

...

**1.2.5.** *Opskrba vodom: U funkciji su tri vodozahvata: bušeni zdenci (3) za tehnološke, sanitarne i dijelom protupožarne potrebe, kopani zdenac za opskrbu protupožarnog sustava te vodozahvat rashladne vode na rijeci Savi. Za piće se koristi vodovodna voda i/ili voda iz bunara br. 3 uz praćenje kontrole kvalitete.*

...

**1.2.7.** *Rashladni sustav se opskrbljuje iz rijeke Save. Rashladni sustav je tehnološki sustav hlađenja kondenzatora i unutrašnjih zatvorenih rashladnih sustava blokova (postrojenja). Kapacitet crpki na vodozahvatu je 25.000 m<sup>3</sup>/h. Sustav je protočnog, zatvorenog tipa, bez korištenja kemijskih sredstava.*

...

### 1.3. Tehnike kontrole i prevencije onečišćenja

...

#### Sprječavanje emisije iz otpadnih voda

...

**1.3.15.** Rashladne otpadne vode ispuštati iz rashladnog sustava putem dva obilježena kontrolna okna (V2 i V3), ispusnim građevinama u jezero Savica i rijeku Savu. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3- 13-5 od 8. travnja 2013. godine]

...

#### Korištenje resursa (voda)

**1.3.23.** Vodoopskrbu obavljati na sljedeći način:

...

**1.3.23.3.** Hlađenja kondenzatora u tehnološkom procesu proizvodnje i za ostala hlađenja (zatvoreni sustav hlađenja) putem vodozahvata iz rijeke Save u količini do  $Q = 100.000.000 \text{ m}^3/\text{god}$ . [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5 od 8. travnja 2013. godine]

...

**1.3.23.5.** Primjenjivati kao uvjet dozvole interni dokument: Pogonski pravilnik korištenja voda kod raznih hidroloških stanja i vremenskih razdoblja na lokaciji pogona TE-TO Zagreb za redukcije potrošnje vode iz vodozahvata u slučaju nepovoljnih hidroloških prilika. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5 od 8. travnja 2013. godine]

...

### 1.6. Sustav praćenja (monitoring)

#### Praćenje emisija otpadnih voda

...

**1.6.23.** Na mjestu zahvata u rijeci Savi i na ispuštima rashladnih otpadnih voda V2 i V3 u površinske vode Jezero Savica i rijeka Sava) mjeriti temperature jednom tjedno. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3- 13-5 od 8. travnja 2013. godine]

...

## 2. GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJA

...

### 2.2. Emisije otpadnih voda

**2.2.1.** Otpadne vode iz vodonepropusnog internog sustav odvodnje ispuštati u količinama kako slijedi [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5 ad 8. travnja 2013. godine]:

- **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  $Q=19.900.000 \text{ m}^3/\text{god}$ ;
- **putem ispusta V3** (rashladnih otpadnih voda) u rijeku Savu do najviših dopuštenih količina  $Q=79.600.000 \text{ m}^3/\text{god}$ .

Ukupno dozvoljena količina ispuštenih voda je najviše  $100.000.000 \text{ m}^3/\text{god}$ , odnosno cca  $Q = 274.000 \text{ m}^3/\text{dan}$  + oborinske. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5 ad 8. travnja 2013. godine]



...

**2.2.3.** Temperatura rashladne otpadne vode na ispustima V2 i V3 u površinske vode ne smije biti viša od 30 °C kada je temperatura vode na vodozahvatu niža od 20 °C. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3- 13-5 od 8. travnja 2013. godine]

**2.2.4.** Temperatura rashladne otpadne vode na ispustima V2 i V3 u površinske vode smije biti najviše do 35 °C kada je temperatura vode na vodozahvatu viša od 20 °C. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3- 13-5 od 8. travnja 2013. godine]

**2.2.5.** Razlika vrijednosti temperature rashladne vode prije ispusta u površinske vode (rijeka Sava, jezero Savica) i vrijednosti temperature na zahvatu ( $\Delta T_R$ ) ne smije biti veća od 10 °C [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5 od 8. travnja 2013. godine]

...

## 6. OBVEZE ČUVANJA PODATAKA I ODRŽAVANJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

...

### 6.2. Emisije u vode

**6.2.1.** Operater je dužan voditi evidenciju o tjednom mjerenju temperature na mjestu zahvata na rijeci Savi i na ispustima u površinske vode (jezero Savica i rijeka Sava). Izvješća čuvati pet godina. [prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju, KLASA 325-04/12-04/33, URBROJ: 374-25-3-13-5 od 8. travnja 2013. godine]

### 1.2.2.2. Jezero Savica<sup>3</sup>

Jezero Savica nalazi se neposredno uz Pogon TE-TO, s jugoistočne strane. Sastoji se od 14 manjih dijelova (Slika 1-13), međusobno spojenih, dubine 5-8 metara, nastalih iz bivših savskih rukavaca koji su izgradnjom nasipa ostali odvojeni od matice rijeke (Slika 1-14 - Slika 1-17)<sup>4</sup>. Bioekološke značajke jezera Savica dana su u poglavlju 2.2.8. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE.

Ukupna površina vodnog lica jezera iznosi oko 400.000 m<sup>2</sup> (40 ha). Maksimalna dubina dijelova jezera varira od 3 m (Hawai) do 7-8 m (Plavac i Veliko jezero). Ušće i Potkova su maksimalne dubine 5 metara, Vrbova 6 metara (Slika 1-13). Sukladno navedenom, teško je procijeniti prosječnu dubinu jezera Savica jer ona ovisi i o vodostaju. Sukladno analizama Studije toplinskog opterećenja (Institut za elektroprivredu, 2017.) procijenjeno je da je prosječna dubina sjevernog dijela jezera Savica oko 2 metra, a južnog dijela 3 metra, stoga bi u prosjeku za jezero Savica prosječna dubina bila 2,5 metra. Prema tome, procjena ukupne količine vode u jezeru je od oko 1 Mm<sup>3</sup> (1.000.000 m<sup>3</sup>).

Kako bi se sačuvale bio-ekološke vrijednosti jezera Savica potrebno je stalno održavanje potrebne razine vode u jezeru. Predmetno se postiže povremenim ispuštanjem dijela rashladne vode iz pogona TE-TO Zagreb<sup>5</sup> u Savicu. No, voda se u jezero Savica ispušta kontinuirano jedino se količina povećava i smanjuje ovisno o potrebi. Sukladno analizama unutar studije toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, odnosno na temelju minimalnog

<sup>3</sup> Izvor: Studija toplinskog opterećenja Save i Savice rashladnom vodom iz TE-TO Zagreb, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2017.

<sup>4</sup> - <https://mapire.eu/en/synchron/firstsurvey-croatia/secondsurvey-croatia/?bbox=1779482.7619337682%2C5741479.458916645%2C1788559.6590426327%2C5747212.236038032&map-list=1&layers=osm%2C145&right-layers=osm%2C9>;  
- <https://ispu.mgipu.hr/>

<sup>5</sup> Rashladna voda koja se ispušta u Savicu je voda iz rijeke Save. Prolaskom kroz rashladne sustave elektrane voda se zagrije za 5-10 °C, ovisno o režimu rada elektrane. Rashladnoj vodi pri prolasku kroz cijevi kondenzatora ne dodaju se nikakve druge tvari.

protoka rashladne vode kroz elektranu od 68 Mm<sup>3</sup> godišnje, procijenjena je ukupna godišnja količina rashladne vode ispuštene u jezero Savica od 16,3 Mm<sup>3</sup>.

Nadalje, ne postoji na jezeru Savica mjerenje razine vode te vodostaj varira u ovisnosti o vodostaju Save s kojim je jezero hidraulički povezano. Naime, razina vode u jezeru je uvijek iznad razine vode u Savi, a kako razina vode u Savi varira i do 10 metara (maksimalna razlika u razdoblju 1999-2016. bila je 9,71 metar) mijenjaju se i gradijenti odnosno količina vode koja se iz jezera drenira u Savu. Pri nižim vodostajima Save, uglavnom ljeti, potrebe jezera u vodi su znatno veće nego u ostalim dijelovima godine kad je vodostaj Save viši.

Željeznička pruga koja vodi prema lokaciji TE-TO Zagreb dijeli jezero na dva podjednaka dijela. Veza između njih je osigurana drenažnim cijevima kojim se voda iz jezera Hawai prelijeva u Lopočaru i dalje u Veliko jezero. Bez obzira na navedeno, postoji razlika u temperaturi vode između dijelova jezera sjeverno i južno od pruge. Naime, budući da se ispušt rashladne vode nalazi u sjevernom dijelu (u jezeru Potkova), predmetni dio je topliji od južnog dijela. Dijelovi jezera Savica sjeverno od željezničke pruge (Potkova, Hawai, Ciganka i Labuđe) nikada se ne smrzavaju zimi za razliku od dijelova jezera južno od pruge koji se redovito smrzavaju svake godine.

Također sukladno predmetnim analizama studije može se zaključiti da se događa izmjena vode u jezeru Savica u prosjeku svakih dvadesetak dana. Ljeti, odnosno pri nižim vodostajima Save taj će ciklus biti kraći, a pri višim vodostajima dulji od navedenog prosjeka. U svakom slučaju evidentno je da je jezero Savica pod dominantnim utjecajem dotoka dijela rashladne vode iz pogona TE-TO Zagreb, kako hidrološki tako i temperaturno.

Međutim, uz nesumnjivu korist koju jezero Savica ima od vode koja mu dolazi iz pogona TE-TO Zagreb mogući su i izvjesni negativni efekti zbog dodatne topline koju rashladna voda nosi sa sobom. Utjecaj dodatne topline koja se u jezero ispušta s dijelom rashladne vode općenito je veći zimi nego ljeti, ali je ljetno razdoblje kritično zbog inače visoke temperature vode. No, temperatura vode u jezeru Savica je u vrlo dobroj korelaciji s temperaturom rashladne vode na izlazu iz elektrane. Razlika u ljetnom periodu u prosjeku iznosi svega 0,62°C pri čemu je pri većem toplinskom opterećenju ta razlika negativna (Savica je hladnija od rashladne vode), a pri manjim vrijednostima toplinskog opterećenja situacija je obrnuta, Savica je nešto toplija od temperature rashladne vode. U situacijama kad elektrana nije proizvodila otpadnu toplinu ili ju je proizvodila u malim količinama (0, 0-20 MJ/s) Savica je bila u prosjeku toplija 0,6-1,2 °C što je i normalno očekivati u ljetnom razdoblju. Slična se situacija ponavlja i u hladnijem razdoblju godine. Temperatura vode u Savici slijedi izlaznu temperaturu rashladne vode što vodi do zaključka da je utjecaj pogona TE-TO Zagreb na temperaturno polje u Savici vrlo velik te da se izmjena vode u jezeru te promjena temperaturnog polja, dominantno odvijaju pod utjecajem pogona TE-TO Zagreb.

Sumarno, da nema dotoka vode iz pogona TE-TO Zagreb jezero Savica bi se u kratkom vremenu od nekoliko mjeseci gotovo ispraznilo, dobilo dominantni barski identitet i radikalno promijenilo svoje bio-ekološke karakteristike. Naime, utjecaj rashladne vode na jezero Savicu je dominantan. Praktično sva voda koja se nalazi u jezeru potječe iz pogona TE-TO Zagreb koja ispuštanjem dijela rashladne vode u jezero održava u njemu potrebnu količinu vode i dodatno obogaćuje jezero s potrebnom količinom kisika.

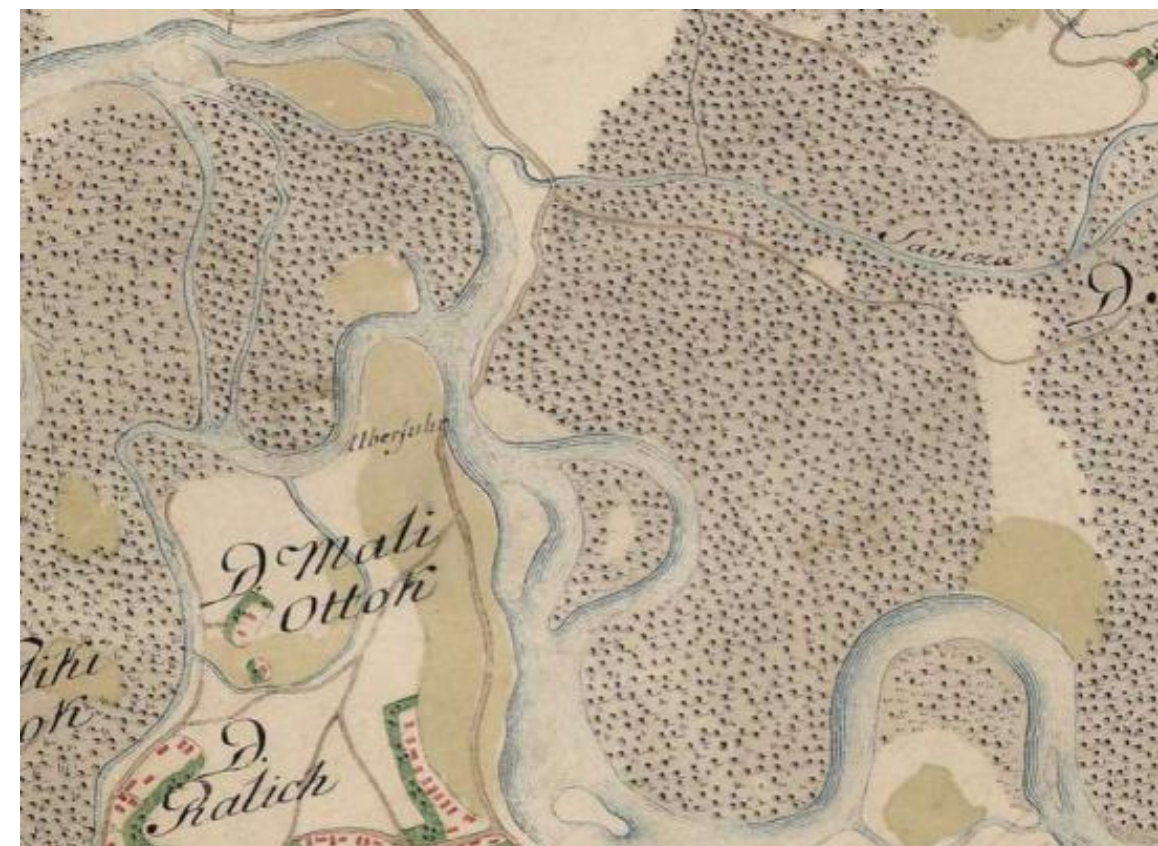


Slika 1-13 Jezero Savica





Slika 1-14 Kartografski prikaz jezera Savice (sadašnje stanje)



Slika 1-15 Povijesni kartografski prikaz jezera Savice (razdoblje 1783.-1784. )



Slika 1-16 Povijesni kartografski prikaz jezera Savice (razdoblje 1865.-1869.)



Slika 1-17 Povijesni kartografski prikaz jezera Savice (1968. godina)



### 1.2.3. OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA

#### 1.2.3.1. Prostorni smještaj

Obzirom na postojeću infrastrukturu rashladnog sustava pogona TE-TO Zagreb i mogućnost energetskog iskorištenja u širim granicama protoka i neto pada, kroz razmatranje tehničkog rješenja i tehnoeekonomskih parametara, utvrđen je optimalan način provedbe rekonstrukcije dijela rashladnog sustava s izgradnjom male hidroelektrane. Naime, planira se smještaj predmetne mHE sa jugoistočne strane prelivne građevine postojećeg sustava rashladne vode (Slika 1-18, Slika 1-27). Predmetni Elaborat izrađen je na temelju Idejnog rješenja mHE TE-TO, Tehnoeekonomska analiza mogućnosti iskorištenja povratne vode iz rashladnog sustava TE-TO Zagreb izgradnjom mini hidroelektrane, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., Zagreb, 2017.



*Slika 1-18 Tlocrtna dispozicija mHE TE-TO (ljubičasta strelica označava lokaciju planirane strojarnice, zelena strelica postojeću prelivnu građevinu (preljevni bunar) sustava rashladne vode)*

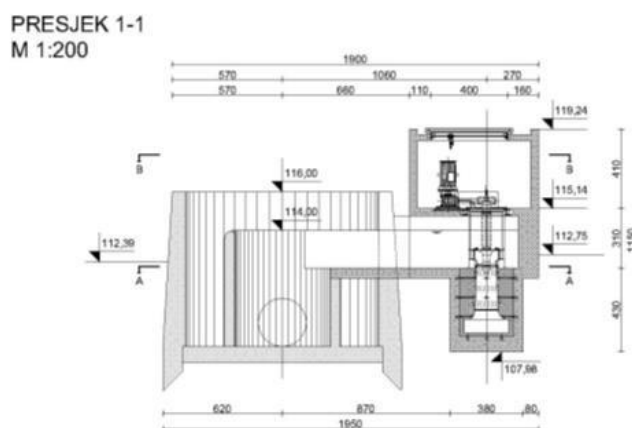
Upravljački objekt planira se u neposrednoj blizini predviđene mHE TETO.

#### 1.2.3.2. Građevinski dio

mTE-TO predviđena je za protočni režim rada. Kota gornje vode male elektrane je konstantna te iznosi 114,00 m n.m. Minimalna kota donje vode za  $Q=0,0 \text{ m}^3/\text{s}$  iznosi 109,77 m n.m., dok za instalirani protok  $Q_i=3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  donja voda iznosi 110,53 m n.m. Nastavno su dani osnovni tehnički parametri mHE TE-TO:

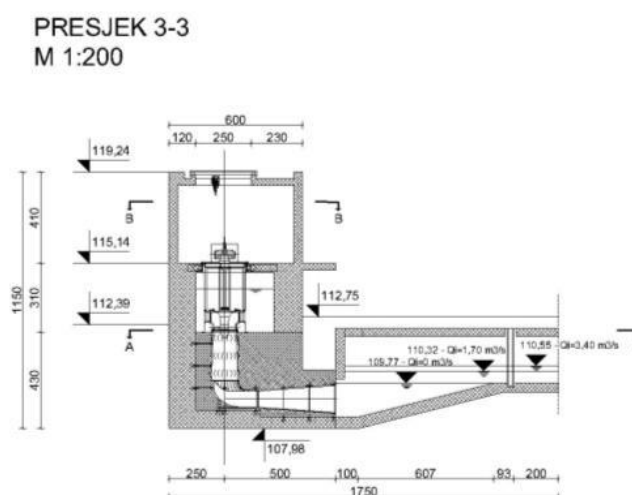
- $H_{bruto} = 3,45 \text{ m}$
- $H_{neto} = 3,40 \text{ m}$
- $Q_i = 3,25 \text{ m}^3/\text{s}$
- $E = \sim 505 \text{ MWh}$
- $P_G = 84.30 \text{ kW}$

Dovod vode na mHE TE-TO planiran je spojnim kanalom svijetle širine 5,0 m i dubine 2,45 m. Spojni kanal će biti ukupne dužine 8,05 m. Proizvodna jedinica sa turbinom i generatorom planira se u betonski blok dimenzija 7,50x3,80 m (Slika 1-19, Slika 1-27 - Slika 1-31).



Slika 1-19: Presjek kroz prelivnu građevinu rashladnog sustava i MHE TE-TO

Na difuzor mHE TE-TO nastavlja se odvodni kanal širine 3,0 m i dužine 13,00 m (Slika 1-20). Projektom je predviđena rekonstrukcija dijela postojećeg odvodnog kanala prelivne građevine u dužini od 21,60 m te spajanje mHE TE-TO na spomenuti odvodni kanal prelivne građevine.



Slika 1-20: Presjek kroz difuzor i odvodni kanal MHE TE-TO

Na spojnom i odvodnom kanalu MHE TE-TO predviđena je ugradnja utora za gredne zapornice. Korištenje grednih zapornica predviđeno je za potrebe remonta MHE.

### 1.2.3.3. Elektrostrojarski dio

Osnovni parametri hidroelektrane su:

Bruto pad .....	3,45 m
Maksimalni iskoristivi protok .....	3,25 m <sup>3</sup> /s
Broj turbina .....	1
Tip turbine .....	HYDROHROM ili jednakovrijedna

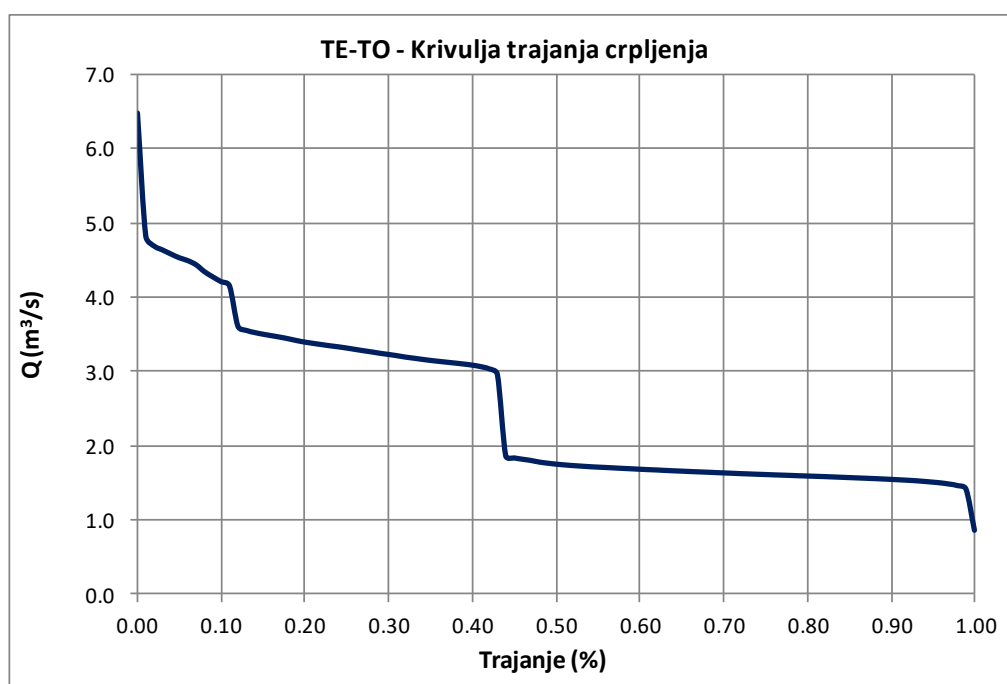
### 1.2.3.4. Proračun proizvodnje

#### Uvod

Nastavno su u ovom poglavlju obrađeni podaci crpljenja rashladne vode pogona TE-TO Zagreb, na temelju kojih je definiran instalirani protok mHE TE-TO. Proračunata je krivulja donje vode planirane mHE TE-TO te je prikazana moguća proizvodnja mHE TE-TO.

#### Obrada ulaznih podataka

Za razdoblje od 2013. do 2016. godine obrađeni su podaci crpljena rashladne vode za potrebe pogona TE-TO Zagreb (Slika 1-21).



Slika 1-21: Krivulja trajanja crpljenja rashladne vode – pogona TE-TO Zagreb

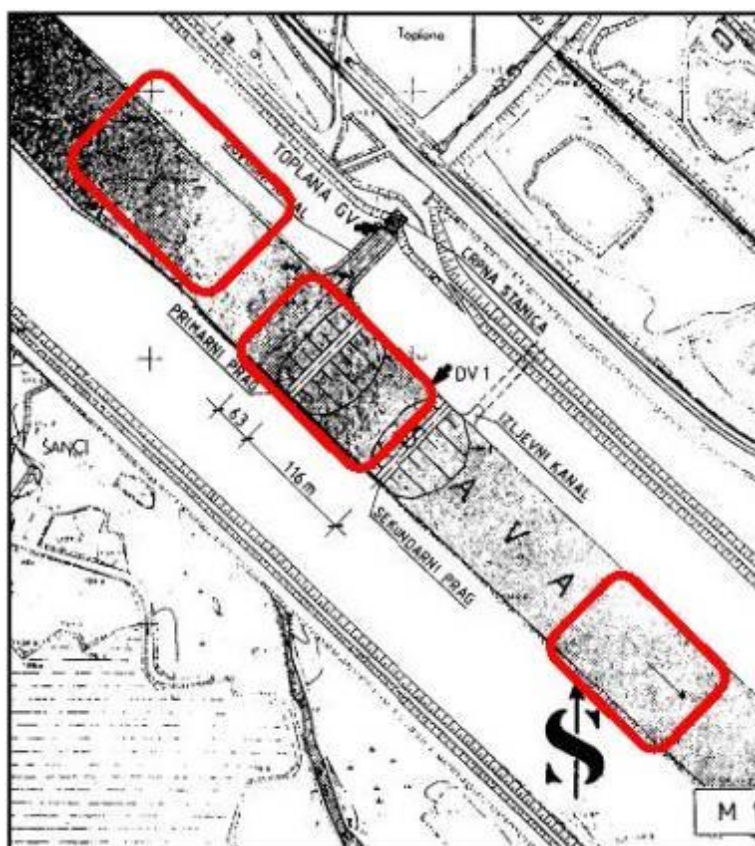
Na temelju dobivenih podataka može se zaključiti da protoci do 1,70 m<sup>3</sup>/s traju ~56,0 % vremena. Protoci između 3,0 i 3,4 m<sup>3</sup>/s traju ~26,0 %, a protoci iznad 3,4 m<sup>3</sup>/s ~18,0 %. Prema dobivenim

podacima minimalni zabilježeni protok (tijekom rada pogona TE-TO Zagreb) iznosi 0,85 m<sup>3</sup>/s, a najveći 6,48 m<sup>3</sup>/s. Maksimalna snaga planirane elektrane iznosi 84.30 kW.

### **Vodostaji rijeke Save na pragu TE-TEO**

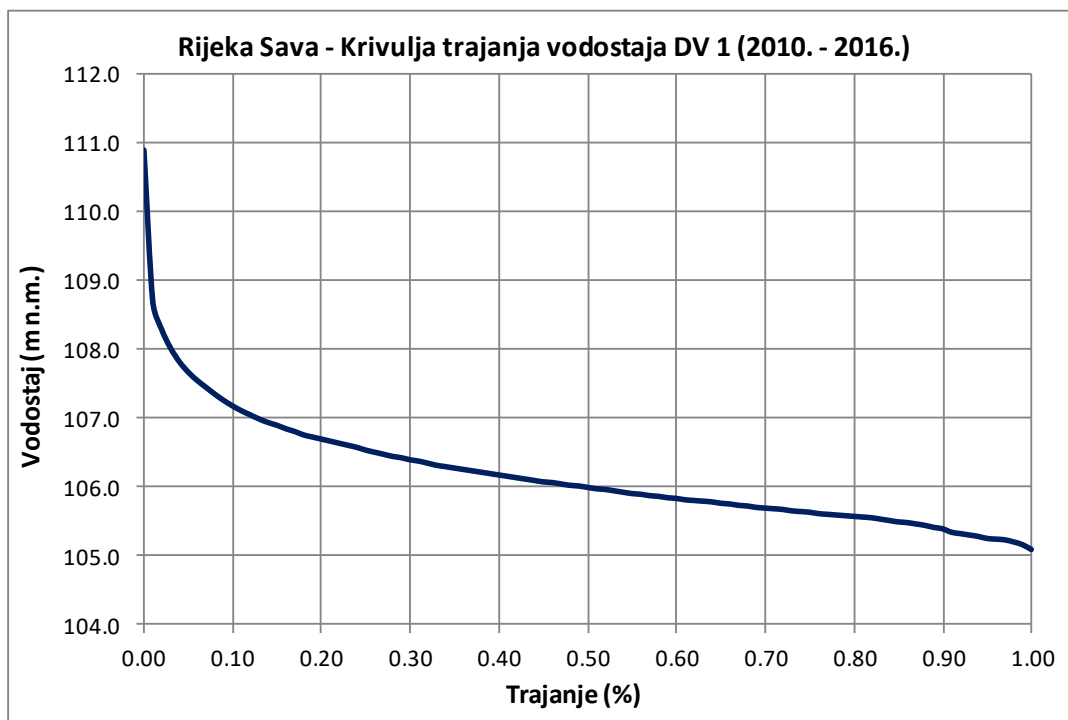
Na području praga pogona TE-TO Zagreb mjere se vodostaji na tri mjesta (Slika 1-22):

- vodokazna letva i limnigrafski uređaj TOPLANA-GV (gornja voda primarnog praga) - šifra stanice 2092
- vodokazna letva i limnigrafski uređaj DV1 (gornja voda sekundarnog praga) - šifra stanice 2062
- vodokazna letva i limnigrafski uređaj DV2 (donja voda sekundarnog praga) - šifra stanice 2064

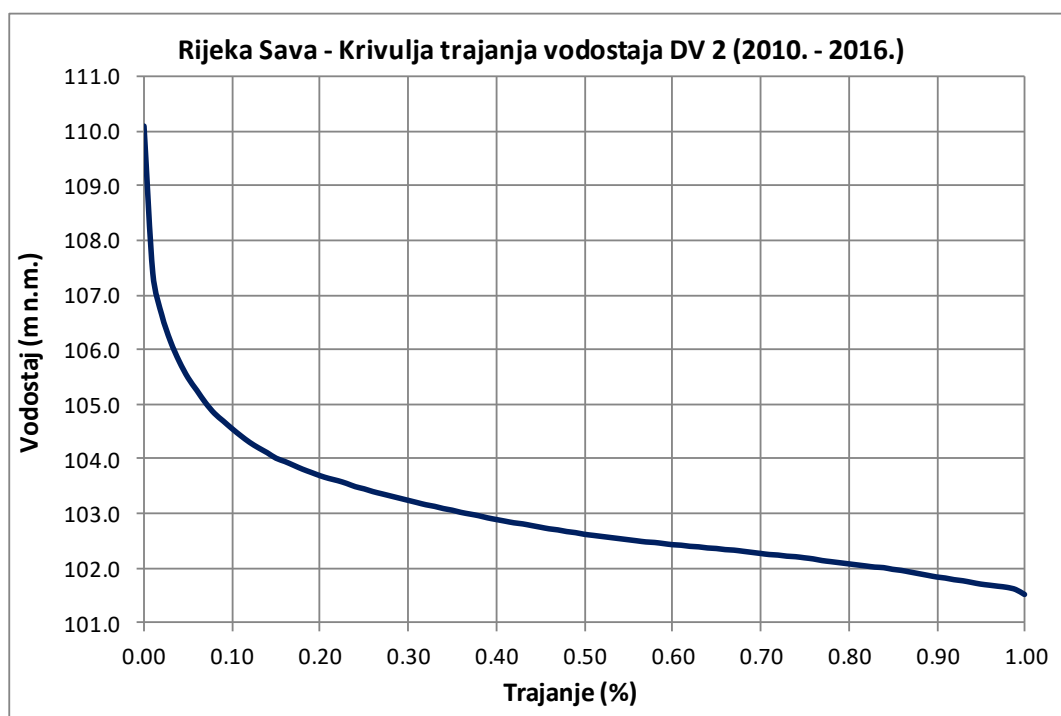


*Slika 1-22: Lokacije limigrafa na području praga TE-TO*

Na temelju dostupnih podataka obrađeni su vodostaji na profilima DV1 i DV 2 (Slika 1-23 i Slika 1-24).



Slika 1-23: Krivulja trajanja vodostaja na pragu TE-TO -DV1



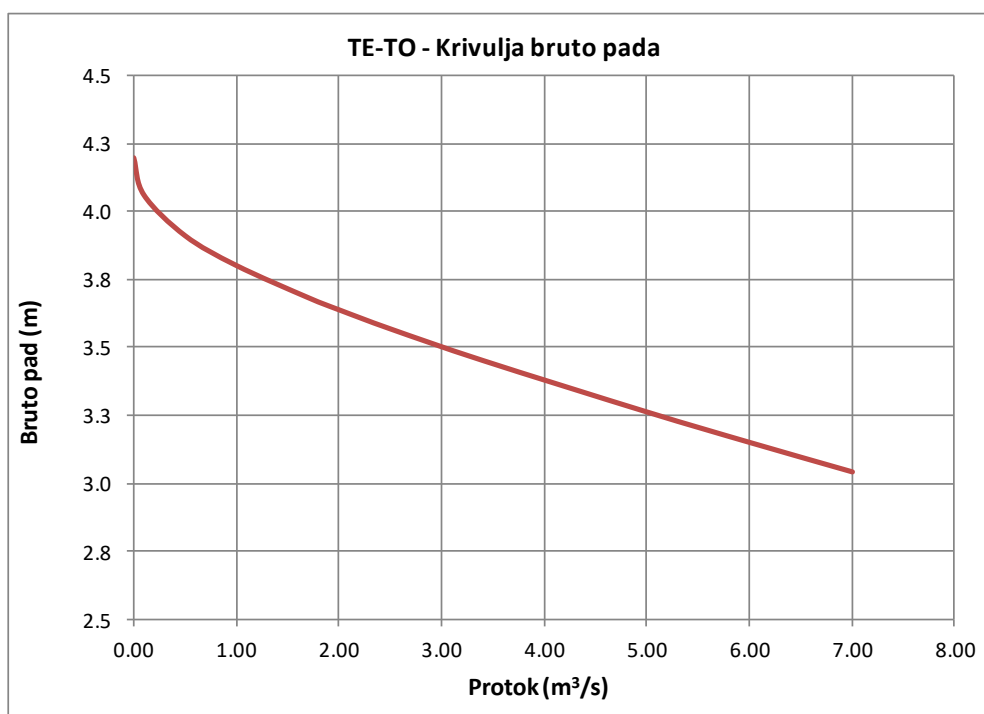
Slika 1-24: Krivulja trajanja vodostaja na pragu TE-TO -DV2

Iz dobivenih podataka je vidljivo da će vodostaji rijeke Save imati minimalni utjecaj na povišenje vodnog lica u odvodnom kanalu rashladne vode, tj. da će imati minimalni utjecaj na proizvodnju planirane mHE TE-TO.

### Proračun bruto i neto pada

Proveden je proračun tečenja sa slobodnim vodnim licem u odvodnom kanalu. Odvodni kanal je dužine 350,0 m, uzdužnog pada 0,24 %. Pri proračunu je korišten Manningov koeficijent hrapavosti  $n=0,0015$ .

Gornja voda MHE TE-TO Zagreb je konstantna te se nalazi na koti 114,00 m n.m. Za navedene protoke od 1,7 m<sup>3</sup>/s i 3,4 m<sup>3</sup>/s, bruto pad iznosi 3,68 m, odnosno 3,45 m (Slika 1-25, Tablica 1-2).



Slika 1-25: Krivulja bruto pada u ovisnosti o protoku

Tablica 1-2 Tablični prikaz promjene bruto pada

Q (m <sup>3</sup> /s)	H (m)
0.00	4.20
0.10	4.06
0.50	3.91
1.00	3.80
1.70	3.68
2.00	3.64
2.50	3.57
3.40	3.45
5.00	3.26
6.00	3.15
7.00	3.04



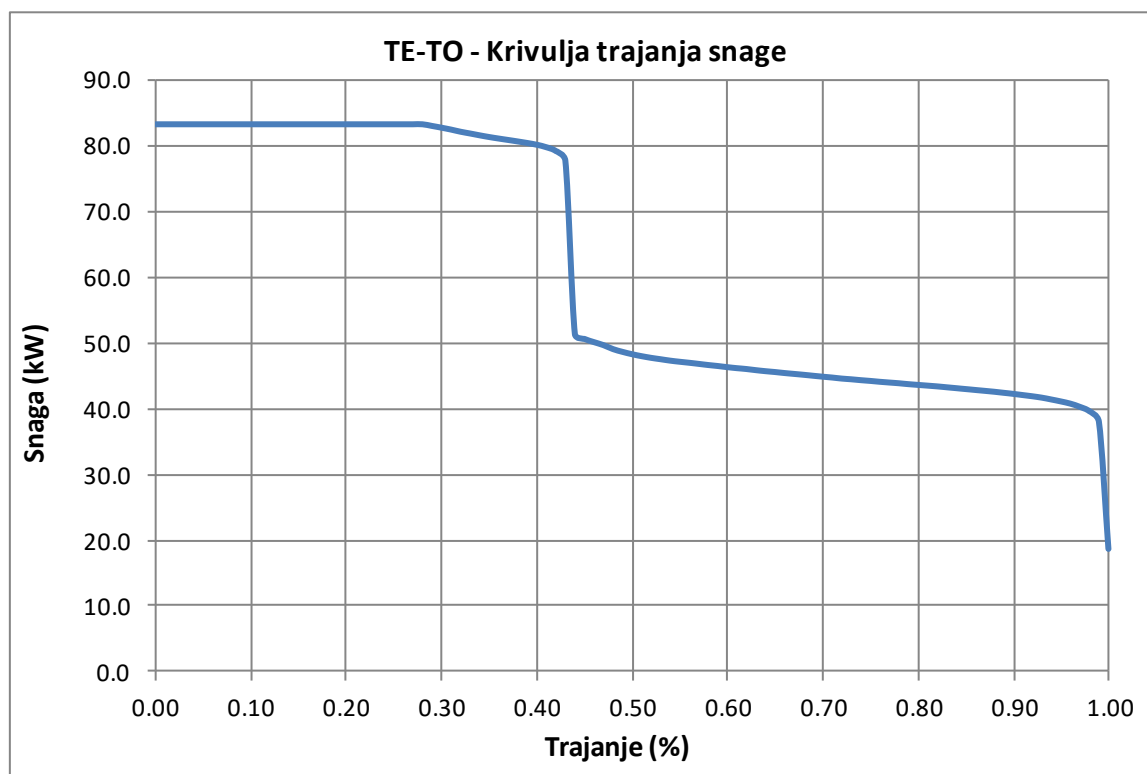
### Proizvodnja mHE TE-TP - Hydrohrom turbina

Na temelju krivulje trajanja i parametara odabrane proizvodne jedinice, napravljen je proračun moguće proizvodnje mHE TE-TO.

Radne točke hidroelektrane navedene su niže tablično (Tablica 1-3), dok je krivulja trajanja snage prikazana grafički (Slika 1-26).

Tablica 1-3 Radne točke mHE TE-TO

$Q_T$ (m <sup>3</sup> /s)	$H_{net}$ (m)	$\eta_{tur}$	$P_T$ (kW)	$\eta_{pr}$	$\eta_{gen}$	$P_G$ (kW)
3.25	3.45	0.85	93.50	0.97	0.93	84.30
3.15	3.48	0.86	92.50	0.97	0.93	83.40
3.10	3.49	0.87	92.30	0.97	0.93	83.30
3.00	3.50	0.87	89.10	0.97	0.93	80.40
1.75	3.60	0.88	54.10	0.97	0.93	48.50
1.72	3.60	0.87	52.80	0.97	0.93	47.70
1.70	3.68	0.87	53.40	0.97	0.93	48.20
1.65	3.70	0.87	52.10	0.97	0.93	47.00
1.60	3.70	0.87	50.20	0.97	0.93	45.30
1.50	3.75	0.86	47.50	0.97	0.92	42.30
1.40	3.75	0.86	44.30	0.97	0.92	39.50



Slika 1-26: Krivulja trajanja snage

Moguća godišnja proizvodnja mHE TE-TO za navedene ulazne podatke iznosi ~ 505,0 MWh godišnje.



### 1.2.3.5. Priključak na elektroenergetsku mrežu

Mjesto i uvjete priključka, kao i ostale tehničke i ekonomske uvjete odrediti će operator distribucijskog sustava pripadnog distribucijskog područja u fazi izdavanja Prethodne elektroenergetske suglasnosti (PEES). No, predviđen je paralelan rad elektrane s distribucijskom elektroenergetskom mrežom, dok otopni rad elektrane nije predviđen.

S obzirom na tehničke karakteristike elektrane i uvjete u mreži, elektranu je predviđeno priključiti na niskonaponske, 0,4 kV, sabirnice najbliže transformatorske stanice TS 10(20)/0,4 kV, distribucijske elektroenergetske mreže, udaljene oko 500 m od elektrane. Priključak na mrežu je predviđeno izvesti niskonaponskim vodonepropusnim podzemnim kabelom odgovarajućeg presjeka, dužine cca L=540 m

Priključno mjesto, kao susretno postrojenje, je predviđeno izvesti u transformatorskoj stanici, a mjerni ormar je predviđeno izvesti u neposrednoj blizini transformatorske stanice predviđene za priključak MHE na EE mrežu.

Prekidač za odvajanje omogućava sigurno uklapanje i isklapanje električnih strujnih krugova pod teretom te zaštitu električne opreme. On omogućava odvajanje postrojenja elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom zbog sigurnosnih razloga (kvarovi u mreži i elektrani, kvaliteta električne energije). Upravljanje ovim sklopnim uređajem u nadležnosti je operatora distribucijskog sustava. Predviđene zaštite koje djeluju na proradu navedenog prekidača su nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj, zamljospoj), nadfrekventna, podfrekventna, nadnaponska i podnaponska zaštita, a funkcije daljinskog upravljanja su uklop i isklop. Također, predviđena je i signalizacija uklopnog stanja prekidača i zemljospojnika te prorade zaštite.

Mjesto predaje električne energije u mrežu, odnosno mjesto preuzimanja električne energije iz elektrane je na mjestu ugradnje sklopnog uređaja za odvajanje predviđenog prije obračunskog mjernog mjesta (gledano sa strane distribucijske mreže).

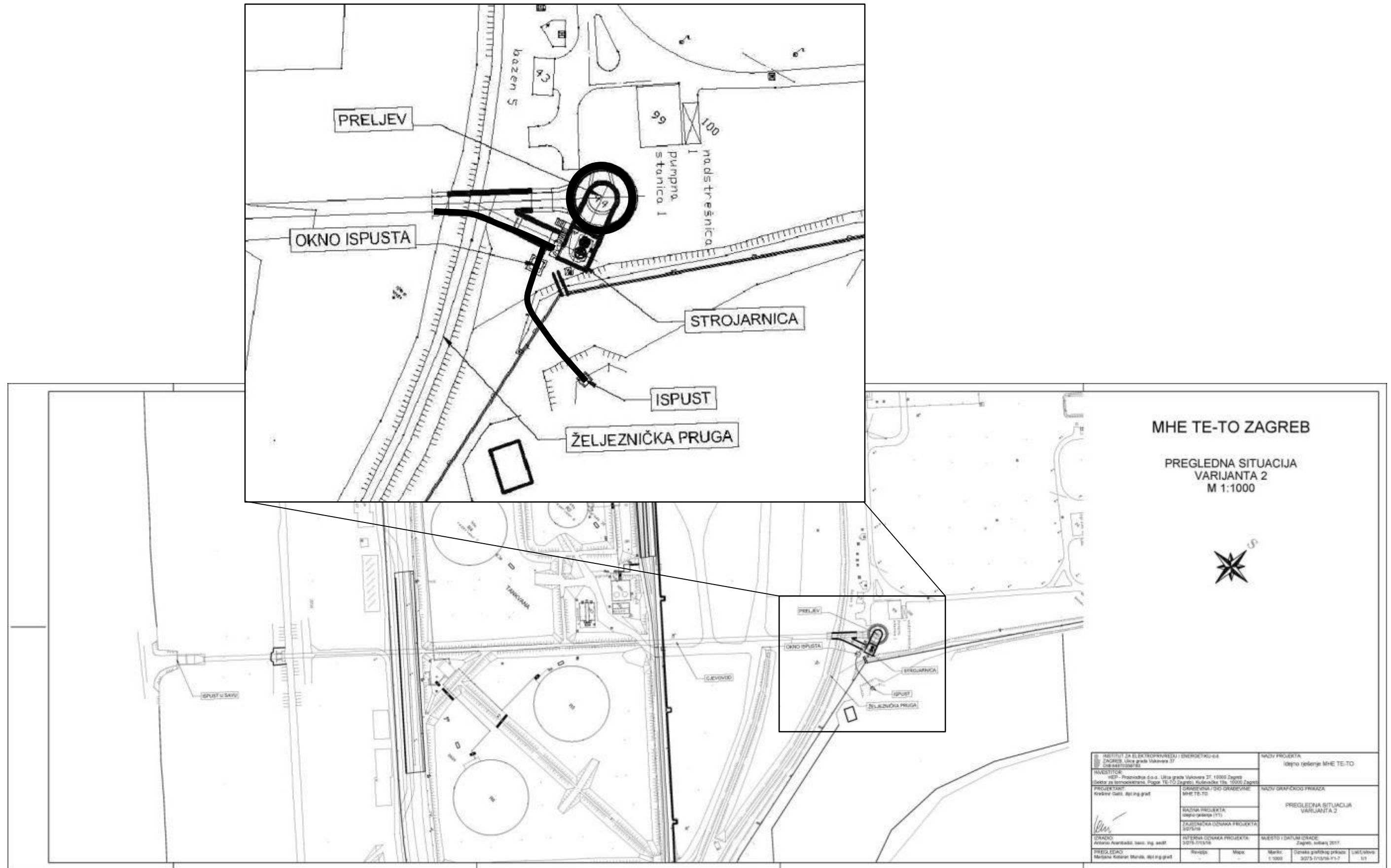
### 1.2.3.6. Opis izgradnje

Sukladno troškovniku izgradnje planirane mHE TE-TO, niže se navodi opis izgradnje tj. popis planiranih radova i to kako slijedi:

- demontaže i rušenja:
  - strojno rušenje, utovar i uklanjanje postojećih dijelova armiranobetonskih građevina sa svim troškovima transporta otpada na građevinsku deponiju;
  - uklanjanje željezničkih šina, pragova i donjeg ustroja pruge u dužini 25,0 m.
- zemljani radovi:
  - ugradnja čeličnog žmurja tipa Larssen i to duljine 10 m, pri čemu će se žmurje po izgradnji vaditi;
  - iskop tla u tlu C kategorije pod zaštitom čeličnih talpi tipa Larssen s odvozom na privremenu deponiju unutar lokacije pogona TE-TO Zagreb;
  - zatrpavanje oko objekata materijalom iz iskopa.
- betonski radovi:
  - nabava, doprema i ugradnja podložnog betona klase C16/20 ispod objekata dovodnog kanala, strojarnice, difuzora i rekonstrukcije odvodnog kanala;
  - nabava, doprema i ugradnja podložnog betona klase C16/20 debljine d=10 cm ispod okna dimenzije b/d=2,90/2,90;

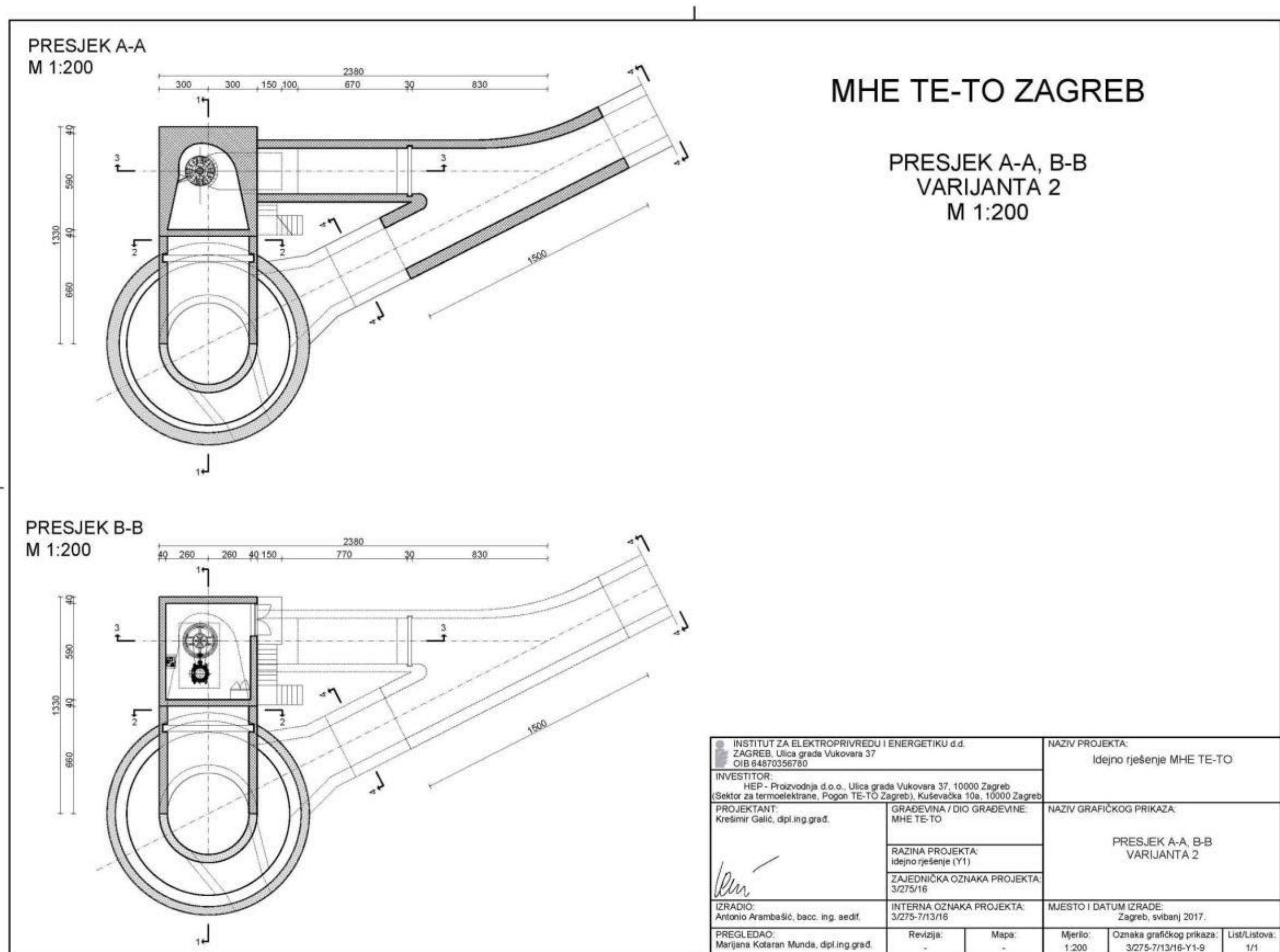
- nabava, doprema i ugradnja vodonepropusnog betona klase C30/37 u objekte dovodnog kanala, strojarnice, difuzora i rekonstrukcije odvodnog kanala;
- nabava, doprema i ugradnja vodonepropusnog betona klase C30/37 u okno ispusta i konstrukciju ispusta. Dimenzije okna b/d/h=2,90/2,9/4,00 m;
- armirački radovi:
  - nabava, doprema, sječenje, savijanje i ugradnja rebraste armature tipa B500B u objekte dovodnog kanala, strojarnice, difuzora i rekonstrukcije odvodnog kanala;
  - nabava, doprema, sječenje, savijanje i ugradnja rebraste armature tipa B500B u objekte okna ispusta i konstrukcije ispusta.
- hidromehanička oprema ispusta:
  - nabava, doprema i ugradnja cijevi DN335, L=30 m sa ventilom, žabljim poklopcem, priključnim tuljcima i pripadajućih prirubnicama, MDK.
- rekonstrukcija pruge:
  - rekonstrukcija željezničke pruge u dužini 25,0 m uključivo donji ustroj pruge.
- objekt za smještaj elektro opreme:
  - izgradnja objekta za smještaj elektro opreme. Objekt je prizemnica tlocrtnih dimenzija cca. 3,0x3,0 m.
- elektrostrojarska oprema:
  - nabava, doprema i ugradnja turbine sa pomoćnom opremom;
  - nabava doprema i ugradnja asinkronog generatora;
  - elektro oprema, kontrola i regulacija;
  - transport i pakiranje;
  - ugradnja i puštanje u pogon;
  - dokumentacija i inženjering;
  - priključak mHE na elektroenergetsku mrežu.

Za potrebe predmetnog zahvata biti će potrebno rekonstruirati ispust rashladne vode u jezero Savicu. Naime, kako je opisano ranije, neposredno uz postojeći preljevni bunar planira se strojarnica te ispust vode prema jezeru Savica te prema rijeci Savi. Svakako, i dalje će biti jednaka količina vode koja će se ispuštati u jezero Savicu kako je i u postojećem stanju, no u planiranom stanju će između preljevnog bunara i ispusta u jezero Savicu te rijeku Savu biti mHE TE-TO. Za potrebe navedene rekonstrukcije ispusta organizirati će se montažni cijevni ispust, kako bi i tijekom radova rekonstrukcije i izgradnje bila omogućena dostupnost vode iz pogona TE-TO Zagreb u jezero Savica kao i u postojećem stanju.



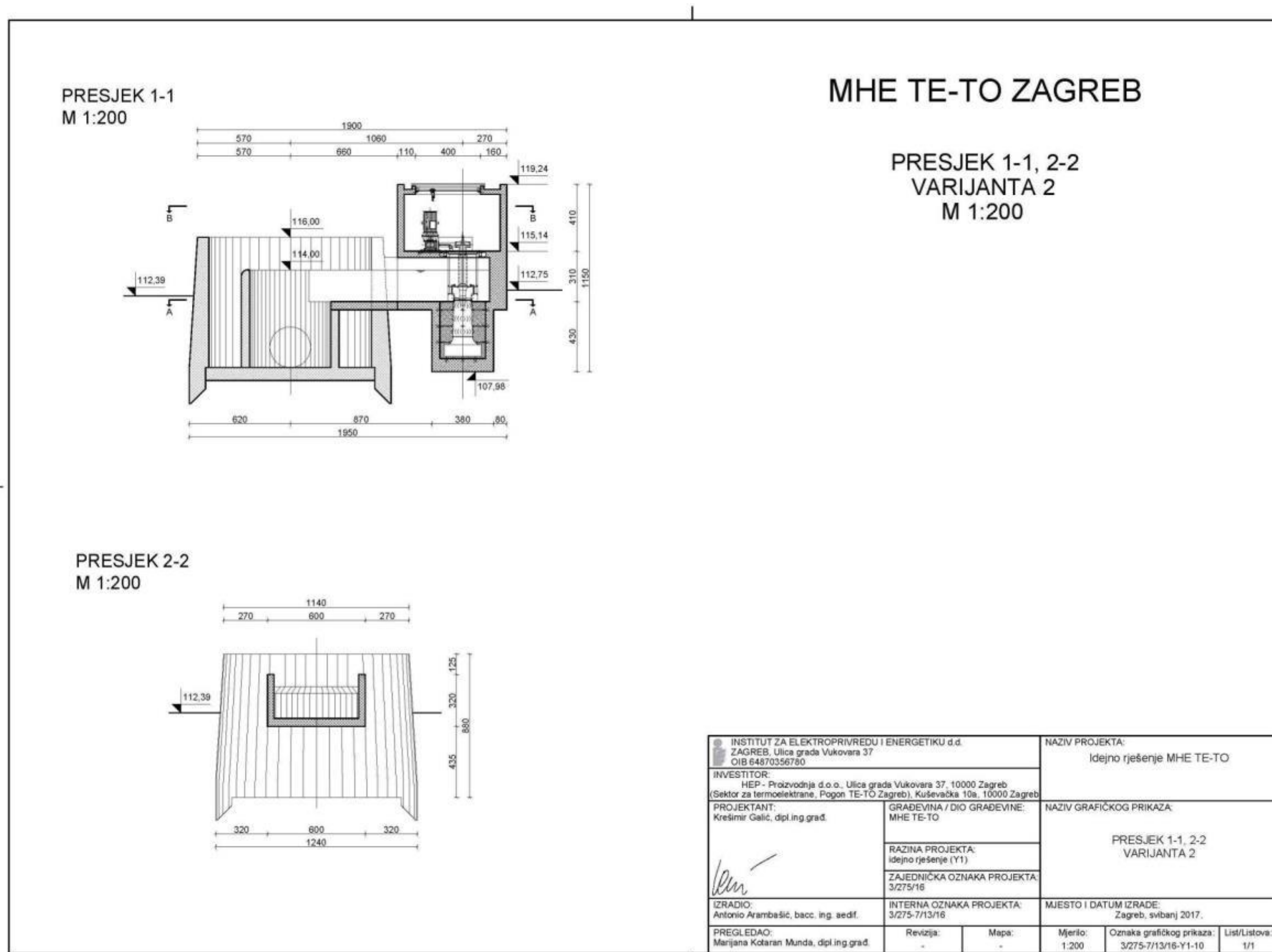
Slika 1-27 Pregledna situacija planiranog zahvata s uvećanim detaljem lokacije planirane strojarnice



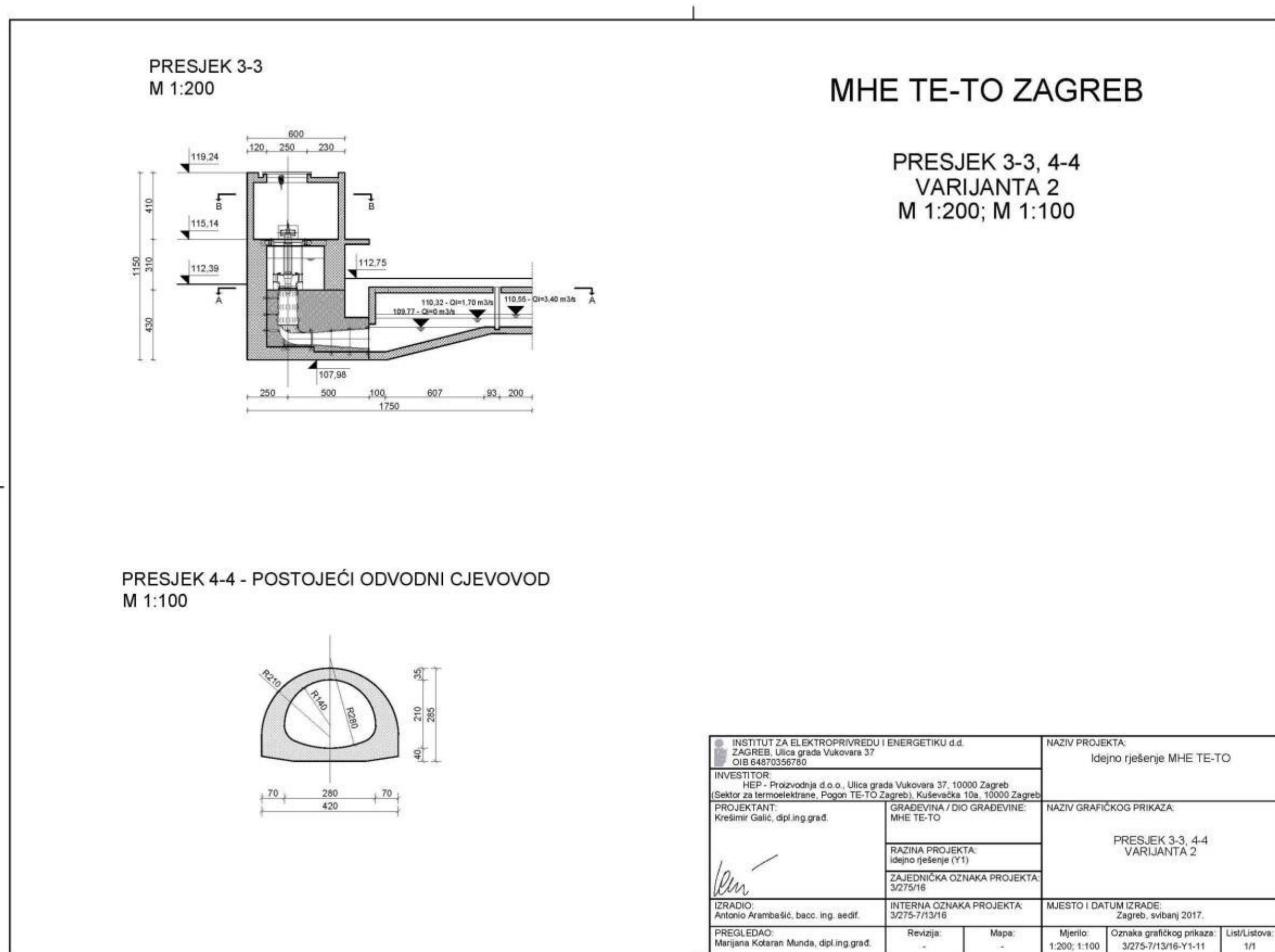


Slika 1-29 Presjeci planirane strojarnice i postojećeg sifona te odvodnog cjevovoda





Slika 1-30 Presjeci planirane strojarnice i postojećeg sifona



Slika 1-31 Presjeci planirane strojarnice i postojećeg sifona te odvodnog cjevovoda

#### **1.2.4. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA**

U sklopu ovog projekta razmatrana su varijantna rješenja planiranog zahvata i to varijanta rješenja turbina. Pritom su u Idejnom rješenju razmatrane dvije vrste turbina: varijanta s Dive turbinom te varijanta s Hydrohrom turbinom. Budući da se voda za planirani zahvat uzima iz rashladnog sustava postojećeg pogona TE-TO Zagreb, u kojem nema biote, pri izboru varijantnog rješenja prvenstveno je prioritetno bio rezultat ekonomske analize. Sukladno navedenom, a prema provedenoj ekonomskoj analizi (Idejno rješenje, IEE, Zagreb, 2019.) preložena je varijanta 2 s Hydrohrom turbinom ili jednako vrijednom te je predmetno rješenje i razmatrano u ovom Elaboratu.

#### **1.3. OPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA**

Budući da se planirani zahvat nalazi unutar postojećeg pogona TE-TO Zagreb nisu potrebne dodatne aktivnosti za realizaciju zahvata osim onih prethodno navedenih.

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

Budući da predmetni zahvat u okolišu djelatnost proizvodnje električne energije korištenjem vode, nije primjenjivo popisivati vrste i količine tvari koje ulaze u tehnološki proces.

#### **1.5. POPIS VRSTA I KOLIČINA TVARI KOJE OSTAJU NAKON TEHNOLOŠKOG PROCESA**

Budući da predmetnim zahvatom nakon izgradnje tj. tijekom korištenja neće doći do nastanka otpadnih tvari ili emisija u okoliš, navedeno poglavlje nije primjenjivo.



## 2. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

Planirani zahvat nalazi se na prostoru Grada Zagreba te su relevantne sljedeće prostorno - planske podloge:

- Prostorni plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17)
- Generalni urbanistički plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

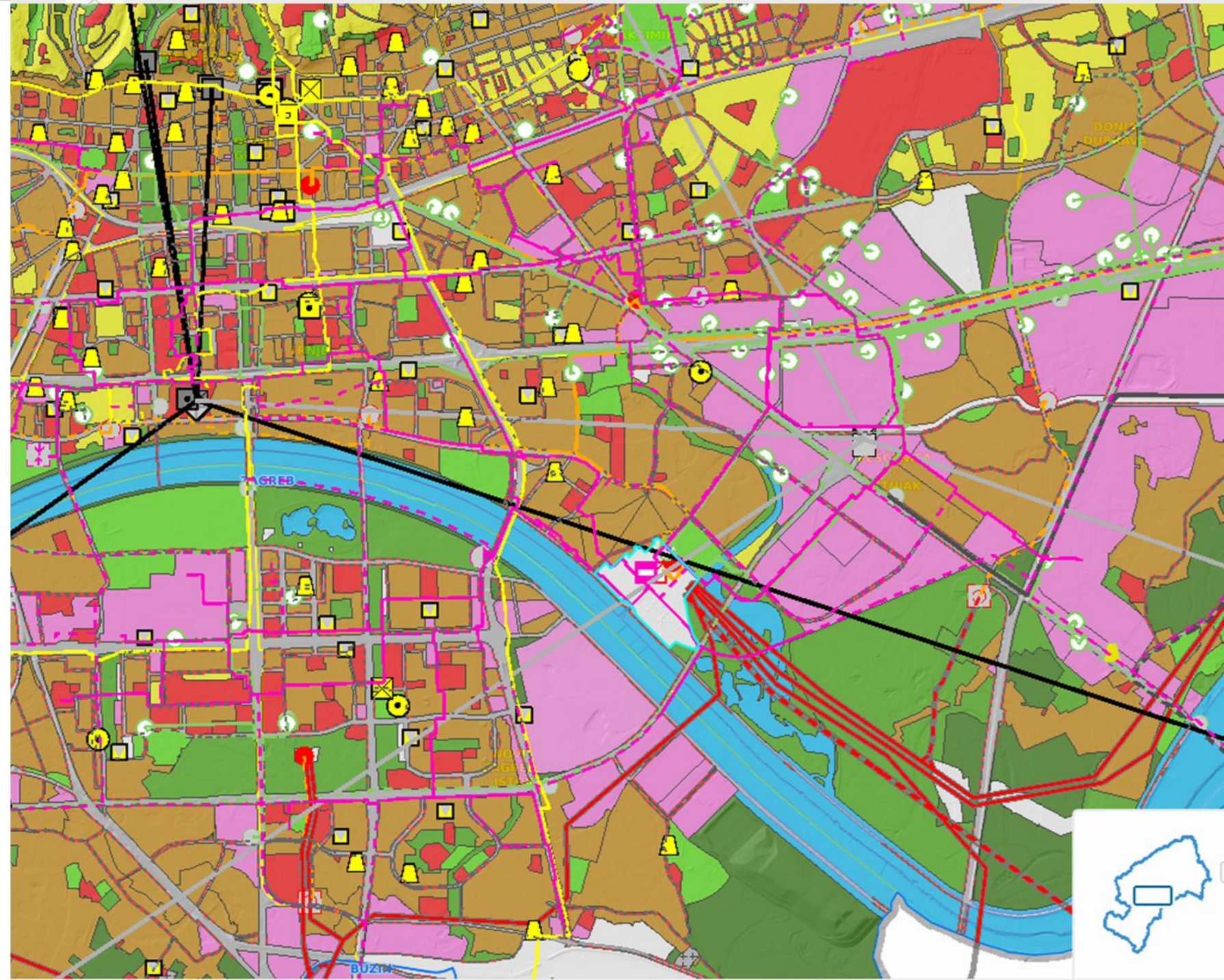
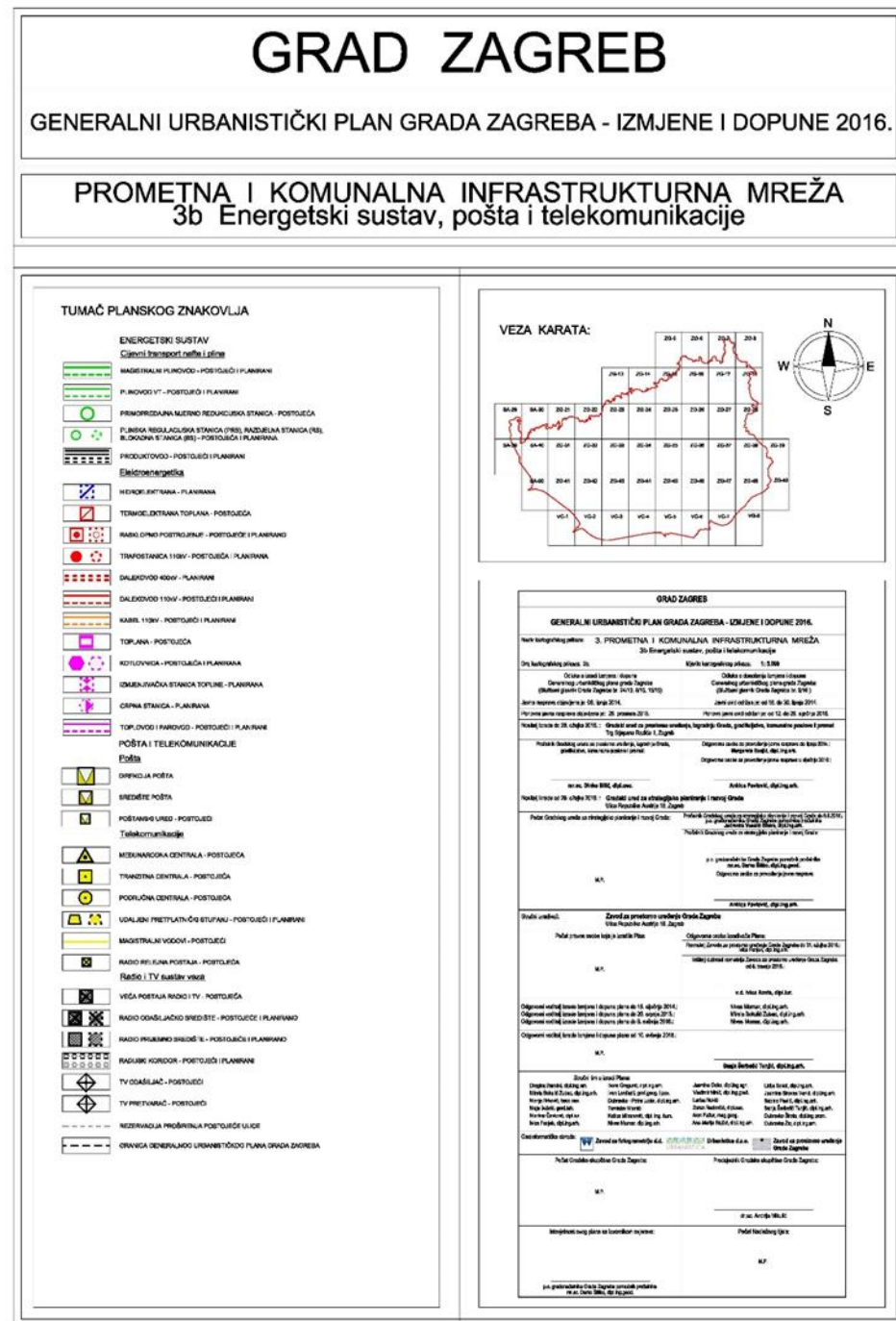
Sukladno Prostornom planu Grada Zagreba, za opskrbu potrošača električnom energijom na području Grada Zagreba, navodi se sljedeće:

### **5.3.2. Električna energija**

*Pouzdanost pogona mreže i sigurnost opskrbe potrošača električnom energijom na području Grada osiguravaju se gradnjom novih TS, povećavanjem instalirane snage i proizvodnjom električne energije u TE-TO Zagreb, EL-TO Zagreb, hidroelektrane na Savi i TE Jertovec (izvan područja Grada Zagreba), kao i revitalizacijom pojedinih starijih građevina 400 kV i 110 kV mreže na užem i širem zagrebačkom području, te njihovom dogradnjom - prvenstveno izgradnjom TS 400/220/110 kV Žerjavinec s pripadajućim raspletom dalekovoda.*

Temeljem navedenih važećih dokumenata prostornog uređenja te prikaza – *Prometna i komunalna infrastrukturna mreža Grada Zagreba (Slika 2-1)- Generalni urbanistički plan Grada Zagreba, **zahvat je u skladu s važećim dokumentima prostornog uređenja.***





Slika 2-1 Prometna i komunalna infrastrukturna mreža Grada Zagreba

Izvor: Generalni urbanistički plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", br. 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)



## 2.1. OPIS OKOLIŠA

### 2.1.1. LOKACIJA ZAHVATA, ZEMLJOPISNE ZNAČAJKE I RELJEF<sup>6</sup>

Područje planiranog zahvata se nalazi unutar Grada Zagreba koji površinom od 640 km<sup>2</sup> zauzima 1,13 % kopnenog teritorija Republike Hrvatske. Smješten je u središnjem dijelu RH na prostoru u kojem se miješaju obilježja Dinarida, Alpa i Panonske nizine, odnosno, na prostoru gdje se spajaju dva ključna hrvatska prostora - podunavski i jadranski. Područje karakteriziraju aluvijalne ravni rijeke Save i njenih pritoka: Prisavska nizina s Turopoljem, Lonjska nizina na istoku, Donje Pokuplje na jugu te gora Medvednica.

Prema temeljnim obilježjima, prostor Grada Zagreba dijeli se na velike prirodne cjeline, tj. na tri reljefno različita prostora. Dominantni su Medvednica i nizinski prostor savske aluvijalne ravnice te rubno, brežuljci Vukomeričkih gorica. Medvednica, kao velika prirodna cjelina u sjevernom dijelu Grada Zagreba, nastala je izdizanjem dijela Zemljine kore između jasno izraženih rasjeda zbog čega se u njenom podnožju javljaju topli izvori (npr. Stubičke Toplice i Sutinska vrela u Podsusedu), dok je najviši vrh Sljeme na 1.035 m. Rijeka Sava dominira južnim dijelom grada Zagreba, tvoreći karakterističnu aluvijalnu ravninu sa terasnim dolinama

Reljefne karakteristike Grada Zagreba omogućuju prisustvo klimazonalne zajednice - šuma, mineralnih sirovina, kvalitetne vodne resurse i poljoprivredne površine. Stoga, ciljevi razvoja na prostoru trebaju polaziti od očuvanja temeljnih vrijednosti, sanacije postojećeg stanja prema potrebi i sprečavanja konfliktnih situacija u prostoru.

### 2.1.2. GEOLOŠKE, PEDOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE<sup>7</sup>

Dvije geološki karakteristične cjeline grada Zagreba su Medvednica i dolina rijeke Save. Medvednica je po svojoj geološkoj građi velike geološke starosti, dok pokreti Zemljine kore oko Medvednice još nisu završeni, a o tome svjedoče potresi iz bliske prošlosti. Njena se jezgra sastoji od metamornih stijena (zeleni škriljavec), a značajne su i naslage taložnih stijena (vapnenca i dolomita) jer su u njima nastali krški oblici (ponikve, špilje i ponori).

Rijeka Sava razvila je aluvijalnu dolinu širokog tipa meandrirajući kroz geološku prošlost, odnosno lateralnim seljenjem riječnog korita pri stabilnoj erozijskoj bazi. Također, uzastopnim spuštanjem erozijske baze (skokovito spuštanje) uz dubinsku eroziju rijeke Save, tj. izdizanjem podloge nastale su aluvijalne terase Savske doline.

Pedološki sloj šireg područja oblikuju automorfna i hidromorfna tla. Sukladno genezi i karakteristikama, određena je i njihova rasprostranjenost (gora, pribrežja, nizinska i brežuljkasta područja). Rijeka Sava razvila je aluvijalnu dolinu širokog tipa meandrirajući kroz geološku

---

<sup>6</sup> Izvor:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije br. 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)
- Prostorni plan Grada Zagreba - izmjene i dopune 2014. (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 21/14)

<sup>7</sup> Izvor:

- Prostorni plan Zagrebačke županije (Glasnik Zagrebačke županije br. 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12)
- Prostorni plan Grada Zagreba - izmjene i dopune 2014. (Službeni glasnik Grada Zagreba br. 21/14)

prošlost, odnosno lateralnim seljenjem riječnog korita pri stabilnoj erozijskoj bazi. Također, uzastopnim spuštanjem erozijske baze (skokovito spuštanje) uz dubinsku eroziju rijeke Save, tj. izdizanjem podloge nastale su aluvijalne terase Savske doline. Prostor Grada Zagreba karakteriziraju mineralne sirovine za materijale, najčešće građevinski tehnički kamen, građevinski šljunak i pijesak, opekarska glina, arhitektonsko građevni kamen i sirovine za cementnu industriju.

Na području Grada, u savskoj nizini, osobito su vrijedna obradiva tla koja čine niz tipova: eutrično smeđe tlo na laporu, rendzina na laporu i mekim vapnencima, kiselosmeđe tipično i lesivirano tlo na ilovinama i glinama, pseudoglej na karbonatno-vapnenom supstratu i distrično smeđe pseudoglejno tlo te ostala obradiva tla koja po strukturi čine pseudoglej na zaravni, pseudoglej obronačni, pseudoglejglej, euglej mineralni hipoglejni i amfiglejni, te djelomično hidromeliorirani euglej mineralni.

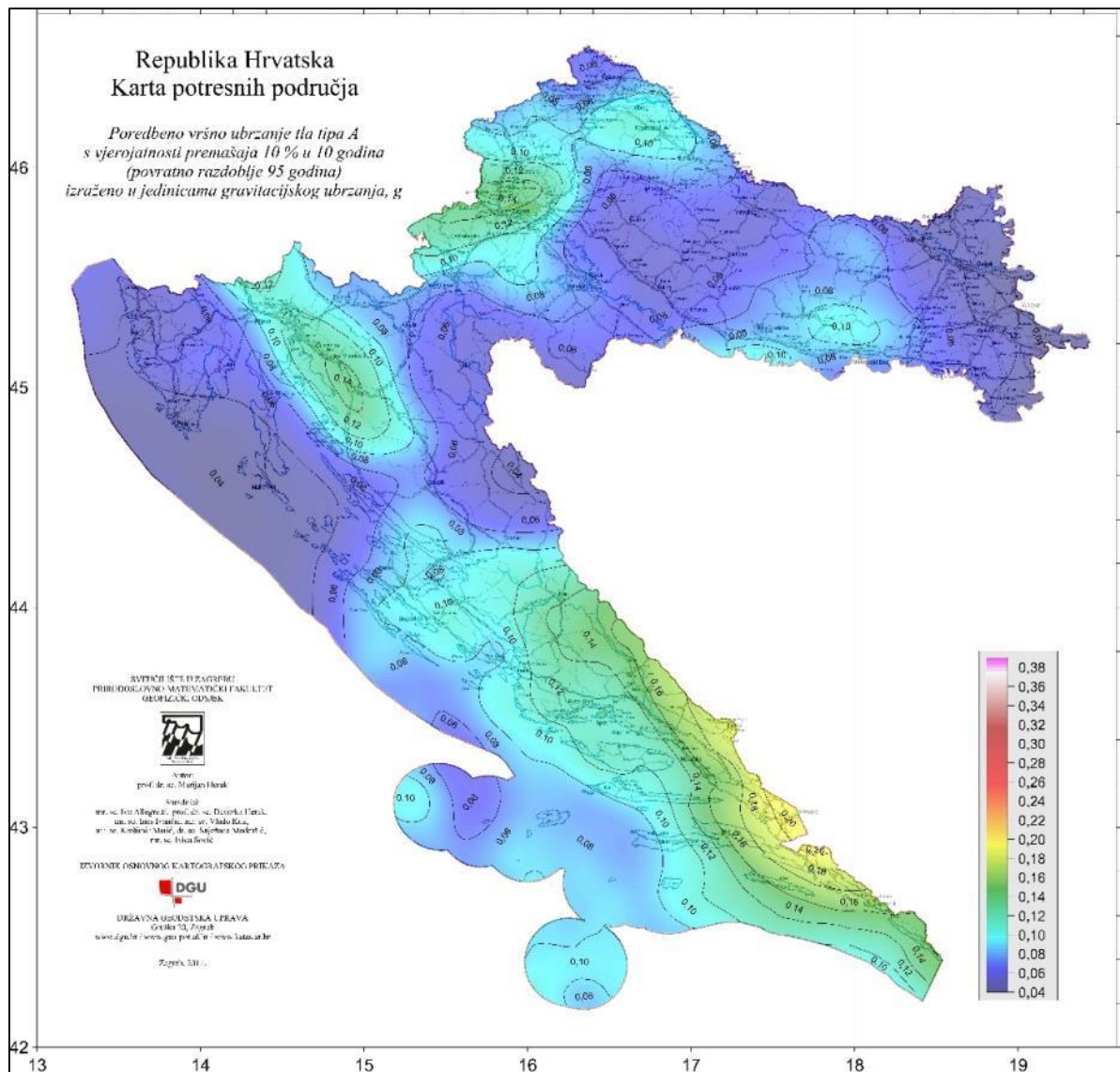
Područje grada Zagreba seizmički je aktivno, odnosno, zona Zagrebačkog rasjeda osobito se odlikuje seizmotektonskom aktivnošću. Granični rasjedi te zone na površini pružaju se između Podsuseda, Markuševca i Kašine te Kerestinca, Ilice, Maksimira i Lužana. Također, paralelno zoni Zagrebačkog rasjeda, u dolini Save postoje još dva rasjeda na potezu Stupnik - Novi Zagreb - Dubrava Sesvete. Oni se u dubini od 8 km spajaju s glavnom zonom pa ih se svrstava u širu zonu Zagrebačkog rasjeda. Najveća žarišta potresa u seizmotektonski aktivnoj zoni nalaze se na dubinama između 3 i 25 km. Seizmotektonski je aktivan i Vukomerički rasjed te njegov prateći rasjed, koji se nalazi na površini između Stupnika, Brezovice i Obreža. Sumarno, primarna seizmotektonska aktivnost grada Zagreba je povezana s Medvednicom i zonom Zagrebačkog rasjeda, a učinci potresa na samoj površini Zemlje usko su povezani sa zonama rasjeda. Središnji dio Grada Zagreba nalazi se u zoni 7.5 - 8.0° MCS ljestvice, sjeveroistočni dio nalazi u zoni 8.5 - 9.0° MCS, dok se krajnji jugozapadni dio nalazi u zoni 7.0 - 7.5° MCS. Važno je naglasiti da prikazani intenziteti potresa za povratni period  $T = 500$  godina odgovaraju srednjem tlu u regionalnom smislu pa ih je zbog toga potrebno korigirati (dodati priraste intenziteta potresa), uzimanjem u obzir vrste tla na lokaciji, kako je to navedeno u studiji Seizmička mikrorajonizacija grada Zagreba (1988). Na slikama niže (Slika 2-2, Slika 2-3) prikazane su karte potresnih područja za povratno razdoblje od 95 i 475 godina<sup>8</sup> gdje su očitani iznosi horizontalnog vršnog ubrzanja tla<sup>9</sup> tipa A (agR) za povratno razdoblje od 95 i 475 godina. Navedeni podatci izraženi su u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ( $1\text{ g} = 9.81\text{ m/s}^2$ ), te za (Tp) 95 godina iznosi agR = 0,12 g, dok za (Tp) 475 godina iznosi agR = 0,26 g.

---

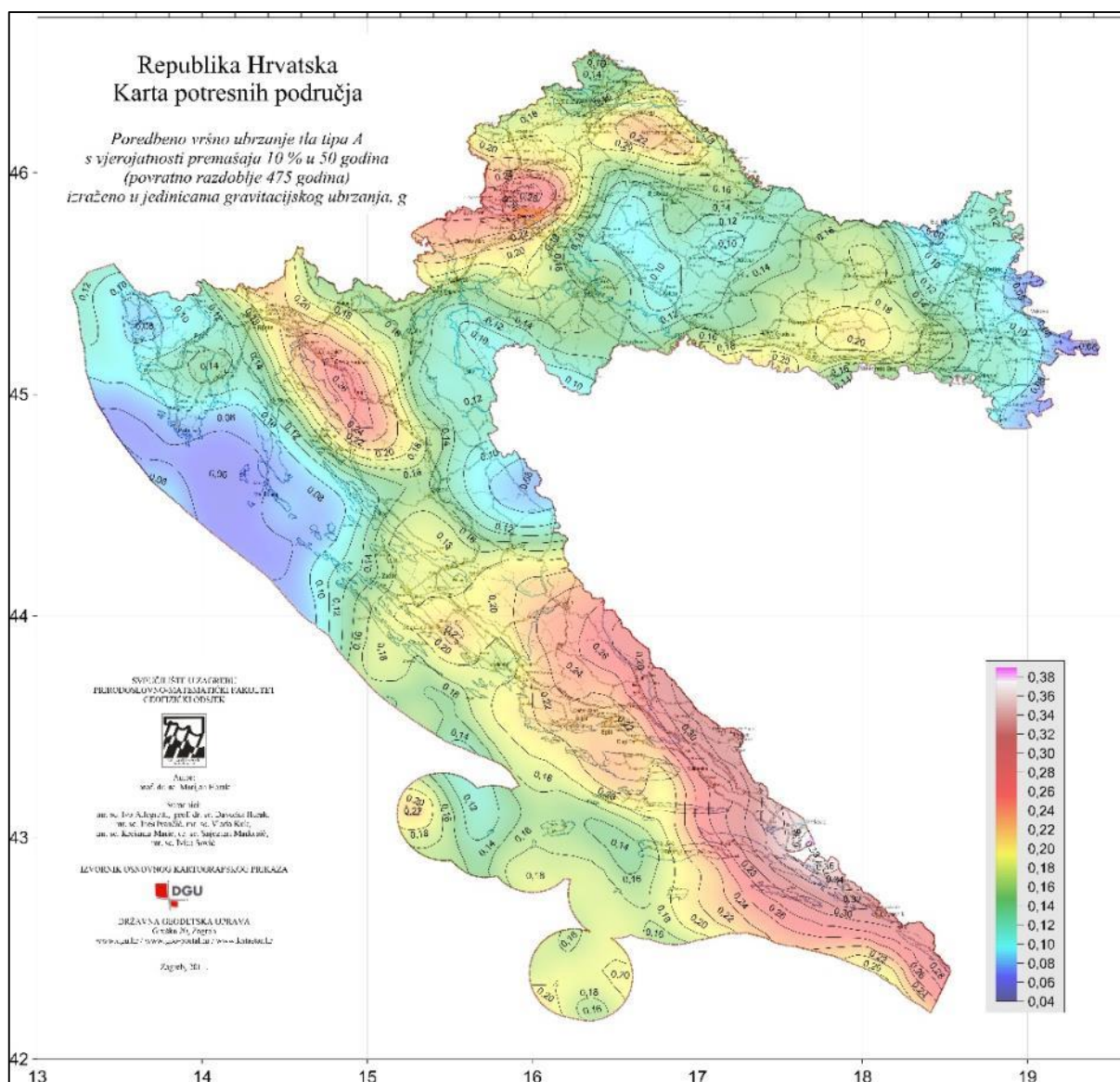
<sup>8</sup> <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php>

<sup>9</sup> Akceleracija tla je ubrzanje tla koje uzrokuje potres te je potresna sila tim veća što je akceleracija veća





Slika 2-2 Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina



Slika 2-3 Karta potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina

### 2.1.3. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE<sup>10</sup>

Glavne hidrološke značajke grada uvjetuje rijeka Sava. Vode rijeke Save prihranjuju podzemlje kod većih i velikih voda, a podzemne vode se dreniraju u Savu kod malih i srednjih voda. Morfologija terena Savskog sliva znatno varira budući da je izvorišni, odnosno gornji dio sliva, karakteriziran visokim i strmim planinskim lancima (Alpa i Dinarida) dok su srednji i donji dijelovi sliva karakterizirani gorama i ravnicama.

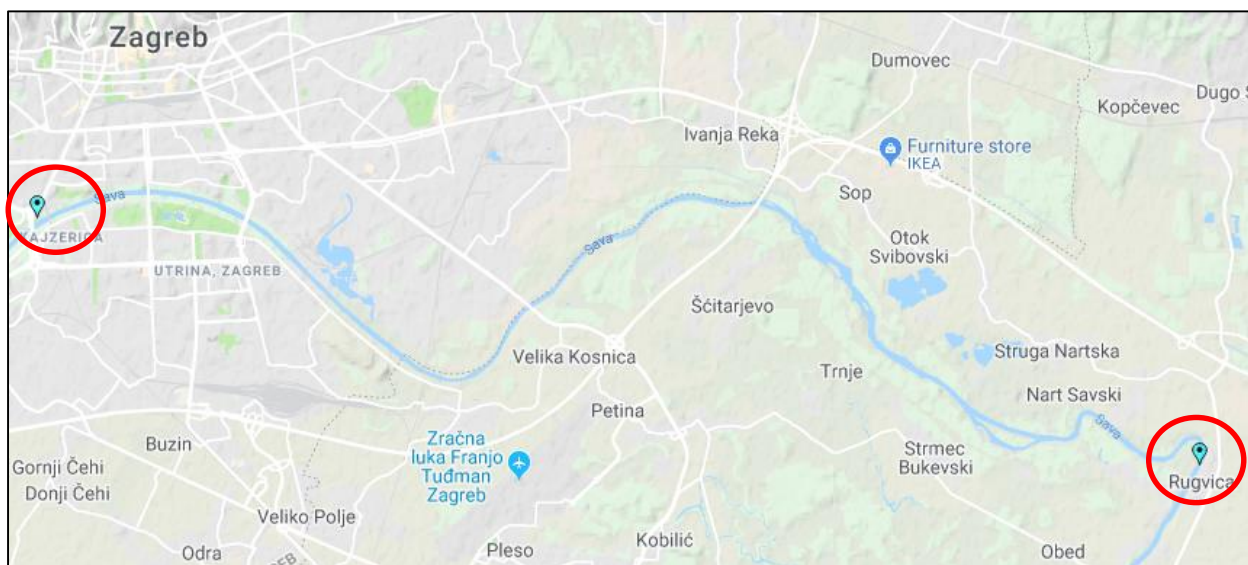
<sup>10</sup> Izvor:

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

Rijeka Sava odlikuje se različitim geološkim strukturama i složenim tektonskim okruženjem u kojem se ističu dvije glavne jedinice s obzirom na vrstu vodonosnika: Panonska nizina s dominantnim inter-zrnatim vodonosnikom te Dinaridi s većinom vapnenačkim vodonosnikom.

U hidrološkom smislu, za Grad Zagreb je najznačajnija prisavska ravnica koja predstavlja koncentrirane vode Save i njezinih pritoka, što uvjetuje izrazitu međuovisnost površinskih i podzemnih voda po količini i kvaliteti. U ovom prostoru također se nalaze značajna crpilišta podzemne vode. Osnovne karakteristike Save na dijelu toka kroz Zagreb odnose se na varijabilnost vodostaja i protjecanja, a ujedno je i prostor u kojem Sava ima obilježja nizinskog toka. Visoki vodostaji javljaju se u jesen i proljeće, a niski ljeti. Razlika između malih i velikih voda je znatna i kreće se od 60 - 3.170 m<sup>3</sup>/sek.

Na promatranom području zahvata mHeTE-TO mjerodavne su dvije hidrološke stanice: te Zagreb 3121 (Slika 2-4) i Rugvica 3096. H.S.Zagreb se nalazi pokraj Savskog mosta u Zagrebu, a osnovana je i puštena u funkciju 01.01.1849.godine. Od ušća rijeke Save udaljena je 664,2 km, kota nule vodokaza iznosi 112,260 m n/m i ima automatsku dojavu podataka. H.S. Rugvica nalazi se u istočnom djelu Grada Zagreba, u općini Rugvica, a osnovana je 1.1.1878.godine. Od ušća rijeke Save udaljena je 636,300 km, a kota nule vodokaza iznosi 95, 612 m n/m te također ima automatsku dojavu podataka.



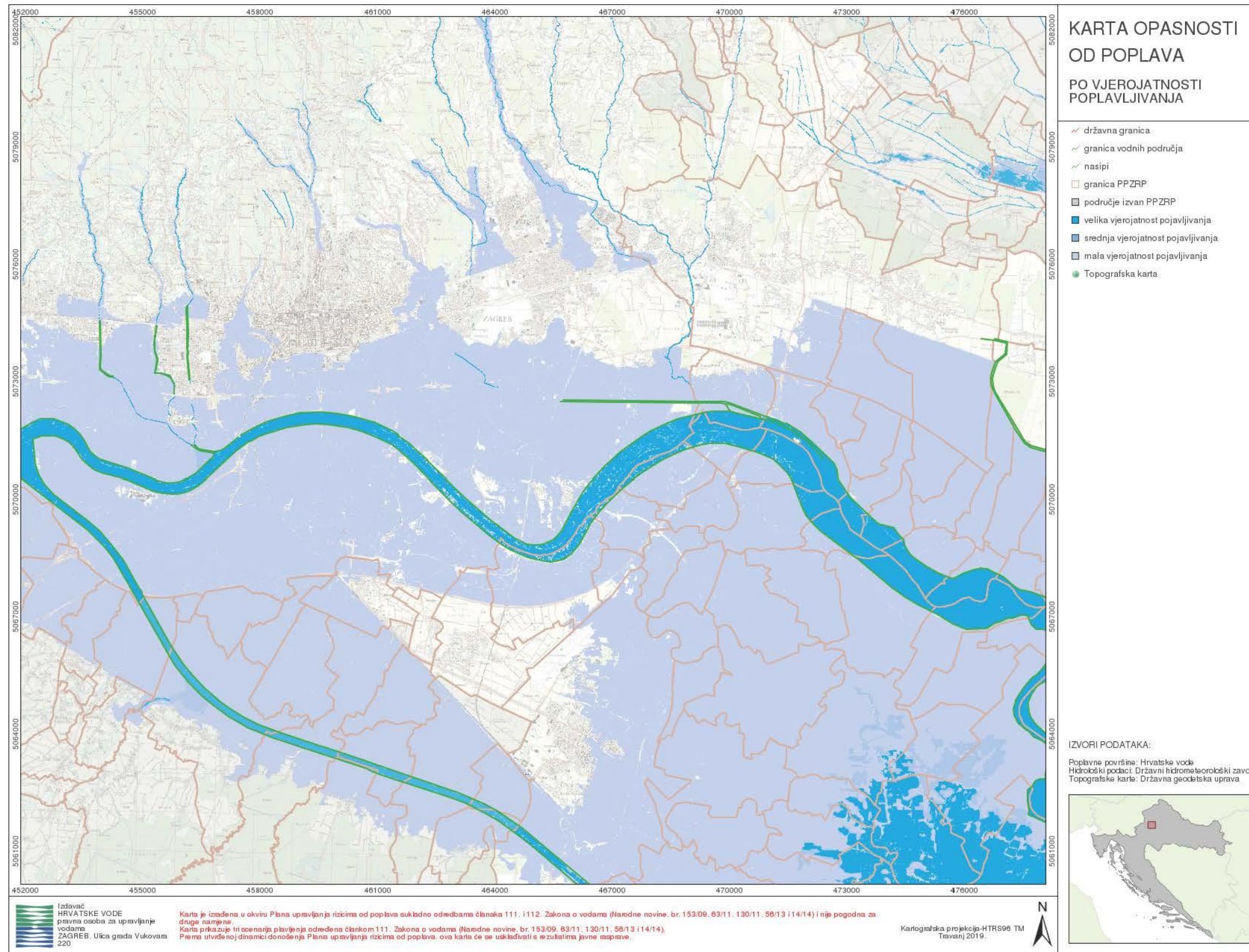
*Slika 2-4 Hidrološke postaje na rijeci Savi (označene crveno) na području grada Zagreba važne za planirani zahvata*

*Izvor: DHMZ . Hidrološke postaje*

Prema karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (mala / srednja / velika vjerojatnost)<sup>11</sup>, na području lokacije zahvata očekuje se mala vjerojatnost pojavljivanje poplava (Slika 2-5), budući da se velika i srednja vjerojatnost očekuje samo unutar korita rijeke Save.

<sup>11</sup> <http://voda.giscloud.com/map/321490/karta-opasnosti-od-poplava-po-vjerojatnosti-poplavlivanja>





Slika 2-5 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja za područje grada Zagreba



## **Stanje vodnog tijela**

Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Klasa: 008-02/19-02/0000256, Urbroj: 383-19-1) u svrhu izrade ovog Elaborata zaštite okoliša, u nastavku je izvadak Registra vodnih tijela Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (*Narodne novine, broj 66/16*). Površinsko vodno tijelo na području lokacije planiranog zahvata je CSRN0001\_019, Sava, opisano u tablici niže (Tablica 2-1) uz pripadajući kartografski prikaz (Slika 2-6). Nadalje, također tablično, opisano je stanje predmetnog vodnog tijela (Tablica 2-2) kao i stanje tijela podzemne vode CSGI\_27 – ZAGREB (Tablica 2-3) koje se također nalazi na području lokacije planiranog zahvata.

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

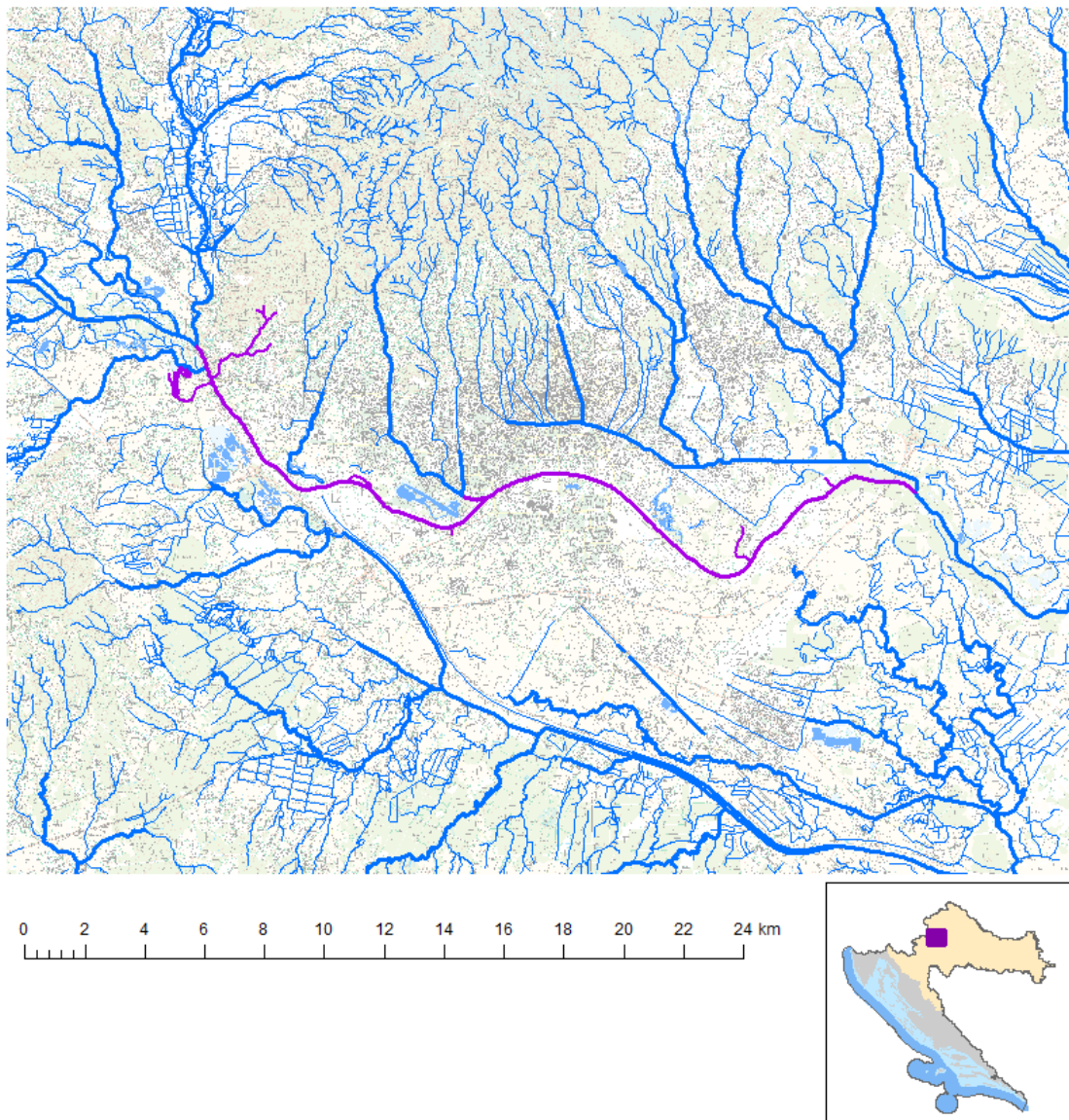
- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km<sup>2</sup>,
- stajaćicama površine veće od 0.5 km<sup>2</sup>,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu.

Za vrlo mala vodna tijela, poput jezera Savica na lokaciji zahvata, koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama, ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa iz pripadajuće ekoregije.

Tablica 2-1 Karakteristike vodnog tijela CSRN0001\_019, Sava

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)



Slika 2-6 Kartografski prikaz vodnog tijela CSRN0001\_019, Sava

Tablica 2-2 Stanje vodnog tijela CSRN0001\_019, Sava

STANJE VODNOG TIJELA CSRN0001_019					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno 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 postiče ciljeve
Ekolosko stanje Biološki elementi kakvoće Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	umjereno umjereno dobro vrlo dobro dobro	umjereno umjereno dobro vrlo dobro dobro	dobro nema ocjene dobro vrlo dobro dobro	dobro nema ocjene dobro vrlo dobro dobro	procjena nije pouzdana nema procjene postiče ciljeve postiče ciljeve procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće Fitobentos Makrozoobentos	umjereno umjereno dobro	umjereno umjereno dobro	nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema procjene nema procjene nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro	dobro vrlo dobro dobro dobro	dobro vrlo dobro dobro dobro	postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AO) 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 vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve postiče ciljeve postiče 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 postiče 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	postiče ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
<p>NAPOMENA:            Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava            NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin            DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, 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</p>					

Tablica 2-3 Stanje tijela podzemne vode CSGI\_27 – ZAGREB

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

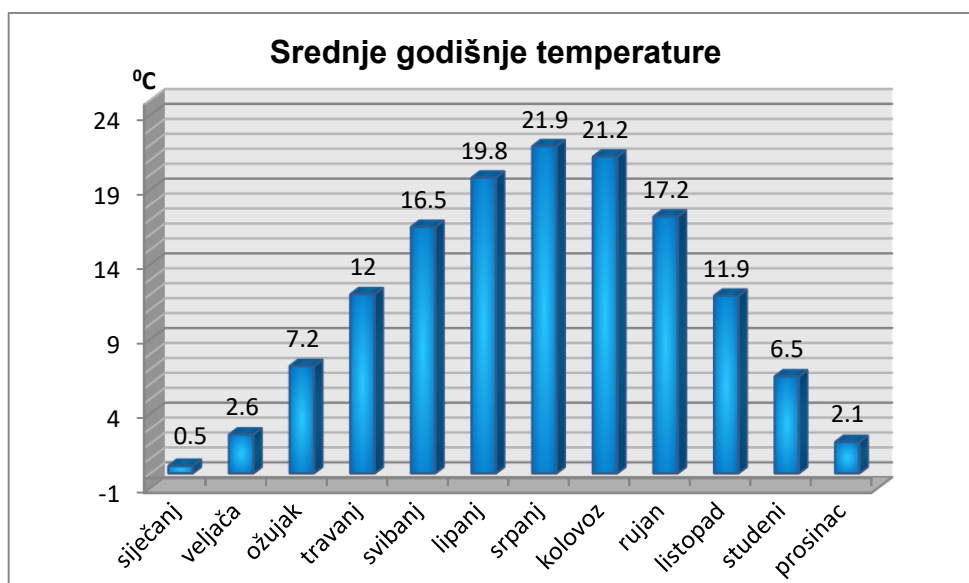
## 2.1.4. KLIMATSKE ZNAČAJKE I METEOROLOŠKI UVJETI

Grad Zagreb nalazi se u nizinskom dijelu Hrvatske kojeg karakterizira klima umjerenih zemljopisnih širina kontinentalnog tipa, odnosno topla ljeta i hladne zime. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, koja se zasniva na karakteristikama temperaturnog i oborinskog režima, klima ovog područja je tipa Cfwbx". Navedena oznaka predstavlja niz indeksa koji označavaju: umjereno toplu kišnu klimu (C), bez suhog razdoblja (f), s manje oborine u hladnom dijelu godine (w), toplim ljetom (b) te uz glavni maksimum oborine (početkom ljeta) nalazimo i sporedni maksimum (krajem ljeta) (x").

Temperaturne prilike za područje Grada Zagreba analizirane su pomoću srednjih mjesečnih temperatura zraka na mjernoj postaji Zagreb Grič u razdoblju od 1861. do 2018. g te na mjernoj postaji Zagreb Maksimir u razdoblju od 1949.-2018.godine..

### Mjerna postaja Zagreb Grič:

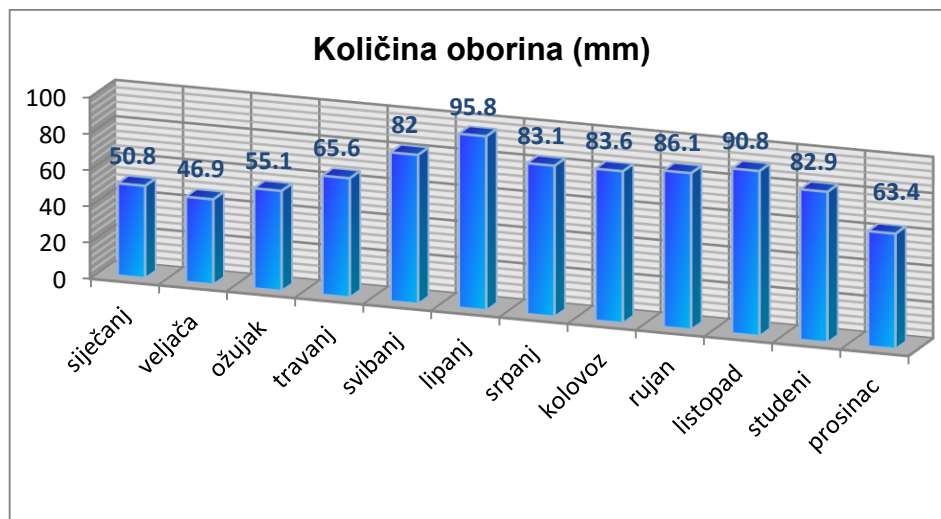
Najtopliji mjesec u godini, na području mjerne postaje Grič, je srpanj sa srednjom temperaturom zraka od 21,9 °C, dok je najhladniji mjesec u godini siječanj sa srednjom temperaturom zraka od 0,5 °C (Slika 2-7). Apsolutno najviša zabilježena temperatura na mjernoj postaji Grič je 40,3 °C, dok je najniži zabilježeni minimum -22,2 °C.



Slika 2-7 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Zagreb Grič

Količina oborina karakteristična je za umjerenu klimu kontinentalnog tipa Cfwbx" pri čemu se najveća količina očekuje tokom ljetnih mjeseci tj. toplog dijela godine. Prema dijagramu (Slika 2-8) najviše zabilježene količine oborina izmjerene su u lipnju (95,8 mm) i listopadu (90,8 mm), dok su najmanje količine oborina izmjerene u siječnju (50,8 mm) i veljači (46,9 mm). Također, najviše maksimalne visine snijega zabilježene u ožujku (82 cm) te u veljači kada je maksimum iznosio 84 cm.

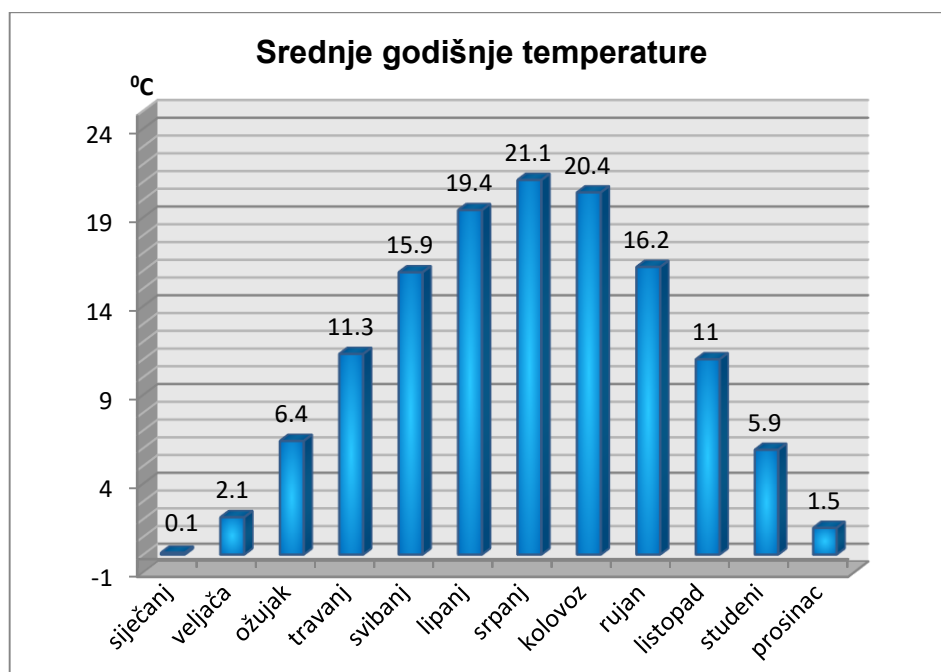




Slika 2-8 Količine oborina za mjernu postaju Zagreb Grič

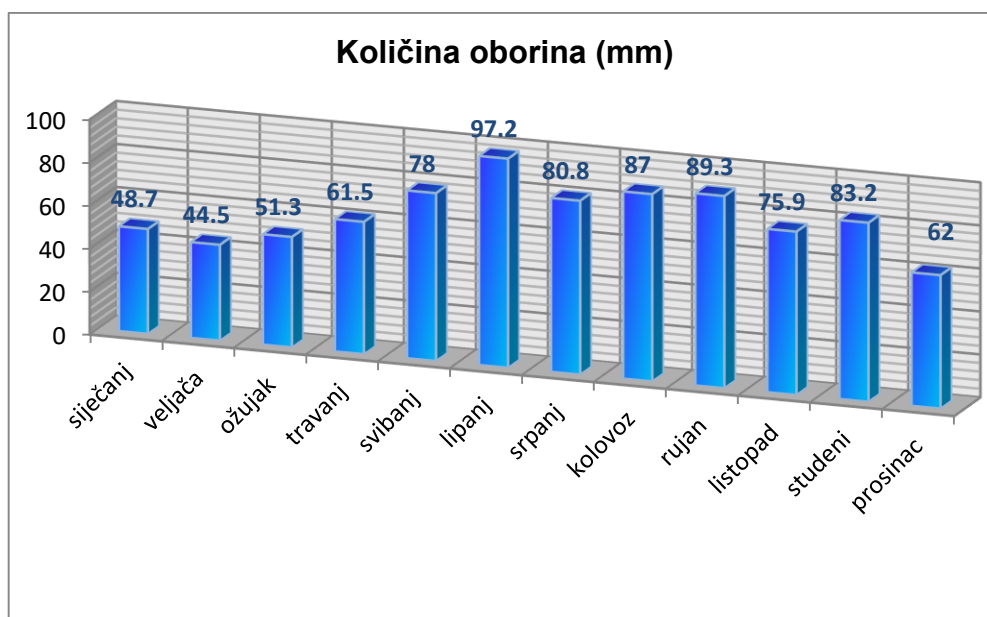
### Mjerna postaja Zagreb Maksimir

Na području mjerne postaje Maksimir, najtopliji mjesec u godini je srpanj sa srednjom temperaturom zraka od 21,1 °C, dok je najhladniji mjesec u godini siječanj sa srednjom temperaturom zraka od 0,1 °C (Slika 2-9). Apsolutno najviša zabilježena temperatura na mjernoj postaji Maksimir je 40,4 °C, dok je najniži zabilježeni minimum -27,3 °C.



Slika 2-9 Srednje mjesečne vrijednosti temperature zraka (°C) za mjernu postaju Zagreb Maksimir

Prema dijagramu (Slika 2-10), najviše zabilježene količine oborina izmjerene su u lipnju (97,2 mm) i rujnu (89,3 mm), dok su najmanje količine oborina izmjerene u siječnju (48,7 mm) i veljači (44,5 mm). Također, najviše maksimalne visine snijega zabilježene su u siječnju (67 cm) te u ožujku kada je maksimum iznosio 63 cm.

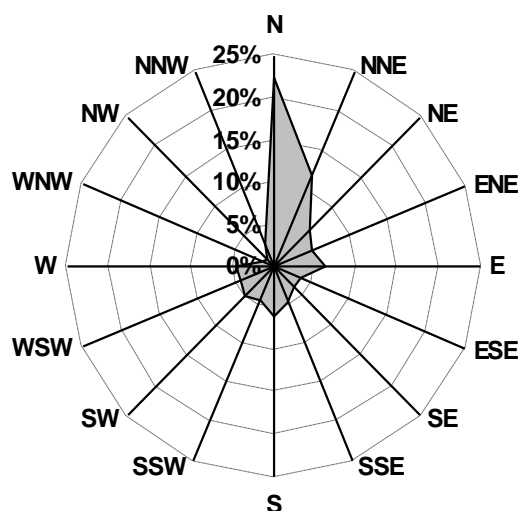


Slika 2-10 Količine oborina (mm) za mjernu postaju Zagreb Maksimir

Specifičnosti režima strujanja zraka na širem području Zagreba uvjetuje Medvednica koja se pruža u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Osim što modificira strujanje opće cirkulacije umjerenih širina, uzrokuje i pojavu lokalne cirkulacije odnosno cirkulacije obronka<sup>12</sup>. Ruža vjetra za postaju Zagreb - Maksimir, dobivena iz terminskih podataka u razdoblju 1978.-1987., prikazana je na sljedećoj slici (Slika 2-11). U Zagrebu prevladava strujanje iz sjevernog kvadranta, s dominantnim vjetrovima N i NNE smjera. Ukupno uzevši, vjetrovi sjeveroistočnog kvadranta, smjerova od N do E, čine polovicu slučajeva u terminskim podacima. Među vjetrovima s izraženom južnom komponentom, pet smjerova vjetra od SE do SW, razlike u čestini pojave nisu tako izražene kao kod sjevernih vjetrova, a ukupno uzevši oni čine dvadesetak posto podataka.

Vjetrovi iz sjeveroistočnog kvadranta prevladavaju tijekom cijele godine, ali u ljeto i jesen njegova je dominacija izraženija. U odnosu na ostale sezone, proljeće ima nešto više jugozapadnih, a ljeto jugoistočnih vjetrova. Na mjernoj postaji Maksimir vjetrovi su uglavnom slabi do umjereni. Prosječne godišnje brzine vjetra, ovisno o smjeru, kreću se između 1 i 3 m/s. Zbog kanaliziranja strujanja u smjeru pružanja Medvednice, najveće prosječne brzine imaju vjetrovi sjeveroistočnog i jugozapadnog smjera.

<sup>12</sup> Cirkulaciju obronka (planinsku cirkulaciju) karakterizira noću vjetar niz obronak ili zgorac, a danju vjetar uz obronak ili z dolac.



**RUŽA VJETRA Zagreb - Maksimir**  
(terminski podaci 1978-1987)

Tišine: 7 %

Slika 2-11 Ruža vjetra za meteorološku postaju Zagreb – Maksimir

Važan meteorološki faktor za analizu širenja onečišćenja, posebno iz niskih izvora, jest pojava prizemne inverzije, kada temperatura zraka s visinom raste. Na temelju radiosondažnih mjerenja u 1 i 13 sati za razdoblje 1959.-1971., određeno je da u prosjeku pojava prizemnih inverzija ima 70 % godišnje za termin 1 sat, te 3 % pojava godišnje u terminu 13 sati. Karakteristično je da se inverzije u 13 sati javljaju samo u hladnom dijelu godine (od studenog do ožujka). Noćne inverzije su ljeti nešto češće no zimi. Međutim, karakter inverzija u toplom i hladnom dijelu godine je vrlo različit te su ljetne inverzije sa stanovišta onečišćenja zraka beznačajne spram zimskih. Na pogoršanja kakvoće zraka može utjecati i trajanje prizemnih inverzija. Stoga je glede onečišćenja zraka povoljno to što je zadržavanje inverzija tijekom cijelog dana ili čak duže u Zagrebu vrlo rijetka pojava.

### 2.1.5. INFRASTRUKTURA

Na prostoru lokacije zahvata razvijena je potrebna infrastruktura prilagođena postojećem stanju. Infrastrukturni objekti ne predstavlja ograničujući faktor u izgradnji male hidroelektrane TE-TO.

#### Cestovni promet

Područjem Grada Zagreba prolaze glavni međunarodni i nacionalni pravci s obzirom na to da se Zagreb nalazi na prometnom čvorištu putova između Srednje i Jugoistočne Europe te Jadranskog mora. Cestovna mreža na području Grada je vrlo razvijena. Javni promet u Zagrebu sastoji se od autobusnog i tramvajskog prijevoza i taksi prijevoza.

Postojeća lokacija pogodna TE-TO Zagreb dobro je povezana na prometnu infrastrukturu grada Zagreba, a uz samu lokaciju prolaze prometno frekventne Miševečka, Kuševečka i Velikogorička ulica.

#### Željeznički promet

Glavne pravce željezničkog čvora Grada Zagreba čine koridorske željezničke pruge (koridor RH1): pruga M101 Državna granica – Savski Marof – Zagreb Glavni kolodvor i pruga M102

Zagreb Glavni kolodvor – Dugo Selo. Mreža željezničke infrastrukture Grad Zagreb vrlo dobro povezuje s ostatkom države, ali i inozemstvom.

### Energetika

Izvori električne energije na području Grada Zagreba su pogon TE-TO Zagreb i EL-TO Zagreb. Električna se energija u Gradu distribuira putem oko 10.300 km električnih vodova. S obzirom da je Zagreb veliko stambeno, ekonomsko, industrijsko i političko sjedište Republike Hrvatske, karakterizira ga velika potrošnja električne i toplinske energije. Stoga, proizvodni objekti i postrojenja te prijenosna i distribucijska mreža na području Zagreba ne predstavljaju ograničujući faktor za zahvat izgradnje male hidroelektrane TE-TO.

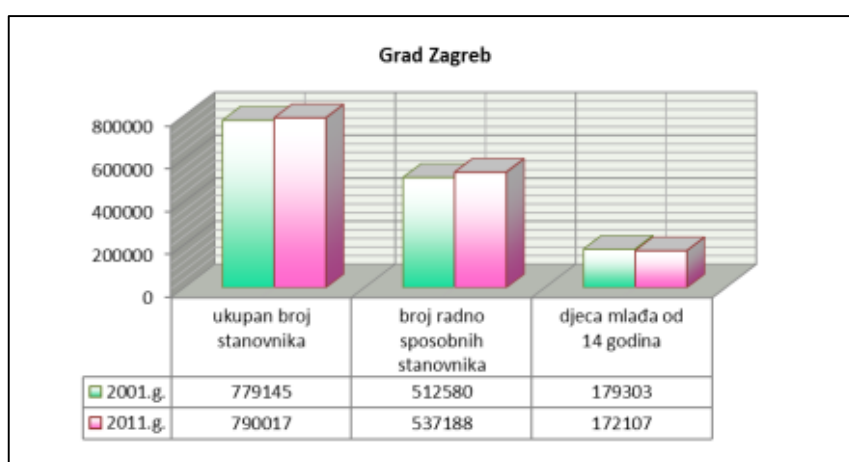
### Vodoopskrba i odvodnja

Isporučitelj vodnih usluga javne vodoopskrbe i javne odvodnje na području grada Zagreba i šire zagrebačke regije je vodoopskrba i odvodnja d.o.o. (VIO). Prostor grada karakterizira veliko vodno bogatstvo. Kakvoća vode koju isporučuje VIO u potpunosti odgovara zahtjevima predmetne regulative.

#### 2.1.6. STANOVNIŠTVO<sup>13</sup>

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine na prostoru Grada Zagreba živjelo je 779,145 stanovnika. 512,580 stanovnika bilo je radno sposobno, a djece mlađe od 14 godina 179,303. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, Grad Zagreb imao je 790,017 stanovnika, što je prema popisu iz 2001. godine povećanje od 1,4 % (Slika 2-12 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Grada Zagreba Slika 2-12).

Od ukupnog broja stanovništva, prema popisu iz 2011. godine, 537,188 ih je radno sposobno što iznosi 67 %, djece mlađe od 14 godina ima 172,107 (21 %), dok je prosječna starost stanovništva Grada Zagreba 41,6 godina.



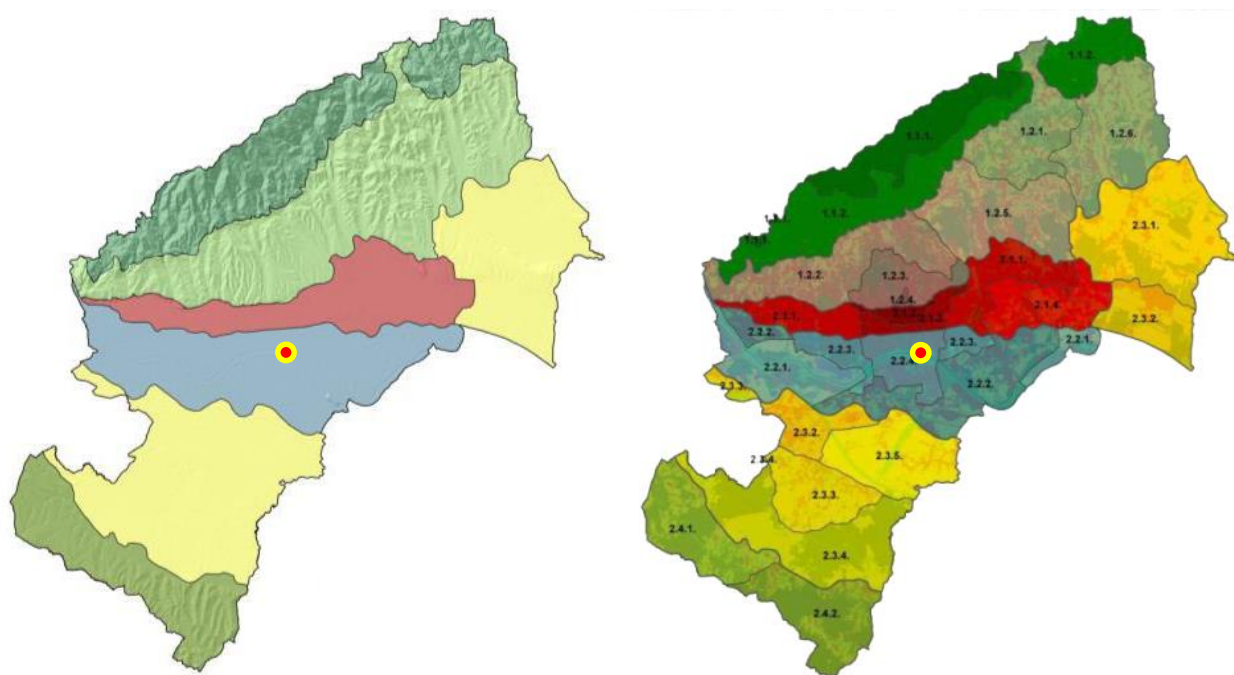
Slika 2-12 Usporedba popisa stanovništva 2001. i 2011. za područje Grada Zagreba

<sup>13</sup> Izvor: Državni zavod za statistiku,  
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/censushtm>,  
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>



## 2.1.7. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

Današnje stanje krajobraza na području Grada Zagreba rezultat je međudjelovanja prirodnih (geološka podloga, tlo, voda, klima, vegetacija) i antropogenih čimbenika kroz dugi vremenski period. Na području Grada razvili su se raznoliki tipovi krajobraza - od gorsko-brdskog i brežuljkastog pobježja Medvednice, nizinskih područja rijeke Save do brežuljkastog dijela Vukomeričkih gorica, a karakterizira ih prožimanje prirodnih i izgrađenih krajobraznih elemenata. Unutar navedenih tipova krajobraza razlikuju se prepoznatljivi krajobrazni uzorci - centralni gusto izgrađeni urbani prostor, manja periferna naselja na obodu grada, šumoviti predjeli Medvednice koji dopiru do centra grada, rijeka Sava sa okolnim jezerima i mrtvajama, te velike poljoprivredne površine istočno i južno od grada.



### Opći krajobrazni tipovi (II. razina kategorizacije)

- gorsko-brdski prirodni krajobraz
- brežuljkasto-brdski mješoviti krajobraz
- nizinski urbani krajobraz
- nizinski riječni mješoviti krajobraz
- nizinski ruralni krajobraz
- brežuljkasti ruralni krajobraz

● **Lokacija planiranog zahvata**

### Tipovi krajobraza (III. razina kategorizacije)

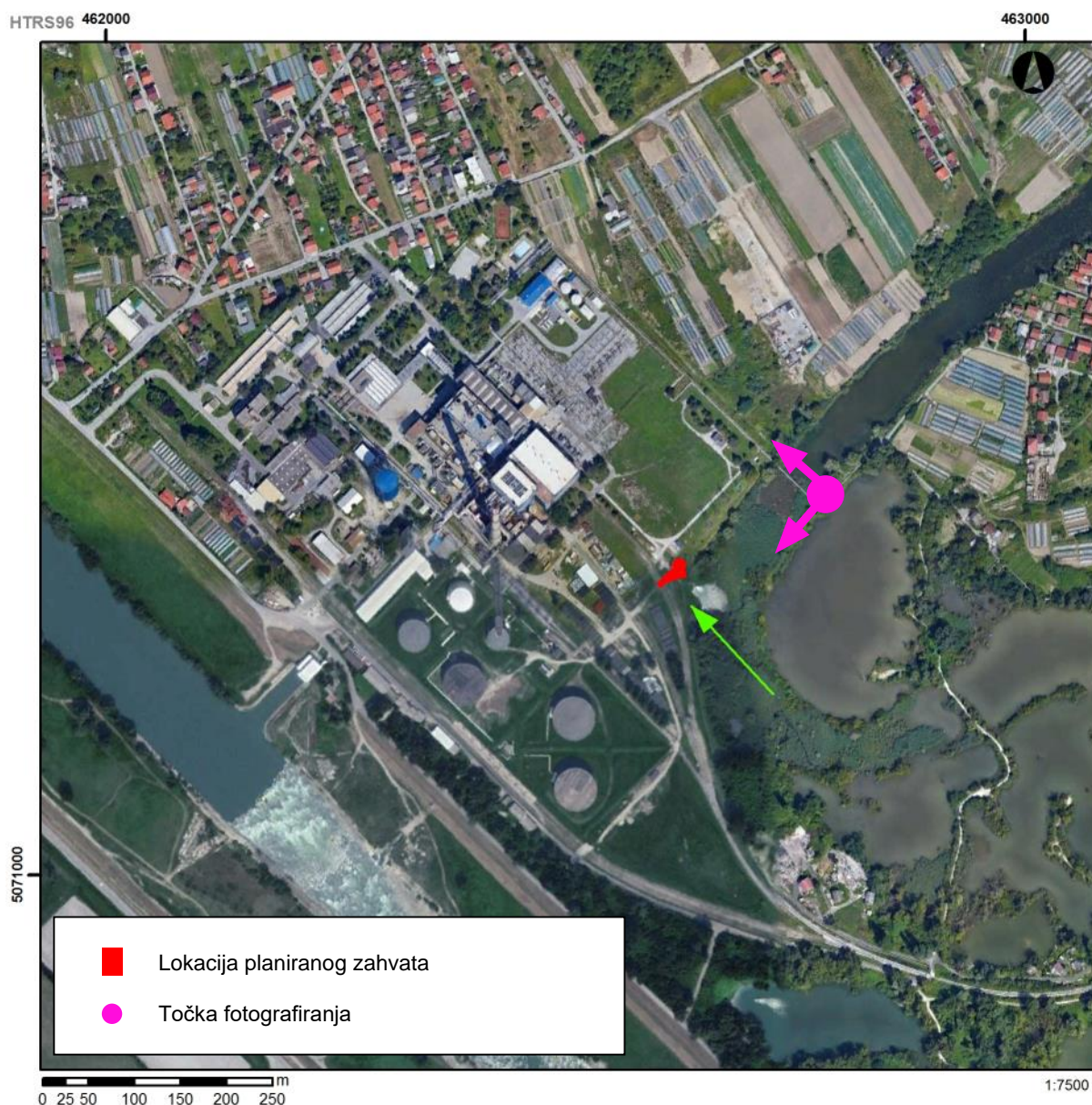
- |  |   |
|--|---|
| 1.1.1. gorski šumski krajobraz                       | 2.2.1. riječni dopirodni periferni krajobraz            |
| 1.1.2. brdski šumski krajobraz                       | 2.2.2. riječni urbani suburban krajobraz                |
| 1.2.1. brdski ruralni krajobraz                      | 2.2.3. riječni urbani semi-centralni krajobraz          |
| 1.2.2. brežuljkasti urbani semi-urbani krajobraz     | 2.2.4. riječni urbani centralni krajobraz               |
| 1.2.3. brežuljkasti urbani centralni krajobraz       | 2.3.1. brežuljkasti semi-ruralni krajobraz              |
| 1.2.4. brežuljkasti urbani povijesni krajobraz       | 2.3.2. nizinski ruralno-urbani poljoprivredni krajobraz |
| 1.2.5. brežuljkasti ruralno-urbani krajobraz         | 2.3.3. nizinski ruralni poljoprivredni krajobraz        |
| 1.2.6. brežuljkasti ruralni krajobraz                | 2.3.3. nizinski ruralni poljoprivredni krajobraz        |
| 2.1.1. nizinski urbani semi-centralni krajobraz      | 2.3.4. nizinski ruralni šumski krajobraz                |
| 2.1.2. nizinski urbani povijesni centralni krajobraz | 2.3.4. nizinski ruralni šumski krajobraz                |
| 2.1.3. nizinski urbani centralni krajobraz           | 2.3.5. nizinski semi-ruralni krajobraz                  |
| 2.1.4. nizinski urbani suburban krajobraz            | 2.3.5. nizinski semi-ruralni krajobraz                  |
|  | 2.4.1. nizinski ruralni šumski krajobraz                |
|  | 2.4.2. brežuljkasti ruralni šumski krajobraz            |

Slika 2-13 Lokacija planiranog zahvata preklopljena sa kategorizacijom tipova krajobraza Grada Zagreba, II i III. razina <sup>14</sup>

<sup>14</sup> Izvor: Stručna podloga izrađena u okviru izrade Strategije razvitka Zagreba "ZAGREB PLAN", Klasifikacija i vrednovanje poljoprivrednih i ruralnih krajobraza na području Grada Zagreba, studija, 2010., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

### Šire područje obuhvata

Na temelju zajedničkih karakteristika, područje Grada Zagreba je prema općoj tipologiji krajobraza (II razina kategorizacije) podijeljeno na šest općih (heterogenih) tipova krajobraza, koji se detaljno kategoriziraju (III. razina) i pojedinačne tipove krajobraza (Slika 2-13), pri čemu je lokacija planiranog zahvata unutar područja riječnog mješovitog krajobraza. Nizinski riječni mješoviti krajobraz proteže se s obje strane rijeke Save. To je mješoviti krajobraz koji se odlikuje urbaniziranim strukturama u središnjem dijelu i doprirodnim područjima na periferiji s ostacima riječnih meandara i nizinskih šuma. Na ovom području se nalaze i veći elementi prometne infrastrukture poput južne zagrebačke obilaznice i ranžirnog kolodvora.



Slika 2-14 Lokacija planiranog zahvata (označeno zelenom strelicom) preklopljena sa ortofoto snimkom Grada Zagreba



Planirani zahvat je točkastog karaktera, a nalazi se unutar ograde postojećeg postrojenja TE-TO, odnosno unutar zakrpe izgrađenog industrijskog krajobraza, na zatravnjenoj površini industrijskog kruga (Slika 2-14).

### Strukturne značajke

Istočno od planiranog zahvata nalazi se rukavac Savice i jezero Potkova (jedno od jezera Savice) u kojem se nalazi i postojeći ispust rashladne vode postrojenja TE-TO. Sjeverno od ograde postrojenja je mozaik poljoprivrednog korištenja tla, dominantno plastenici. Najbliži stambeni objekti su na udaljenosti od ~400 metara.

### Vizualne značajke

Postojeće strukture TE-TO, uključujući stupove dalekovoda, pogonski objekt visine ~40 metara kao i dimnjak visine 202 metara dominantne su strukture u krajobraznoj slici okolnog područja, imaju ulogu fokalne točke i prostorni orijentir, te u potpunosti zaklanjaju pogled na planiranu strukturu sa zapada, dok s istoka pogled iz naseljenog područja pogled zaklanja visoka obalna vegetacija uz jezera. Slika 2-15 je umanjena panoramske fotografije lokacije planiranog zahvata.



*Slika 2-15 Lokacija planiranog zahvata (pogled s rukavca na sjeverozapad (vidi Slika 2-14).*



### 2.1.8. BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE<sup>15</sup>

Sukladno karti kopnenih nešumskih staništa RH 2016. na lokaciji zahvata nalazi se stanišni tip E. Šume, dok se u široj okolici lokacija zahvata nalazi stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina. Neposredno uz rub lokacije zahvata nalazi se jezero Savica s stanišnim tipom A.1.1. Stalne stajačice. Sukladno karti staništa RH 2004. na lokaciji zahvata nalaze se stanišni tipovi J.2.1. Gradske jezgre, J.2.2. Gradske stambene površine te J.4.1. Industrijska i obrtnička područja. Terenskim pregledom lokacije utvrđeno je da se na lokaciji zahvata nalazi se postojeći pogon TE-TO s stanišnim tipom J.4.1. Industrijska i obrtnička područja, dok je rubno jezero Savica sa stanišnim tipom stalnih stajačica te se u bližoj i široj okolici lokacije planiranog zahvata ne nalaze stanišni tipovi šuma niti mozaici kultiviranih površina. Budući da se lokacija nalazi rubno uz jezero Savica, niže se daje opis bio-ekoloških značajki predmetnog jezera.

Vegetacija oko jezera Savice pripada nizinskom vegetacijskom pojasu, s vodom kao glavnim i odlučujućim ekološkim čimbenikom smjera razvoja vegetacijskih značajki područja. Do podizanja nasipa dominantna zajednica ovoga područja bila je poplavna šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) te zajednica hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*). Šumske su zajednice značajno promijenjene nakon regulacije vodotoka rijeke Save. Nakon podizanja nasipa, kao posljedica antropogenog utjecaja i posljedične ruderalizacije staništa, vegetacija Savice može se karakterizirati kao sukcesivna vegetacija stajačica sa ostacima poplavnih šuma (Alegro i dr. 2013). Vrijednost flore Savice su sastojine drvenastih vrsta koje su ujedno posljednje ostatke poplavne vegetacije uz rijeku Savu, kao i hidrofiti i helofiti prisutni u jezercima i oko njih.

Terenskim obilaskom jezera Savice utvrđeno je da je najviši dio pokriven šumskim zajednicama sveze *Salicion albae*, ali su one velikim dijelom degradirane (Franić, 2010). Od značajnih vrsta drveća pridolaze tri vrste vrba (bijela vrba (*Salix alba*), krhka vrba (*Salix fragilis*) i vrba iva (*Salix caprea*)), zatim bijela topola (*Populus alba*), crna topola (*Populus nigra*), obični jasen (*Fraxinus excelsior*), crna joha (*Alnus glutinosa*) i invazivni bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i dr. Od grmlja su najviše zastupljeni crna bazga (*Sambucus nigra*) i svibovina (*Cornus sanguinea*), trnina (*Prunus spinosa*), bijeli glog (*Crataegus monogyna*), crvena vrba (*Salix purpurea*) koje su vidno nadjačane širenjem vrsta roda *Rubus spp.* te penjačicom običnom pavitinom (*Clematis vitalba*). U sloju prizemnog rašća najčešće dolaze zlatnica (*Solidago gigantea*), vrste vrbolika (*Epilobium hirsutum*, *E. tetragonum*), obična kopriva (*Urtica dioica*), rudbekija (*Rudbeckia laciniata*), žlijezdasti nendirak (*Impatiens glandulifera*), žuta perunika (*Iris pseudacorus*), divlji hmelj (*Humulus lupulus*) i cigansko perje (*Asclepias syriaca*).

Na samim jezerima pridolaze dvije skupine biljaka: područje obale i plićaka zauzimaju rogozici i tršćaci zajednice *Scirpo-Phragmitetum* i na dubljim dijelovima zajednice sveze *Potamnon-eurosibiricum*. Unutar ove sistematske kategorije nalaze se heliofilne zajednice hidrofita koje se zakorijenjuju za dno. Te vrste mogu biti potpuno uronjene u vodu ili imaju plutajuće listove, a često i cvijetove. Prema dubini vode, možemo ih podijeliti na tri zajednice: *Myriophyllo-Nupharetum*, *Hottonietum palustris*, *Ceratophyllo - Potametum crispi*

<sup>15</sup> Izvor:

- AntoniĆ i sur., *Klasifikacija staništa Republike Hrvatske, Drypis 1/1, 2, ISSN 1845-4976, Oikon, 2005.*  
- <http://www.pp-medvednica.hr/priroda/biljni-svijet/>

Zajednice reda *Lemnetalia* ljeti često prekriju cijelu vodenu površinu nekih dijelova Savice (Franjek i dr. 2006). Na plićim dijelovima jezera mogu se uočiti vodene trajnice iz roda voščika (npr. *Ceratophyllum demersum*), a koje su jasan indikator eutrofije jezera (Alegro i dr., 2013).

Livadna vegetacija, znatno manje površine od šumskih, pripada zajednicama sveze *Arrhenatherion*. Ruderalna vegetacija obuhvaća male površine nitrofilnih zajednica izrazito gaženih staništa pripada redu *Plantaginetalia majoris* (Fanjek, 2006).

Četiri su vrste koje se nalaze na IUCN-ovom Crvenom popisu: *Asparagus tenuifolius* (NT), *Cyperus glomeratus* (VU), *Cyperus serotinus* (VU) and *Leersia oryzoides* (NT).

Trenskim obliskom uočena je prisutnost i napredovanje invazivnih vrsta: bagrem (*Robinia pseudoacacia*), negundovac (*Acer negundo*), pajasen (*Ailanthus altissima*), peterolisna lozica (*Parthenocissus quinquefolia*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), čičoka (*Helianthus tuberosus*), dronjava pupavica (*Rudbeckia laciniata*), velikocvjetna zlatnica (*Solidago gigantea*), a čiju prisutnost potvrđuju<sup>16</sup> i dosadašnja znanstvena istraživanja Savice (Alegro i dr., 2013) koja navode rasprostranjenost i sljedećih invazivnih vrsta na području jezera Savice: *Amaranthus retroflexus*, *Asclepias syriaca*, *Artemisia verlotiorum*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Galinsoga ciliata*, *Galinsoga parviflora*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Echinocystis lobata*, *Robinia pseudoacacia*, *Oenothera biennis*, *Duchesnea indica*, *Veronica persica*, *Eleusine indica*, *Panicum capillare*, *Sorghum halepense*.

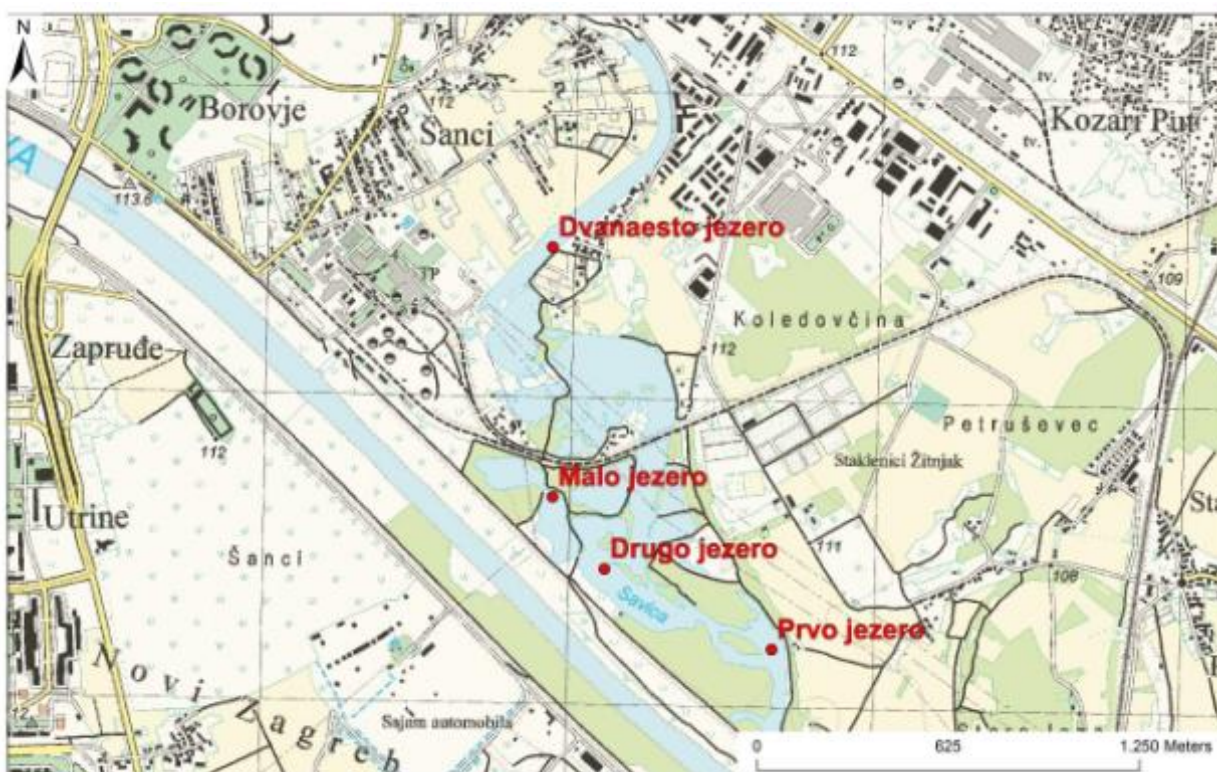
Iz dosad prikupljenih podataka (Franić, 2010), na Savici su zastupljene 42 vrste sisavaca raspoređenih u 13 porodica. Skupine zabilježene sa najvećim brojem vrsta su svakako šišmiši (*Chiroptera*) i miševi (*Muridae*), obje zastupljene sa po 7 vrsta. Slijede ih voluharice (*Microtidae*) sa 6 vrsta i rovkice (*Soricidae*) sa 5 vrsta. Nadalje, ornitofaunu Savice karakterizira čak 137 vrsta ptica (Prilog II) stoga je predmetno područje važno zimovalište, i to iz više razloga. Naime, na predmetnom području je prisutan utjecaj grada i posebne gradske mikroklimе zbog koje su temperature u gradu uvijek nešto više od onih izvan grada. Također, drugi je razlog utjecaj pogona TE-TO Zagreb koja u jezero Savica ispušta rashladne vode zbog čega se ni zimi voda ne zaleđuje u dijelu jezera (vidi pogl. 1.2.2.2.) te zbog toga vrste ptica koje su ostale bez hrane nalaze zimovalište na Savici, među njima posebno ptice močvarice. S obzirom na karakteristično vlažno stanište jezera Savice, do sada je zabilježeno 17 vrsta vretenaca: sjeverna zelendjevica (*Lestes sponsa*), bjelonoga potočnica (*Platycnemis pennipes*), velika mora (*Ischnura elegans*), modra vodendjevojčica (*Coenagrion puella*), proljetni kraljević (*Brachytron pratense*), jesenski kralj (*Aeshna mixta*), žuti ban (*Anaciaeschna isosceles*), veliki car (*Anax imperator*), proljetna narančica (*Epitheca bimaculata*), vilin dorat (*Libellula fulva*), veliki vilenjak (*Orthetrum cancellatum*), vatreni jurišnik (*Crocothemis erythraea*), veliki strijelac (*Sympetrum striolatum*), prugasta konjska smrt (*Calopteryx splendens*), bijeli vilenjak (*Orthetrum albistylum*), zapadni vilenjak (*Orthetrum coerulescens*), modri kralj (*Aeshna cyanea*). Vretenca su bioindikator kvalitete voda, te je prisutnošću određenih vrsta<sup>17</sup> ustanovljena druga klasa boniteta voda Savice, tj. oligosaprobna do beta-mezosaprobna stupanj onečišćenja. Što se tiče ostalih skupina kukaca, na širem području Savice poznato je 48 vrsta dvokrilaca (*Diptera*) od kojih je 9 predstavnika

<sup>16</sup> Flora Croatica Database (FCD) (2019): Alohton flora: *Acer negundo* L. URL: <http://hirc.botanic.hr/services/Reports.svc/PDFInvazivna?idVrste=271>

<sup>17</sup> Vrste bioindikatora na području jezera Savica su: *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans* i *Anax imperator*. Vrste bioindikatora su određene prema Sladeček (1973) koji je ove vrste naveo kao bioindikator oligosaprobnog i beta-mezosaprobnog stupnja onečišćenja dok je stupanj kvalitete određen je prema Wegel (1983).

šumskih zajednica, te 39 vrsta obada (*Tabanidae*). Utvrđena je i prisutnost 60 vrsta danjih leptira (*Papilionoidea*) i 136 vrsta sovica (*Noctuidae*). Iz skupine tulara (*Trichoptera*) zabilježeno je 6 vrsta, a skupina kornjaša (*Coleoptera*) zastupljena je sa 77 vrsta od kojih 33 pripadaju šumskim staništima, a 44 pripadaju fauni trčaka. Od opnokrilaca (*Hymenoptera*) utvrđeno je 30 vrsta, te 116 vrsta osa biljarica (*Symphita*) Skupina jednakokrilaca (*Homoptera*) predstavljena je sa 6 vrsta, a skupina raznokrilaca (*Heteroptera*) sa 17 vrsta. Skupina vretenaca je na širem području zastupljena sa 44 vrste.

Ihtiofaunu jezera Savica istraživali su članovi Hrvatskog instituta za biološku raznolikost - HIB, u periodu od 21.07.2015. do 24.08.2015.. Istraživanja su provedena na četiri lokacije (Slika 2-16)<sup>18</sup> jezera Savica, a u svrhu sakupljanja podataka o invazivnim vrstama riba.



Slika 2-16 Lokaliteti ihtioloških uzorkovanja na jezeru Savica

Na Prvom jezeru lokacije Savica, uzorkovanje je provedeno na 3 točke. Ukupno je ulovljeno 25 jedinki u 5 vrsta: sunčanica (*Lepomis gibbosus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bodorka (*Rutilus rutilus*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) te šaran (*Cyprinus carpio*). Dodatne dvije vrste linjak (*Tinca tinca*) i amur (*Ctenopharyngodon idella*) su uočene, ali nisu ulovljene. Linjak je bio duže vremena uginut i u vrlo lošem stanju, procijenjene veličine 0,5 kg dok je amur bio veći od 10 kg i pobjegao je ispred čamca. Najbrojnija vrsta je bila sunčanica (*Lepomis gibbosus*) s ulovljenih 10 jedinki. Na lokaciji Drugog jezera lov je proveden na tri različite točke. Ulovljeno je 37 jedinka u 4 vrste: sunčanica (*Lepomis gibbosus*), uklija (*Alburnus alburnus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*). Najbrojnija vrsta je bila sunčanica (*Lepomis gibbosus*)

<sup>18</sup> 1. lokacija: Ušće ili Prvo jezero (HTRS: 463635; 5070262) 2. lokacija: Veliko ili Drugo jezero (HTRS: 463090; 5070526) 3. lokacija: Malo jezero (HTRS: 462913; 5070713,) 4. lokacija: Stara Savica ili Dvanaesto jezero (HTRS: 462916; 5071595)



s ulovljenih 18 jedinki. Na lokaciji Malog jezera uzorkovanje ihtiofaune je provedeno na dvije točke. Ulovljeno je ukupno 40 jedinki koje pripadaju 4 različite vrste: sunčanica (*Lepomis gibbosus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bodorka (*Rutilus rutilus*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*). Najbrojnija je bila bodorka (*Rutilus rutilus*) s ulovljenih 25 jedinki. Na lokaciji Dvanaestog jezera uzorkovanje je provedeno na dvije točke. Ukupno je ulovljena 71 jedinka zastupljena s 4 vrste, što predstavlja najveću brojnost jedinki u ulovu na lokaciji Savica. Vrste koje su ulovljene bile su: sunčanica (*Lepomis gibbosus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bodorka (*Rutilus rutilus*) te štuka (*Esox lucius*). Najbrojnija vrsta je bila sunčanica (*Lepomis gibbosus*) s ulovljenu 41 jedinku. S obzirom na invazivne vrste riba, uz potvrđenu sunčanicu također u jezeru Savica nalaze se i babuška i somić, te pastrvski grgeč (*Micropterus salmoides*). Zbog velike brojnosti i zastupljenosti na svim istraživanim lokalitetima, zaključeno je da je sunčanica najopasnija invazivna vrsta ribe ovog područja, budući da e ona hrani ikrom i mlađi drugih vrsta riba; mužjak sunčanice čuva gnijezdo i potomstvo što ovu vrstu čini konkurentnijom u odnosu na autohtone vrste (Przybylski i Zięba 2011). Jezera Savica od izgradnje nasipa 1965. nisu direktno povezana s rijekom Savom tako da je vjerojatnost od širenja invazivnih vrsta Savom minimalna. Najvjerojatniji put za širenje invazivnih vrsta riba iz ovog područja je utjecajem čovjeka. Višak riba koje se koriste kao mamac ribolovci često puste u vodu. Tako se u nova staništa često šire vrste iz geografski bliskih staništa (Simberloff i Rejmanek 2011). Ribiči često koriste sunčаницe i babuške kao mamac za veću ribu pa višak ulovljenih riba mogu pustiti u novo stanište.



Slika 2-17 Karakteristična staništa jezera Savica (ožujak 2019.)



*Slika 2-18 Karakteristična staništa jezera Savica (ožujak 2019.)*



*Slika 2-19 Karakteristična staništa jezera Savica (ožujak 2019.)*



## 2.1.9. ZAŠTIĆENE PRIRODNE I KULTURNO-POVIJESNE VRIJEDNOSTI

### Zaštićene prirodne vrijednosti

Lokacija planiranog zahvata nalazi se neposredno uz područje značajnog krajobrazza Savica (Slika 2-20). Predmetno područje prostire se na 79,54 ha, a definirano je u granicama utvrđenim grafičkim prilogom broj 2 "Osobito vrijedna područja - zaštićena i prijedlozi" iz Odluke o donošenju Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba (pročišćeni tekst - Službeni glasnik Grada Zagreba 32/90). Status postojeće zaštite steklo je 27.07.1991.g i to Odlukom o proglašenju Savice značajnim krajolikom s izdvojenim specijalnim zoološkim rezervatom (KLASA 351-01/91-01/8 URBROJ 251-11-02-91-2).



*Slika 2-20 Zaštićeni krajobraz Savica (crveno označena lokacija planirane mHE TE-TO)*

*Izvor: Bioportal, Web portal Informacijskoj sustava zaštite prirode*

### Zaštićene kulturno-povijesne vrijednosti

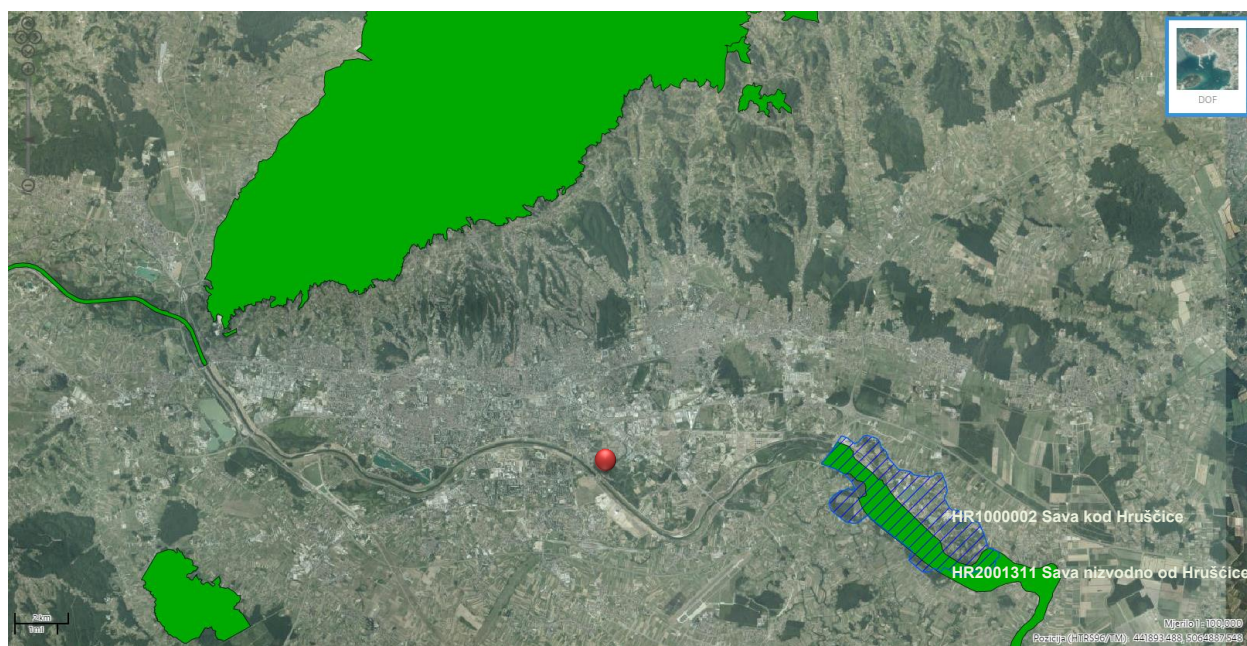
Na širem području lokacije planiranog zahvata nisu utvrđena nepokretna kulturna dobra upisana u Registar kulturnih dobara RH kao niti definirane prostorno-planskom dokumentacijom Grada Zagreba.

## 2.1.10. OPIS PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE LOKACIJE ZAHVATA

Lokacija planiranog zahvata nalazi se izvan područja ekološke mreže (Slika 2-18)). Sukladno provedenoj GIS analizi, na širem području grada Zagreba nalaze se slijedeća područja ekološke mreže (Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, NN, 80/19):

- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001506 Sava uzvodno od Zagreba,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000583 Medvednica,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR 2001298 Vejalnica i Krč
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000589 Stupnički lug,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice,
- područje očuvanja značajno za ptice (POP) – HR1000002 Sava kod Hrušćice.

Najbliže lokaciji planiranog zahvata, na udaljenosti od cca 7 km, nalaze se 2 područja ekološke mreže, i to: područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice te područje očuvanja značajno za ptice (POP) – HR1000002 Sava kod Hrušćice (Slika 2-21).



Slika 2-21 Kartografski prikaz lokacije planiranog zahvata s područjem ekološke mreže Natura 2000 (crveno označena lokacija planiranog zahvata)



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

#### 3.1. SAŽETI OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA SASTAVNICE OKOLIŠA I OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Planirani zahvat izgradnje mini hidroelektrane TE-TO je u skladu s dokumentima prostornog uređenja i strateškim dokumentima te su u nastavku sažeti utjecaji zahvata tijekom planiranja i izgradnje te tijekom korištenja zahvata po pojedinim sastavnicama okoliša.

##### 3.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

###### *Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata*

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom građevinskih radova može imati mehanizacija i raznošenje prašine. Utjecaj prašenja na području lokacije vremenski je izuzetno promjenjiv, no međutim s obzirom na to da je riječ o manjem zahvatu – utjecaj je zanemariv. 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, u slučaju suhog i vjetrovitog vremena, preventivno se djeluje vlaženjem lokalnih putova zbog smanjenja emisija prašine. Ograničavanje brzine vozila na prostoru lokacije, posebno za suha vremena bez vjetra, također je djelotvorna mjera smanjenja emisija prašine na gradilištu.

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.

Mjere koje se primjenjuju na gradilištu moraju osigurati da utjecaj tijekom građenja ne bude zamjetan na prostoru najbližih stambenih područja.

###### *Utjecaj tijekom korištenja zahvata*

Iz karakteristika zahvata je vidljivo da isti tijekom korištenja neće uzrokovati emisije onečišćujućih tvari u zrak niti postoji potencijalni utjecaj na kvalitetu zraka.

##### 3.1.2. UTJECAJ NA TLO

###### *Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata*

Tijekom pripremnih radova i izvođenja zahvata mogući su utjecaji na tlo u vidu gaženja mehanizacijom te slučajnog onečišćenja pogonskim gorivima, mazivima i tekućim materijalima koji se koriste pri radovima. Potencijalni utjecaji na tlo mogu se znatno umanjiti odgovarajućom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisanih mjera i standarda. No, budući da je lokacija planiranog zahvata unutar izgrađenog područja industrijskog pogona, nema značajno negativnog utjecaja na kvalitetu tla tijekom planiranja, izgradnje i korištenja zahvata.

### 3.1.3. UTJECAJ NA VODE I STANJE VODNIH TIJELA

#### *Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata*

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN, broj 66/16) površinsko vodno tijelo na području lokacije planiranog zahvata je CSRN0001\_019, Sava i to umjerenog ekološkog stanja zbog bioloških elemenata kakvoće (fitobentos).

Tijekom izgradnje mHE TE-TO ne očekuje se negativan utjecaj na elemente ocjene ekološkog stanja rijeka (rijeka Sava) budući da se zahvat planira na lokaciji na kopnu, izvan riječnog korita, uz postojeći preljevni bunar pogona TE-TO Zagreb.

Nadalje, za potrebe predmetnog zahvata biti će potrebno rekonstruirati ispušni rashladne vode u jezero Savicu. Naime, kako je opisano ranije, neposredno uz postojeći preljevni bunar planira se strojnica te ispušni vode prema jezeru Savica te prema rijeci Savi. Svakako, i dalje će biti jednaka količina vode koja će se ispuštati u jezero Savicu te rijeku Savu kako je i u postojećem stanju, no u planiranom stanju će između preljevnog bunara i ispusta biti mHE TE-TO. Za potrebe navedene rekonstrukcije ispusta u jezero Savica organizirati će se montažni cijevni ispušni, kako bi i tijekom radova rekonstrukcije i izgradnje bila omogućena dostupnost vode iz pogona TE-TO Zagreb u jezero Savica kao i u postojećem stanju. Sukladno navedenom, a s obzirom na elemente ocjene ekološkog stanja jezera (jezero Savica), očekuje se malen no trajan utjecaj na strukturu obale jezera no utjecaj svakako neće biti značajnog karaktera. Naime, lokacija ispusta nakon rekonstrukcije biti će na jednakoj lokaciji kao i sada u postojećem stanju te će utjecaj na strukturu obale jezera biti zaista lokaliziran. Također, s obzirom na navedeno, ne očekuje se negativan utjecaj na preostale elemente ocjene ekološkoga stanja jezera tijekom izgradnje zahvata.

#### *Utjecaj tijekom korištenja zahvata*

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na elemente ocjene ekološkog stanja rijeka i jezera (Tablica 3-1). Naime, korištenjem zahvata neće se mijenjati količina vode koja se crpi iz rijeke Save za potrebe pogona TE-TO Zagreb, kao niti količina vode koja se ispušta u rijeku Savu te jezero Savica. Naime, za potrebe ove planirane mHE TE-TO koristiti će se rashladna voda postojećeg pogona TE-TO Zagreb. Kako bi se sačuvale vrijednosti jezera Savica bitno je održavati potrebnu razinu vode i kisika u jezeru kao i u postojećem stanju. Naime, značajne promjene razine vode mogu potencijalno negativno utjecati na karakteristična staništa jezera Savice pa time i na kemizam vode. Nadalje, ispuštanje rashladne vode iz pogona TE-TO Zagreb u jezero Savicu i konstantan dotok uvjetuju razinu vode jezera a time i biljni i životinjski svijet jezera te indirektno kemizam vode, a samim time i stanje nizvodnog površinskog i podzemnog vodnog tijela u koje se procjeđuje jezero Savica. Međutim, važno je napomenuti kako se planiranim zahvatom ne predviđa promjena dotoka vode u jezero Savice (niti količinski niti temperaturno), kao niti promjena u količini crpljenja vode iz rijeke Save te ispusta u rijeku Savu te se zadržava postojeće stanje. Time se isključuje značajan negativan utjecaj korištenja zahvata na vode i stanje vodnih tijela.

Tablica 3-1. Ocjena potencijalnih utjecaja na elemente ekološkog stanja rijeka i jezera

ELEMENTI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA RIJEKA			UTJECAJ	
			MALEN / UMJEREN / ZNAČAJAN	PRIVREMEN / TRAJAN
BIOLOŠKI ELEMENTI	sastav i brojnost vodene flore		/	/
	sastav i brojnost makrozoobentosa		/	/
	sastav, brojnost i starosna struktura riba		/	/
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	hidrološki režim	količina i dinamika vodnoga toka	/	/
		veza s podzemnim vodama	/	/
	kontinuitet rijeke		/	/
	morfološki uvjeti	varijacije širine i dubine rijeke	/	/
		struktura i sediment dna rijeke	/	/
		struktura obalnog pojasa	/	/
OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI I KEMIJSKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	osnovni fizikalno-kemijski elementi		/	/
	specifične onečišćujuće tvari		/	/
ELEMENTI OCJENE EKOLOŠKOG STANJA JEZERA			UTJECAJ	
			MALEN / UMJEREN / ZNAČAJAN	PRIVREMEN / TRAJAN
BIOLOŠKI ELEMENTI	sastav, brojnost i biomasa fitoplanktona		/	/
	sastav i brojnost ostale vodene flore		/	/
	sastav i brojnost makrozoobentosa		/	/
HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	hidrološki režim	količina i dinamika vodnoga toka	/	/
		vrijeme zadržavanja	/	/
		veza s podzemnim vodama	/	/
	morfološki uvjeti	varijacije dubine jezera	/	/
		količina, struktura i sediment dna jezera	/	/
		struktura obale jezera	M	T
OSNOVNI FIZIKALNO-KEMIJSKI I KEMIJSKI ELEMENTI KOJI PRATE BIOLOŠKE ELEMENTE	osnovni fizikalno-kemijski elementi		/	/
	specifične onečišćujuće tvari		/	/

#### Kumulativni utjecaj na stanje vodnog tijela

S obzirom da se planiranim zahvatom zadržava postojeći način korištenja voda (količinski i temperaturnu), ne očekuje se kumulativan utjecaj na stanje vodnih tijela (površinskih i podzemnih). Naime, planiranim zahvatom ne predviđa se promjena dotoka vode u jezero Savice (niti količinski niti temperaturno), kao niti promjena u količini crpljenja vode iz rijeke Save te ispusta u rijeku Savu te se zadržava postojeće stanje

#### 3.1.4. UTJECAJ NA BIO-EKOLOŠKE ZNAČAJKE

##### Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Potencijalni negativni utjecaji mogući su kroz privremeno zauzimanje staništa tijekom izgradnje koje obuhvaća radni pojas prilikom izgradnje i privremenog skladištenja građevinskog materijala te parkirališna mjesta za vozila i mehanizaciju. No, važno je naglasiti da je predmetna lokacija već antropogeno degradirana, odnosno, zahvat je planiran na području postojećeg pogona TE-TO Zagreb. Nadalje, tijekom pripreme izgradnje i samih radova na izgradnji zahvata manipulirati će se mehanizacijom te je stoga potencijalno moguć malen i privremen negativan utjecaj na staništa šireg područja zahvata (jezera Savica) kroz povećanu količinu prašine koja nastaje prilikom zemljanih i drugih radova. No svakako, utjecaj nije značajnog karaktera (vidi pogl. 3.1.1.).

Predmetni radovi izgradnje potencijalno mogu negativno utjecati i na faunu šireg područja zahvata (jezera Savica) kroz uznemiravanje bukom i vibracijama, no utjecaj je privremenog karaktera i lokalnan. Također, na lokaciji zahvata nalazi se postojeći pogon TE-TO s već uobičajenom bukom radne zone. Nadalje, radni pojas može potencijalno postati koridor širenja invazivnih biljnih svojiti te tako negativno utjecati na staništa šire lokacije zahvata. Planirana rekonstrukcija ispusta u jezero Savicu neće u značajnoj mjeri utjecati na močvarno stanište obala jezera Savice, budući da će lokacija ispusta nakon rekonstrukcije biti jednaka lokaciji kao i sada u postojećem stanju te će utjecaj na predmetno stanište obale jezera biti izrazito lokaliziran. Također, budući da se tijekom izgradnje zahvata planira montažni cijevni ispust, kako bi i tijekom radova rekonstrukcije i izgradnje bila omogućena dostupnost vode iz pogona TE-TO Zagreb u jezero Savica kao i u postojećem stanju, ne očekuje se negativan utjecaj na akvatičnu floru i faunu jezera Savice uslijed predmetne izgradnje.

#### *Utjecaj tijekom korištenja zahvata*

Vegetacija oko jezera Savice pripada nizinskom vegetacijskom pojasu čija stabilnost, vitalnost i održivost ovisi o stalnom održavanju pravilne višegodišnje dinamike razine vode u ekosustavu. Time, kako bi se sačuvale biološke i ekološke vrijednosti jezera Savica bitno je održavati potrebnu razinu vode i kisika u jezeru kao i u postojećem stanju. Naime, značajne promjene razine vode mogu potencijalno negativno utjecati na karakteristična staništa jezera Savice. Nadalje, ispuštanje rashladne vode iz pogona TE-TO Zagreb u jezero Savicu i konstantan dotok uvjetuju razinu vode jezera, a samim time i biološke i ekološke karakteristike jezera. Značajno kolebanje razine vode je vrlo nepovoljno za uspijevanje vrsta drveća, grmlja i prizemnog rašća ovisnih o konstantnoj razini vode jer fiziološki slabi biljke smanjujući im vitalnost i čineći ih osjetljivijima na napade biljnih bolesti i kukaca. Time se indirektno uvjetuje i njihova održivost na mikrolokaciji gdje je evidentno širenje invazivnih vrsta, a time i smanjuje otpornost staništa. Značajne promjene količine vode unutar jezera Savica kao i značajne promjene u temperaturi vode mogu potencijalno negativno utjecati na karakterističnu faunu jezera Savica. Međutim, kako se zahvatom ne predviđa promjena dotoka vode u jezero Savica (niti količinski niti temperaturno) te se zadržava postojeće stanje, time se isključuje značajan negativan utjecaj korištenja zahvata na bio-ekološke značajke.

### **3.1.5. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA**

#### *Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata i/ili korištenja zahvata*

Prostor planirane mHE TE-TO nalazi se unutar postojećeg pogona TE-TO Zagreb, no neposredno uz područje značajnog krajobraza Savica. No, kako je i ranije navedeno, budući da se ne očekuje značajan negativan utjecaj tijekom izgradnje i korištenja zahvata na vodu i stanje vodnih tijela (vidi pogl.3.1.3.) kao niti na bio-ekološke značajke (vidi pogl. 3.1.4), ne očekuje se niti utjecaj na zaštićeno područje uz neposrednu lokaciju zahvata.

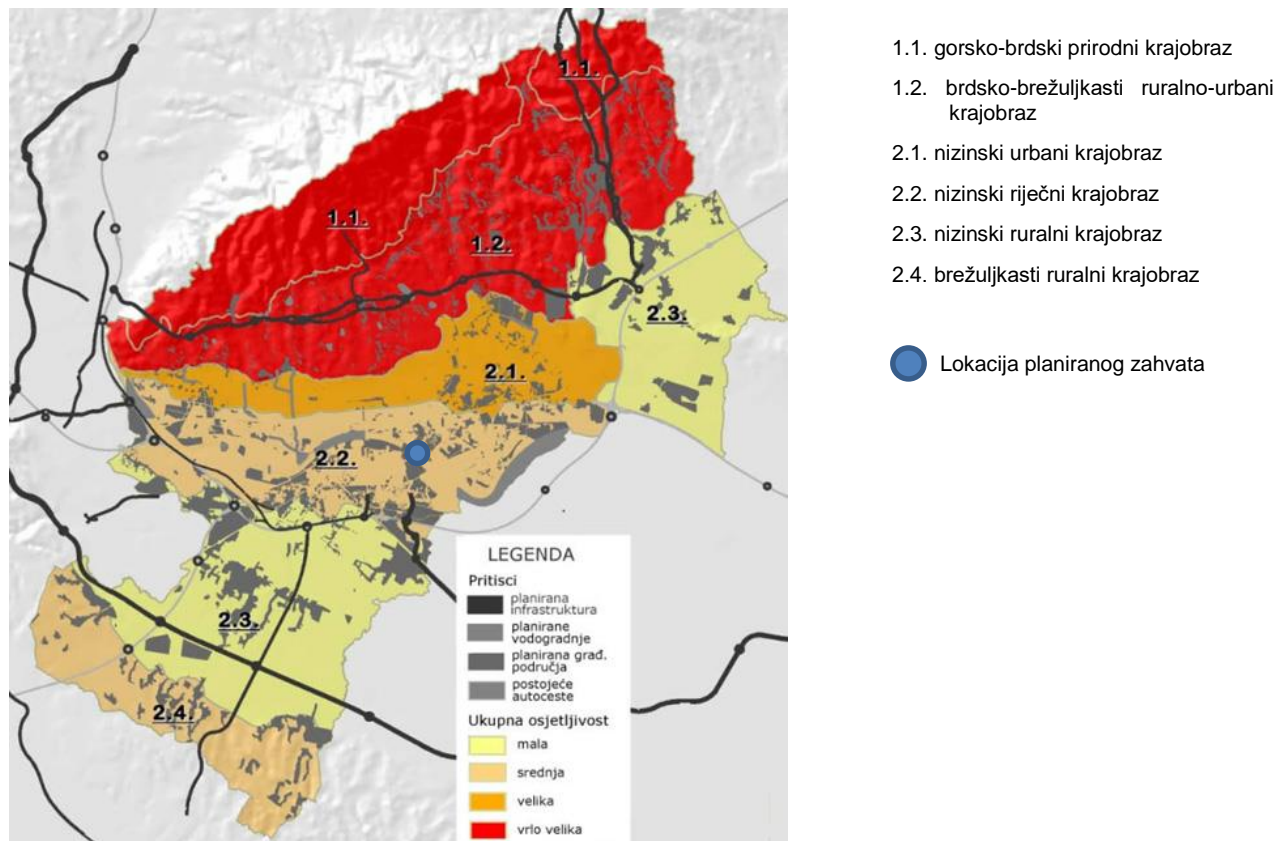
Budući da je riječ o radovima u sklopu koridora postojeće infrastrukture tj. postojećeg pogona TE-TO Zagreb, i to gdje nije definirana zaštićena kulturna baština, ne očekuje se utjecaj na nepokretna kulturna dobra.



### 3.1.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

#### Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata

Planirani zahvat se u najvećoj mjeri odvija unutar krajobraznog područja male osjetljivosti (Slika 3-1).



Slika 3-1 Planirani obuhvat zahvata preklopljen s kartom osjetljivosti krajobraznih tipova<sup>19</sup>

Utjecaj tijekom izgradnje odnosi se isključivo na utjecaj uslijed radova na rekonstrukciji preljevne građevine, spojnog i odvodnog kanala te izgradnje mHE (proizvodne jedinica sa turbinom i generatorom u betonskom bloku) dimenzija ~7x7m, visine oko 6,5 metara te spoja na postojeći podzemni cjevovod.

Budući da je riječ o radovima u sklopu postojećeg kruga pogona TE-TO Zagreb karakter utjecaja se svodi na sliku privremenog gradilišta. Utjecaj na krajobraznu sliku minimalne snage i privremenog karaktera, dok se utjecaji na strukturne značajke krajobraza ne očekuju. Po završetku radova okolne površine iskopa oko cjevovoda biti vraćene u prvobitno stanje.

<sup>19</sup> Izvor: Stručna podloga izrađena u okviru izrade Strategije razvitka Zagreba "ZAGREB PLAN", Klasifikacija i vrednovanje poljoprivrednih i ruralnih krajobraza na području Grada Zagreba, studija, 2010., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

### *Utjecaj tijekom korištenja zahvata*

Ne očekuje se dodatan utjecaj na strukturne značajke krajobraza tijekom korištenja zahvata. Utjecaj na vizualne značajke krajobraza nakon rekonstrukcije se odnosi na utjecaj novog objekta strojarnice. Budući da je riječ o objektu manjih dimenzija, čija je forma sukladnog oblikovnog (arhitektonskog) rječnika okolnim objektima, kontekstualno unutar ograde postojećeg pogona TE-TO Zagreb i prostorno smještena neposredno uz postojeću preljevnu građevinu, utjecaj na vizualne značajke je zanemariv uz primjenu mjera iz predmetnog elaborata.



*Slika 3-2 Vizualizacija planiranog stanja (gore: postojeće stanje, dolje: planirano stanje). Planirani zahvat mHE označen strelicom.*

### 3.1.7. UTJECAJ NA RAZINU BUKE

#### *Utjecaj tijekom planiranja i izgradnje zahvata*

Tijekom vremenski ograničenog razdoblja, u okolišu lokacije zahvata će se javljati buka kao posljedica aktivnosti na zamjeni mreže. Najveće opterećenje okoliša bukom bit će tijekom obavljanja pripreme terena i iskopa, kada će biti angažirani građevinski strojevi i uređaji te teretna vozila. Od izvršitelja radova će se zahtijevati da za rad koristi malobučne strojeve i opremu kako bi se emisija buke svela na najmanju moguću mjeru.

Pristup teretnih vozila gradilištu predviđen je postojećim gradskim prometnicama te prometnicama unutar pogona TE-TO Zagreb budući da se lokacija planiranog zahvata nalazi unutar postojećeg industrijskog postrojenja. Ograničeno vrijeme izgradnje tijekom dana reducira potencijalni utjecaj teretnih vozila.

Radovi na gradilištu su predviđeni isključivo tijekom dnevnog razdoblja (dan traje 12 sati, od 7 do 19 sati, večer traje 4 sata, od 19 do 23 sata, a noć traje 8 sati, od 23 do 7 sati) sukladno Zakonu o zaštiti od buke (*"Narodne novine"*, brojevi 30/09, 55/13, 153/13, 41/16).

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (*"Narodne novine"*, broj 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. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju te upisati iste u građevinski dnevnik.

#### *Utjecaj tijekom korištenja zahvata*

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se emisije buke te stoga niti negativan utjecaj.

### 3.1.8. UTJECAJ OPTEREĆENJA OKOLIŠA OTPADOM

Tijekom pripreme terena nastajat će materijal od iskopa koji će se upotrijebiti na lokaciji za potrebe uređenje terena, odnosno za izvođenje nasipavanja i ravnanja na gradilištu gdje je to potrebno. Dio zemljanog materijala koji se ne može upotrijebiti, potrebno je odvesti i odložiti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenjem građevnim otpadom.

Tijekom izgradnje zahvata potencijalno je nastajanje različitih vrsta otpadnog građevinskog materijala te manje količine komunalnog otpada.

Pravilno postupanje s otpadom koji nastaje tijekom izgradnje zahvata definirano je mjerama u predmetnom Elaboratu.

### 3.1.9. OSTALI POTENCIJALNI UTJECAJI

Na lokaciji zahvata tijekom planiranja izgradnje i građevinskih radova, kao ni tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuje se utjecaj svjetlosnog onečišćenja.



### **3.1.10. PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA U SLUČAJU AKCIDENTNIH SITUACIJA (EKOLOŠKE NESREĆE)**

Do iznenadnih događaja može doći uslijed mehaničkih oštećenja sustava, nepravilnog i nestručnog rukovanja tijekom održavanja ili uslijed više sile (potres i sl.). Provedbom nadzora, te primjenom utvrđenih operativnih i sigurnosnih postupaka, utjecaji akcidentnih situacija smanjit će se na najmanju moguću mjeru.

### **3.1.11. PREPOZNAVANJE I PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ NAKON PRESTANKA KORIŠTENJA**

Svaka eventualna promjena u prostoru obuhvata predmetnog zahvata razmatrat će se s aspekta mogućih utjecaja na okoliš u posebnom elaboratu o uklanjanju ili izmjeni zahvata. U slučaju prestanka korištenja predmetnog zahvata, primijenit će se sve odredbe relevantnih propisa koji će biti na snazi u tom trenutku, kako bi se izbjegli mogući negativni utjecaji na okoliš.

### **3.1.12. KLIMATSKE PROMJENE**

#### ***Općenito o klimatskim promjenama na području zahvata***

Za prikaz komponenata klimatskog sustava i njihovih međudjelovanja koriste se globalni klimatski modeli, pri čemu se simulacije klime provode za prošla razdoblja temeljem zabilježenih podataka. Regionalni klimatski modeli razvijeni su i prilagođeni za manja područja i veće su točnosti. Za područje Republike Hrvatske, od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda, razvijeni su regionalni modeli kao i scenariji za razdoblje do kraja 21. stoljeća.

U okviru Strategije prilagodbe klimatskim promjenama izrađene su projekcije klime za „bliže“ klimatsko razdoblje od 2011. do 2040. godine i „dalje“ klimatsko razdoblje od 2041. do 2070. godine. Klimatske projekcije izrađene su za dva scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova u budućnosti: RCP4.5 i RCP8.5 scenarijem, kako je to određeno Međuvladinim panelom za klimatske promjene. Prema Petom izvješću Međuvladinog panela za klimatske promjene očekivani porast globalne temperature za scenarij RCP4.5 je u rasponu od 1,1°C do 2,6°C, a za scenarij RCP8.5 je u rasponu od 2,6°C do 4,8°C.

U nastavku je dan pregled klimatskih projekcija<sup>20</sup> za „bliže“ razdoblje 2011.-2040. za oba scenarija RCP4.5 i RCP8.5 na temelju rezultata klimatskog modeliranja u prostornoj rezoluciji 12,5 km<sup>21</sup>. Klimatske projekcije iskazane su kao odstupanje klimatskih elemenata (npr. srednje temperature zraka, godišnje količine oborine) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. godine.

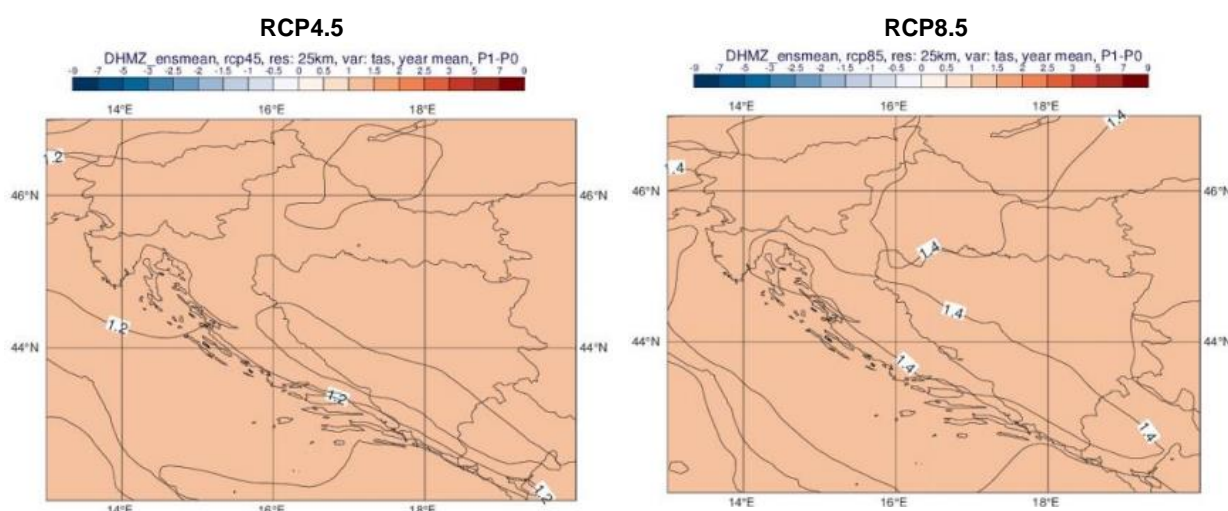
---

<sup>20</sup> Klimatske projekcije rezultat su proračuna skupa klimatskih modela („ansambl modela“) te se iskazani rezultati odnose na njihovu prosječnu vrijednost.

<sup>21</sup> Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (Č Branković i dr, Zagreb, studeni 2017.)

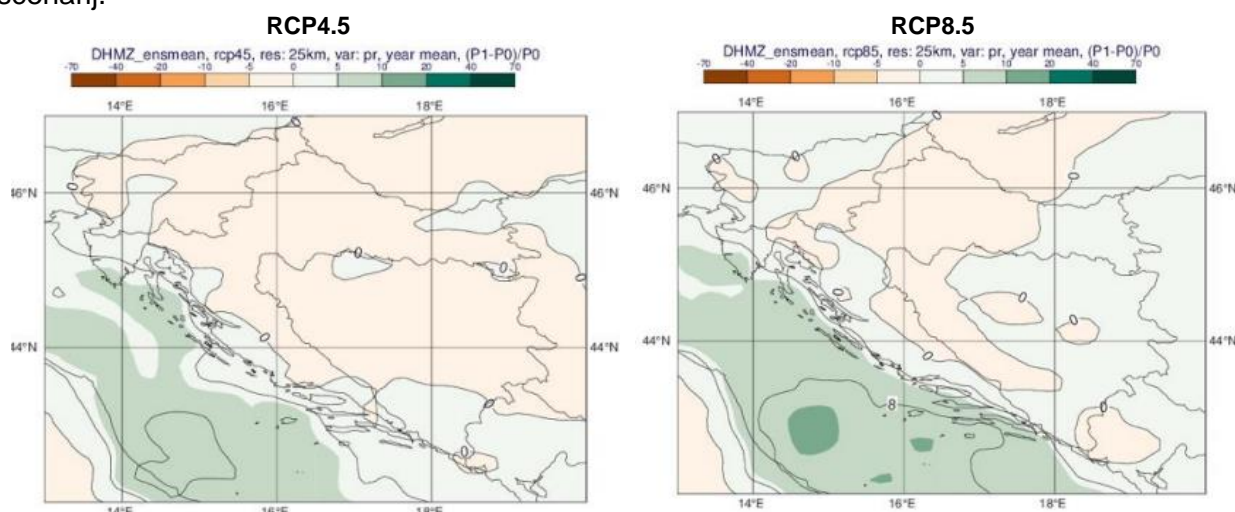


Klimatske projekcije za razdoblje 2011.-2040. godine pokazuju mogućnost porasta temperature zraka na području Hrvatske do 1,2°C za scenarij RCP4.5 odnosno do 1,4°C za scenarij RCP8.5 (Slika 3-3). Za oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) klimatske projekcije ukazuju na zatopljenje u svim sezonama. Za scenarij RCP4.5 najmanje zatopljenje, od 1°C u prosjeku može se očekivati zimi, a najveće zatopljenje od 1,5 do 1,7°C u ljeti dok za proljeće i jesen, projekcije daju mogućnost zatopljenja od 1°C do 1,3°C. Za RCP8.5 scenarij zatopljenje je izraženije, pa npr. za ljetno klimatske projekcije daju porast prosječne temperature zraka na području Hrvatske između 2,2°C i 2,4°C.



Slika 3-3 Promjena prizemne temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)

Na području Hrvatske promjene u godišnjoj količini oborine su u rasponu od -5 do 5 % za oba klimatska scenarija. Na području kontinentalne Hrvatske klimatske projekcije daju smanjenje, a na području primorske Hrvatske povećanje godišnje količine oborine (Slika 3-4). Promjena godišnje količine oborine neznatno je izraženija za RCP8.5 u odnosu na RCP4.5 klimatski scenarij.



Slika 3-4 Promjena godišnje količine oborine (%) u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2040. u odnosu na razdoblje 1971.-2000. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za scenarije klimatskih promjena RCP4.5 (lijevo) i RCP8.5 (desno)

Klimatske projekcije sezonskih količina oborine pokazuju značajnu prostornu promjenjivost, ne samo po iznosu već i po predznaku. Za razdoblje 2011.-2040. godine, klimatske projekcije za scenarij RCP4.5 ukazuju na:

- porast količine oborine u zimi tj. moguće povećanje ukupne količine oborine tijekom zime na čitavom području Hrvatske (do 5% u središnjim dijelovima, od 5 do 10 % na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja);
- smanjenje količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj: u većem dijelu Hrvatske od -20 % do -10 %, od -10 do -5 % na sjevernom dijelu obale i od -5 do 0 % na južnom Jadranu;
- najmanje izražene promjene u oborinama za proljeće i jesen s promjenama u rasponu od -5 % do 5 %.

Klimatske projekcije daju izraženu promjenjivost u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s na području Hrvatske. Za razdoblje 2011.-2040. godine, promjene za zimsku sezonu ukazuju na mogućnost porasta prema scenariju RCP4.5 na čitavom Jadranu te promjenjiv predznak signala prema scenariju RCP8.5. Sve promjene su relativno male i uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću.

### **Ocjena mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat**

U pogledu ocjene mogućeg utjecaja klimatskih promjena na zahvat, sukladno trendovima, može se očekivati sve češća razdoblja anomalija naglih meteoroloških promjena - češćih poplava i suša.

### **Smjernice: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene**

Sukladno napucima neformalnog dokumenta Smjernice za voditelje projekata *Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene* u nastavku je sažeti prikaz sedam modula koji čine paket alata za jačanje otpornosti na klimatske promjene. Moduli predstavljaju jedinstvene metodologije u procesu jačanja otpornosti na klimatske promjene koje se mogu primijeniti u više faza tijekom razvoja projekata:

<b>BR. MODULA</b>	<b>NAZIV MODULA</b>
1	Analiza osjetljivosti (AO)
2	Procjena izloženosti (PI)
3	Analiza ranjivosti (uključuje rezultate Modula 1 i 2) (AR)
4	Procjena rizika (PR)
5	Utvrdjivanje mogućnosti prilagodbe (UMP)
6	Procjena mogućnosti prilagodbe (PMP)
7	Integracija akcijskog plana prilagodbe u projekt (IAPP)

Modul 1 obuhvaća utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene preko niza klimatskih varijabli i sekundarnih efekata koji su vezane za klimatske uvjete. Popis čimbenika o kojima treba voditi računa je u nastavku.

PRIMARNI KLIMATSKI FAKTORI	SEKUNDARNI EFEKTI VEZANE ZA KLIMATSKU UVJETE
1. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna temperatura (zraka)	1. Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)
2. Ekstremne temperature (zraka) (učestalost i intenzitet)	2. Temperature mora / vode
3. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna količina padalina	3. Dostupnost vode
4. Ekstremna količina padalina (učestalost i intenzitet)	4. Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore
5. Prosječna brzina vjetra	5. Poplava
6. Maksimalna brzina vjetra	6. Ocean – pH vrijednost
7. Vlaga	7. Pješčane oluje
8. Sunčevo zračenje	8. Erozija obale
	9. Erozija tla
	10. Salinitet tla
	11. Šumski požari
	12. Kvaliteta zraka
	13. Nestabilnost tla/ klizišta/odroni
	14. Efekt urbanih toplinskih otoka
	15. Trajanje sezone uzgoja

Osjetljivost različitih projektnih opcija na ključne klimatske varijable i opasnosti procjenjuje se s gledišta četiri ključne teme koje obuhvaćaju najvažnije dijelove lanca vrijednosti kako slijedi:

- imovina i procesi na lokaciji,
- ulazi ili *inputi* (voda, energija, ostalo),
- izlazi ili *outputi* (proizvodi, tržišta, potražnja potrošača),
- prometna povezanost.

Sve vrste projekata i teme ocjenjuju se ocjenom „visoka osjetljivost“, „srednja osjetljivost“ ili „nije osjetljivo“, i to za svaku klimatsku varijablu posebno (vidi tablicu niže). Cilj je utvrditi osjetljivost projektnih opcija na klimatske varijable za sve četiri teme. Na primjer, manja prosječna sezonska količina oborina može utjecati na opskrbu vodom, ali neće imati snažan utjecaj na prometnu povezanost. Mogu se koristiti podaci o osjetljivosti za sve četiri teme za sve projektne opcije, ako su dostupni. Međutim, procjena osjetljivosti često će ipak biti subjektivna. Sljedeći opisi služe kao smjernica za subjektivno ocjenjivanje:

- **visoka osjetljivost:** klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, *inpute*, *outpute* i prometnu povezanost.
- **srednja osjetljivost:** klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, *inpute*, *outpute* i prometnu povezanost.
- **nije osjetljivo:** klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj.

Ocjenjivanje osjetljivosti projekta prikazano je u tablici u nastavku (*Tablica 3-2*) te je vidljivo kako zahvat nije kategoriziran kao „osjetljiv“ (Modul 1).

Tablica 3-2 Procjena osjetljivosti s obzirom na klimatske uvjete

	TEMA VEZANA UZ OSJETLJIVOST	PRIMARNI KLIMATSKI FAKTORI							SEKUNDARNI EFEKTI VEZANE ZA KLIMATSKU UVJETE																
		POSTUPNI RAST TEMPERATURE	POVEĆANJE EKSTREMNIH TEMPERATURA	POSTUPNO POVEĆANJE KOLIČINE PADALINA	POVEĆANJE EKSTREMNE KOLIČINE PADALINA	PROSJEČNA BRZINA VJETRA	MAX. BRZINA VJETRA	VLAGA	SUNČEVO ZRAČENJE	RELATIVNI PORAST RAZINE MORA	TEMPERATURA MORSKE VODE	DOSTUPNOST VODE	OLUJE	POPLAVE (PRIOBALNE I RIJEČNE)	PH VRIJEDNOST OCEANA	PJEŠČANE OLUJE	EROZIJA OBALE	EROZIJA TLA	SALINITET TLA	ŠUMSKI POŽARI	KVALITETA ZRAKA	NESTABILNOST TLA / KLIZIŠTA	URBANI TOPLINSKI OTOK	SEZONA UZGOJA	
IZGRADNJA I KORIŠTENJE ZAHVATA	IMOVINA I PROCESI NA LOKACIJI																								
	INPUTI (VODA, E, DR.)																								
	OUTPUTI (PROIZVODI I TRŽIŠTA)																								
	PROMETNA POVEZANOST																								

Legenda:

KLIMATSKA OSJETLJIVOST	NE	SREDNJA	VISOKA
------------------------	----	---------	--------



Modul 2 obuhvaća procjenu izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete na lokaciji (ili lokacijama) na kojoj će projekt biti proveden. Provodi se nakon utvrđivanja osjetljivosti predmetne vrste projekta.

Modul 2a obuhvaća Procjenu izloženosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete.

Naime, različite lokacije mogu biti izložene različitim opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete, uz različitu učestalost i intenzitet. Korisno je znati na koji će se način mijenjati izloženost različitih zemljopisnih područja u Europi uslijed klimatskih promjena. Također, važno je znati koja su područja izložena, ali i kojim će utjecajima ta područja biti izložena, zbog toga što će koristi od proaktivne prilagodbe biti najveće upravo na takvim lokacijama. Prikupljaju se podaci za klimatske varijable i vezane opasnosti kod kojih postoji visoka ili srednja osjetljivost (iz Modula 1). U svakom pojedinom slučaju, potrebne informacije obuhvaćat će prostorne podatke vezane za promatrane varijable.

Modul 2b: Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima

Za projekte koji su kategorizirani kao osjetljivi (Modul 1) ili izloženi (Modul 2a) (srednji ili visok stupanj) klimatskoj varijabli ili opasnosti, procjenjuje se mogući razvoj situacije u budućnosti. Izloženost projekta/zahvata vrednuje se kao: **visoka** izloženost, **srednja** izloženost, **niska** izloženost.

Tablica 3-3: Analiza izloženosti zahvata na klimatske promjene

UČINCI I OPASNOSTI	IZLOŽENOST LOKACIJE	
	DOSADAŠNJE STANJE	BUDUĆE STANJE
Postupni rast temperature	Postupni rast temperature, povećanje ekstremnih temperatura, kao i pojačano sunčevo zračenje dovode do periodičnog pojavljivanja oluja, uglavnom praćenih uz veću količinu oborina, pojavu tuče i jačih vjetrova.	Promjene količina oborina u bližoj budućnosti (2011 - 2040. godine) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. No, veće promjene u temperaturnim skokovima i razlikama mogu dovesti do povećanog broja i intenziteta olujnog nevremena i ciklonalnih poremećaja.
Povećanje ekstremnih temperatura		
Postupno povećanje količine padalina		
Povećanje ekstremnih količina padalina		
Sunčevo zračenje		
Oluje		
Dostupnost vode	Zadovoljava trenutne potrebe.	Zbog porasta temperature, povećanja ekstremnih temperatura očekuje se teža dostupnost vode općenito, a time i potrebne za planirani zahvat, no isti nije visoke razine izloženosti.
Poplave (priobalne i riječne)	Prema karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (mala / srednja / velika vjerojatnost) , na području lokacije zahvata očekuje se mala vjerojatnost pojavljivanje poplava, budući da se velika i srednja vjerojatnost očekuje samo unutar korita rijeke Save.	Promjene količina oborina u bližoj budućnosti (2011 - 2040. godine) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. No, zbog većih promjena u temperaturnim skokovima moguće su češće oluje te time i poplave.

Modul 3 obuhvaća Procjenu ranjivosti.

Modul 3a obuhvaća Procjenu ranjivosti u odnosu na osnovicu / promatrane klimatske uvjete.

Procjena osjetljivosti i izloženosti projekta može se iskoristiti za potrebe opsežne procjene (osnovice) ranjivosti uz pomoć jednostavne matrice kategorizacije ranjivosti:

Izloženost	Osjetljivost		
	Niska	Srednja	Visoka
Nije osjetljivo			
Srednja			
Visoka			

Ako se smatra da postoji visoka ili srednja osjetljivost projekta na određenu klimatsku varijablu ili opasnost (Modul 1), lokacija i podaci o izloženosti projekta (Modul 2a) unose se u GIS radi procjene ranjivosti.

Za svaku projektnu lokaciju, ranjivost V izračunava se na sljedeći način:

$V = S \times E$  pri čemu S označava stupanj osjetljivosti imovine, a E izloženost osnovnim klimatskim uvjetima/sekundarnim efektima. Procjena se temelji na pretpostavci da je sposobnost prilagodbe projekta konstantna i jednaka u svim zemljopisnim područjima.

Modul 3b: Procjena ranjivosti u odnosu na buduće klimatske uvjete

Pod pretpostavkom da osjetljivosti projekta ostanu konstantne u budućnosti (kako je procijenjeno u Modulu 1), buduća ranjivost (V) izračunava se kao funkcija osjetljivosti (S) i izloženosti (E) (vidjeti Modul 3a). Međutim, u tom slučaju, izloženost uključuje buduće klimatske promjene. Projekcije buduće izloženosti koristit će se za prilagodbu matrice za kategorizaciju ranjivosti za svaku klimatsku varijablu ili opasnost koja bi mogli utjecati na projekt.

Tablica 3-4: Ranjivost projekta s obzirom na osjetljivost i izloženost projekta klimatskim promjenama

SEKUNDARNI EFEKTI /OPASNOSTI VEZANE ZA KLIMATSKE UVJETE	IMOVINA I PROCESI	INPUTI (VODA, E, DR.)	OUTPUTI (PROIZVODI I TRŽIŠTA)	PROMETNA POVEZANOST		POSTOJEĆA IZLOŽENOST	BUDUĆA IZLOŽENOST		POSTOJEĆA RANJIVOST				BUDUĆA RANJIVOST			
									IMOVINA I PROCESI	INPUTI (VODA, E, DR.)	OUTPUTI (PROIZVODI I TRŽIŠTA)	PROMETNA POVEZANOST	IMOVINA I PROCESI	INPUTI (VODA, E, DR.)	OUTPUTI (PROIZVODI I TRŽIŠTA)	PROMETNA POVEZANOST
Postupni rast temperature																
Povećanje ekstremnih temperatura																
Postupno povećanje količine padalina																
Povećanje ekstremnih količina padalina																
Sunčevo zračenje																

Dostupnost vode																	
Oluje																	
Poplave (priobalne i riječne)																	

Modul 4 obuhvaća procjenu rizika.

Modul za procjenu rizika predstavlja strukturiranu metodu za analizu opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete i utjecaja tih opasnosti. Također, predmetni modul osigurava podatke koji su potrebni za donošenje odluka. Proces se sastoji od procjene vjerojatnosti i ozbiljnosti utjecaja opasnosti koje su utvrđene u Modulu 2 i procjene važnosti rizika za uspješnost projekta. Procjena rizika temelji se na analizi ranjivosti koja je opisana u Modulima 1 - 3, a usredotočit će se na identifikaciju rizika i prilika vezanih za osjetljivosti koje su ocijenjene kao visoke (prema matrici iz modula 3), a možebitno i na ranjivosti koje su ocijenjene kao srednje, ako voditelj za jačanje otpornosti i voditelj projekta tako odluči.

Tablica 3-5: Matrica procjene rizika

			Vjerojatnost				
			5%	20%	50%	80%	90%
			iznimno mala	mala	umjerena	velika	iznimno velika
			1	2	3	4	5
Posljedice	neznatne	1	1	2	3	4	5
	malene	2	2	4	6	8	10
	umjerene	3	3	6	9	12	15
	značajne	4	4	8	12	16	20
	katastrofalne	5	5	10	15	20	25

Nizak rizik

Umjereni rizik

Visoki rizik

Vrlo visoki rizik

Međutim, u usporedbi s analizom ranjivosti, procjena rizika pojednostavljuje identifikaciju dužih lanaca uzroka i posljedica koji povezuju opasnosti i rezultate projekta u više dimenzija (tehnička dimenzija, okoliš, društvena i financijska dimenzija itd.) i daje uvid u međudjelovanje različitih faktora. Prema tome, procjena rizika možda može ukazati na rizike koji nisu otkriveni analizom ranjivosti. No, kako je matricom klasifikacije ranjivosti dobivena vrijednost umjerene ranjivosti za aspekte izloženosti projekta, a za neke i niska, nije bila potrebna provedba procjena rizika. Naime, s obzirom na prethodno navedene analize, analiza rizika ukazala bi samo na vrijednosti srednjeg i niskog stupnja te se stoga može zaključiti da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja jer će utjecaj klimatskih promjena tijekom izgradnje i korištenja zahvata biti zanemariv. Provedba daljnje analize varijanti i implementacija dodatnih mjera (modula 5, 6 i 7) nije potrebna u okviru ovog zahvata.

### 3.2. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

Lokacija planiranog zahvata nalazi se izvan područja ekološke mreže, no na području grada Zagreba nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000583 Medvednica, dok se u široj okolici grada nalaze:

- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001298 Vejalnica i Krč,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001506 Sava uzvodno od Zagreba,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2000589 Stupnički lug,
- područje očuvanja značajnim za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice,
- područje očuvanja značajno za ptice (POP) – HR1000002 Sava kod Hrušćice.

Tijekom planiranja i realizacije zahvata i/ili korištenja zahvata ne očekuju se radnje koje bi mogle utjecati na područja ekološke mreže na području Grada Zagreba te njegovoj široj okolici te se stoga ne očekuje negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost Natura 2000 područja.

Za potrebe procjene kumulativnog utjecaja analizirani su podaci o postojećim i planiranim zahvatima u prostoru oko lokacije planiranog zahvata. Na osnovu važećih dokumenta prostornog uređenja, prilikom definiranja zahvata vodilo se računa o očuvanju predmetnog vodnog tijela (rijeka Sava, jezero Savica) te njegovim staništima, njegovoj stabilnosti te možebitnim utjecajima na vodna tijela u blizini, odnosno ciljna staništa i ciljne vrste te staništa ciljnih vrsta. Stoga, ne očekuju se kumulativni učinci tijekom planiranja, izgradnje i korištenja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost predmetnih područja ekološke mreže u široj okolici grada.

### 3.3. OPIS MOŽEBITNIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

S obzirom na podatke prezentirane u prethodnim poglavljima (vidi pogl.1.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA, 3. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ i 4 MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA), te uzevši u obzir udaljenost planiranog zahvata od državne granice RH (~ 20 km od granice s Republikom Slovenijom), može se isključiti mogućnost značajnih prekograničnih utjecaja.



### 3.4. OPIS OBILJEŽJA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Tablica 3-6 Prikaz obilježja utjecaja zahvata na okoliš

SASTAVNICA OKOLIŠA	UTJECAJ							
	UČINAK		JAKOST		KARAKTER		TRAJNOST	
	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje
Zrak	-	0	-1	-	I	-	P	-
Klimatske promjene (utjecaj zahvata i utjecaj na zahvat)	0	0	-	-	-	-	-	-
Tlo	-	0	-1	-	I	-	P	-
Voda	0	0	-	-	-	-	-	-
Buka	-	0	-1	-	K	-	P	-
Otpad	0	0	-	-	-	-	-	-
Kulturna baština	0	0	-	-	-	-	-	-
Krajobraz	-	0	-1	-	I	-	P	-
Biljni i životinjski svijet	0	0	-	-	-	-	-	-
Ekološka mreža	0	0	-	-	-	-	-	-
<b>Tumač oznaka:</b>								
Učinak utjecaja:	Negativan (-)			Neutralan (0)		Pozitivan (+)		
Značajnost utjecaja:	Značajni negativni utjecaj	Umjereni negativni utjecaj		Nema utjecaja		Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Značajno pozitivno djelovanje	
Kvantitativna oznaka:	-2	-1		0		+1	+2	
Karakter: I = IZRAVNI, N = NEIZRAVNI, K = KUMULATIVNI					Trajnost: P = PRIVREMEN, T = TRAJAN, R = REVERZIBILAN			

## 4. MJERE ZAŠTITE I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

### 4.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

#### MJERE ZAŠTITE KRAJOBRAZA:

- (1) Po završetku izgradnje površine koje su se koristile za potrebe izgradnje dovesti u stanje u kakvom su bile prije izgradnje.
- (2) Za završnu oblogu nadzemnih elemenata mHE koristiti boje pročelja sukladne boji susjednih elemenata i preljevne građevine (preporučena topla nijansa svijetlo sive boje). Izbjegavati kontrastne boje nadzemnih i vidljivih elemenata zahvata, gdje to nije propisano sigurnosno-tehničkim uvjetima

#### MJERE ZAŠTITE BIO-EKOLOŠKIH ZNAČAJKI:

- (3) Ukoliko se radna mehanizacija korištena u koritu nekog od vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste planira premjestiti i koristiti i na drugim vodotocima/odsjecima vodotoka gdje pojedine invazivne vrste nisu zabilježene treba:
  - opremu za održavanje očistiti od mulja i vegetacije;
  - provjeriti ima li negdje na stroju zaostalih životinja i/ili vegetacije (školjki, puževa, itd.) te ih ukloniti;
  - dobro oprati kontaminiranu opremu vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom);
  - opremu koja se koristi u vodotocima u kojima su prisutne strane vrste rakova (*Orconectes limosus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Procambarus fallax f. virginalis*) nakon korištenja je potrebno u potpunosti osušiti kako bi se spriječilo prenošenje račje kuge u vodotoke u kojima strane vrste rakova nisu prisutne.

### 4.2. PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Karakteristike lokacije zahvata i tehničko-tehnološke značajke planiranog zahvata ne predstavljaju značajan pritisak na sastavnice okoliša i prirode te nije potreban program praćenja stanja okoliša.

## 5. IZVORI PODATAKA

### DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997. i "Narodne novine", broj 76/13) i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske ("Narodne novine", brojevi 50/99 i 84/13)
- Prostorni plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 26/15, 3/16 - pročišćeni tekst, 22/17)
- Generalni urbanistički plan Grada Zagreba ("Službeni glasnik Grada Zagreba", brojevi 16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16)

### PODLOGE

- Bioportal – Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode  
<http://www.bioportal.hr/gis/>
- Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za hidrologiju  
<http://161.53.81.21/>
- Državni hidrometeorološki zavod  
<http://klima.hr/klima.php?id=k1&param=srednjak&Grad=varazdin>
- Državni zavod za statistiku  
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/Census2001/census.htm>,  
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm>
- Idejno rješenje mHE TE-TO, Tehnoekonomska analiza mogućnosti iskorištenja povratne vode iz rashladnog sustava TE-TO Zagreb izgradnjom mini hidroelektrane, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., Zagreb, 2017.
- Natura 2000 Standard Data Form HR2000583  
<http://natura2000.dzsp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000583>
- Park prirode Medvednica  
<http://www.pp-medvednica.hr/priroda/biljni-svijet/>
- Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske  
<http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>

**OSTALO**

- Antonić i sur., Klasifikacija staništa Republike Hrvatske, Drypis 1/1, 2, ISSN 1845-4976, Oikon, 2005.
- Alegro, A., Bogdanović, S., Rešetnik, I., Boršić, I., Cigić, P i Nikolić, T. (2013): Flora of the seminatural marshland Savica, part of the (sub)urban Flora of the city of Zagreb (Croatia). Nat. Croat. Vol. 22(1), str. 111-134.
- Fanjek, I., Grabundžija, M., Kelemen Pepeonik, V., Šiško, D., Šterk, R., Vojnić Rogić, I., Dulčić, A., Ninić, V. (2006): Prostorni plan područja posebnih obilježja, priobalje Save (Krajobraz uz Savu - savski park). Gradski zavod za prostorno uređenje; Odsjek za zaštitu okoliša, Zagreb.
- Franić, I. (2010), Faunističke značajke i rasprostranjenost vretenaca (*Insecta, Odonata*) na području jezera Savica, Diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- HIB - Hrvatski institut za biološku raznolikost, (2015) Monitoring ihtiofaune Maksimirskih jezera, Završni izvještaj
- Przybylski, M., Zięba G. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Lepomis gibbosus*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org), datum pristupanja 30/10/2015.
- Simberloff D., Rejmanek M. (2011): Encyclopedia of Biological Invasions. University of California Press, Berkeley.
- Vukelić, J. (2012): Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.



## 6. PRILOZI

## **PRILOG I**

**PRESLIKA SUGLASNOSTI TVRTKE EKONERG D.O.O. ZA  
OBAVLJANJE POSLOVA IZRADE DOKUMENTACIJE ZA  
PROVEDBU POSTUPKA OCJENE O POTREBI PROCJENE  
UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ**

**PRILOG I - preslika suglasnosti tvrtke EKONERG d.o.o. za obavljanje poslova izrade dokumentacije za provedbu postupka ocjene o potrebi  
procjene utjecaja zahvata na okoliš**



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA**  
**I ENERGETIKE**

10000 Zagreb, Radnička cesta 80

tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

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

KLASA: UP/I 351-02/13-08/91

URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5

Zagreb, 24. listopada 2017.

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

## **RJEŠENJE**

- I. Pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
  1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
  2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
  3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
  4. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
  5. Izrada programa zaštite okoliša.
  6. Izrada izvješća o stanju okoliša.
  7. Izrada izvješća o sigurnosti.
  8. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

9. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.
  10. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
  11. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
  12. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.
  13. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
  14. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
  15. Praćenje stanja okoliša.
  16. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
  17. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja
  18. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
  19. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 5. studenoga 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/69, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5 od 9. rujna 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/76, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 11. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-02/36, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 4. srpnja 2013. godine. kojima su pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

### **O b r a z l o ž e n j e**

Ovlaštenik EKONERG d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima KLASA: UP/I



351-02/13-08/91, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 5. studenoga 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/69, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-5 od 9. rujna 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/76; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 11. rujna 2013. i KLASA: UP/I 351-02/13-02/36, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 4. srpnja 2013. godine, koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za djelatnike za koje je traženo da se uvedu u zaposlene stručnjake i koji ispunjavaju uvjete: (Arben Abrashi, dipl.ing.stroj., Mladen Antolić, dipl.ing.elekt., Kristina Baranašić, mag.ing.el., Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat., Željko Danijel Bradić, dipl.ing.građ., Nikola Havaić, dipl.ing.stroj., Darko Hecer, dipl.ing.stroj., Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec., Romano Perić, dipl.ing.građ., dr.sc. Igor Stankić dipl.ing.šum., Kristina Šarović, mag.ing.aeroing., i Dean Vidak, dipl.ing.stroj.). Utvrđuje se da kod ovlaštenika EKONERG d.o.o., nisu više zaposleni stručnjaci Nenad Balažin, Zoran Kisić i Davor Vešligaj. Ostali djelatnici za koje je zahtjevom traženo da prijeđu u voditelje ne ispunjavaju sve uvjete prema Pravilniku vezano uz godine staža u poslovima zaštite okoliša.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke 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, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).



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

#### DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za inspeksijske poslove, ovdje

<p style="text-align: center;"><b>POPIS</b>  <b>zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti</b>  <b>za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva</b>  <b>KLASA: UP/I 351-02/13-08/91; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-5 od 24. listopada 2017. godine</b></p>		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Arben Abrashi, dipl.ing.stroj.; Kristina Baranašić, mag.ing.el.; Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Željko Danijel Bradić, dipl.ing.građ.; Nikola Havaić, dipl.ing.stroj.
6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša	dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.

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

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol. Iva Švedek, dipl.kem.ing.; univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.	Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.
20. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; dr.sc. Igor Stankić, dipl.ing.šum.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.; Lin Herenčić, mag.ing.el.,mag.oec.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.;



<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.
22. Praćenje stanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Kristina Šarović, mag.ing.aeroing.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Valentina Delija-Ružić, dipl. ing.stroj.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; dr.sc. Andrea Hublin, dipl.ing.kem.tehn.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.	Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Iva Švedek, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Delfa Radoš, dipl.ing.šum.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Valentina Delija-Ružić, dipl.ing.stroj.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; mr.sc. Mirela Poljanac, dipl.ing.kem.tehn.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.; dr.sc. Vladimir Jelavić,	Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Romano Perić, dipl.ing.građ.
25. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	dr. sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.stroj.; Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.	Matko Bišćan, mag.oecol.et.prot.nat. Valentina Delija-Ružić, dipl.ingstr.; Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz.; mr.sc. Goran Janeković, dipl.ing.stroj.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.; Brigita Masnjak, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing.; Senka Ritz, dipl.ing.biol.; Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.;

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

**PRILOG II**

**PRESLIKA RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I  
ENERGETIKE – SUGLASNOST OVLAŠTENIKU EKONERG D.O.O.  
ZA OBAVLJANJE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE  
PRIRODE**

**PRILOG II - PRESLIKA RJEŠENJA MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE – SUGLASNOST OVLAŠTENIKU EKONERG D.O.O. ZA  
OBAVLJANJE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE PRIRODE**



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA**  
**I ENERGETIKE**

10000 Zagreb, Radnička cesta 80  
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i  
održivo gospodarenje otpadom  
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš  
i industrijsko onečišćenje  
KLASA: UP/I 351-02/13-08/162  
URBROJ: 517-06-2-1-1-18-8  
Zagreb, 14. svibnja 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

### **RJEŠENJE**

- I. Ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:
  1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu
  2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta
- II. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/162, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014. godine, kojim je pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.



## Obrazloženje

Tvrtka EKONERG d.o.o., Koranska 5, iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju: (KLASA: UP/I 351-02/13-08/162, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014), izdanim od Ministarstva zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo), a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedena rješenja. Promjene se odnose na uvođenje novih stručnjaka: Matka Biščana, mag.oecol.prot.nat., Maju Jerman Vranić, dipl.ing.kem. i Gabrijelu Kovačić, dipl.ing.kem.univ.spec.oecoing., dok se za Berislava Markovića, mag.ing.prosp.arch. traži uvođenje u voditelje stručnih poslova. U provedenom postupku Uprava za zaštitu prirode Ministarstva, uvidom u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju je izdala Mišljenje (KLASA: 612-07/17-69/08, URBROJ: 517-07-2-1-1-18-2 od 10. svibnja 2018) kojim se zaključuje da se navedeni stručnjak Berislav Marković mag.ing.prosp.arch., može staviti na popis kao voditelj stručnih poslova iz područja zaštite prirode samo za posao izrade poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu dok se ostali predloženi djelatnici mogu staviti na popis stručnjaka uz već postojeće stručnjake.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke 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, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).



U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

### DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za inspeksijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

<b>POPIS</b> <b>zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva</b> <b>KLASA: UP/I 351-02/13-08/162; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-8 od 14. svibnja 2018.</b>		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
3. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.
4. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	Senka Ritz, dipl.ing.biol.;	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

**PRILOG III**  
**POPIS ORNITOFAUNE JEZERA SAVICA**

**PRILOG III – POPIS ORNITOFAUNE JEZERA SAVICA**

Latinski naziv	Hrvatski naziv	Status
<i>Acanthis flammea</i>	sjeverna juričica	N
<i>Accipiter gentilis</i>	jastreb	g, Z
<i>Accipiter nisus</i>	kobac	S
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	veliki trstenjak	G
<i>Acrocephalus palustris</i>	trstenjak mlakar	G
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	trstenjak rogožar	P
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	trstenjak cvrkutić	P
<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	g, P, Z
<i>Aegithalos caudatus</i>	dugorepa sjenica	S
<i>Alauda arvensis</i>	poljska ševa	g
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	g, P, Z
<i>Anas crecca</i>	patka kržulja	N
<i>Anas platyrhynchos</i>	divlja patka	G, P, Z
<i>Anas querquedula</i>	patka pupčanica	P
<i>Anser albifrons</i>	lisasta guska	N
<i>Anser fabalis</i>	guska glogovnjača	N
<i>Anthus pratensis</i>	livadna trepteljka	P, Z
<i>Anthus spinoletta</i>	planinska trepteljka	N
<i>Anthus trivialis</i>	prugasta trepteljka	P
<i>Apus apus</i>	čiopa	g
<i>Ardea cinerea</i>	siva čaplja	Sk
<i>Ardea purpurea</i>	čaplja danguba	N
<i>Ardeola ralloides</i>	žuta čaplja	N
<i>Asio otus</i>	mala ušara	g
<i>Aythya ferina</i>	glavata patka	N
<i>Aythya fuligula</i>	krunata patka	N
<i>Bombycilla garrulus</i>	kugara	N
<i>Botaurus stellaris</i>	bukavac	N
<i>Bucephala clangula</i>	patka batoglavica	N
<i>Buteo buteo</i>	škanjac	g, P, Z
<i>Calidris minuta</i>	mali žalar	N
<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	P
<i>Carduelis cannabina</i>	juričica	G, P, Z
<i>Carduelis carduelis</i>	češljugar	G, P, Z
<i>Carduelis chloris</i>	zelendur	G, P, Z
<i>Carduelis spinus</i>	čižak	P, Z
<i>Certhia brachydactyla</i>	dugokljuni puzavac	N
<i>Charadrius dubius</i>	kulik sljepčić	g
<i>Chlidonias nigra</i>	crna čigra	N
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	N
<i>Circus pygargus</i>	eja livadarka	N
<i>Coccythraustes coccythraus.</i>	batokljun	g, P, Z
<i>Columbo livia f. domestica</i>	gradski golub	S



Latinski naziv	Hrvatski naziv	Status
<i>Columbo palumbus</i>	golub grivnjaš	G
<i>Corvus corone cornix</i>	siva vrana	S
<i>Corvus frugilegus</i>	gačac	g, Z
<i>Corvus monedula</i>	čavka	g
<i>Cuculus canorus</i>	kukavica	G
<i>Delichon urbica</i>	piljak	g, P
<i>Dendrocopos major</i>	veliki djetlić	S
<i>Dendrocopos minor</i>	mali djetlić	S
<i>Emberiza citrinella</i>	žuta strnadica	N
<i>Emberiza schoeniclus</i>	močvarna strnadica	P, Z
<i>Erithacus rubecula</i>	crvendać	S, Z
<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	g
<i>Falco subbuteo</i>	sokol lastavičar	P
<i>Falco tinnunculus</i>	vjetruša	G, P, Z
<i>Falco vespertinus</i>	crvenonoga vjetruša	N
<i>Ficedula hypoleuca</i>	crnoglava muharica	P
<i>Fringilla coelebs</i>	zeba	S
<i>Fringilla montifringilla</i>	sjeverna zebe	Z
<i>Fulica atra</i>	liska	S, Z
<i>Galerida cristata</i>	kukmasta ševa	g
<i>Gallinago gallinago</i>	šljuka kokošica	N
<i>Gallinula chloropus</i>	mlakuša	G, P, Z
<i>Garrulus glandarius</i>	šojka	N
<i>Hirundo rustica</i>	lastavica	G, P
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	G, P
<i>Jynx torquilla</i>	vijoglav	G
<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G, P
<i>Lanius excubitor</i>	veliki svračak	N
<i>Larus cachinnans michahellis</i>	galeb klaukavac	Sk
<i>Larus canus</i>	burni galeb	Z
<i>Larus ridibundus</i>	riječni galeb	Z
<i>Locustella luscinioides</i>	veliki cvrčić	G
<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	N
<i>Luscinia luscinia</i>	mrki slavuj	N
<i>Luscinia megarhynchos</i>	slavuj	G
<i>Lymnocyrtus minimus</i>	mala šljuka	N
<i>Motacilla alba</i>	bijela pastirica	g, P
<i>Motacilla cinerea</i>	gorska pastirica	Z
<i>Motacilla flava</i>	žuta pastirica	N
<i>Muscicapa striata</i>	muharica	P
<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	N
<i>Oenanthe oenanthe</i>	sivkasta bjeloguza	N
<i>Oriolus oriolus</i>	vuga	G, P

Latinski naziv	Hrvatski naziv	Status
<i>Panurus biarmicus</i>	brkata sjenica	N
<i>Parus caeruleus</i>	plavetna sjenica	S
<i>Parus major</i>	velika sjenica	S
<i>Parus palustris</i>	crnoglava sjenica	S
<i>Passer domesticus</i>	vrabac	S
<i>Passer montanus</i>	poljski vrabac	S
<i>Perdix perdix</i>	trčka	g
<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš	N
<i>Phalacrocorax carbo</i>	veliki vranac	P
<i>Phasianus colchicus</i>	lovni fazan	S
<i>Philomachus pugnax</i>	pršljivac	N
<i>Phoenicurus ochruros</i>	mrka crvenrepka	G, P
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	šumska crvenrepka	P
<i>Phylloscopus collybita</i>	zviždak	G, P
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	šumski zviždak	P
<i>Phylloscopus trochilus</i>	brezov zviždak	P
<i>Pica pica</i>	svraka	S
<i>Picus canus</i>	siva žuna	S
<i>Picus viridis</i>	zelena žuna	N
<i>Podiceps cristatus</i>	ćubasti gnjurac	N
<i>Podiceps nigricollis</i>	crnogri gnjurac	N
<i>Porzana porzana</i>	riđa štijoka	N
<i>Prunella modularis</i>	sivi popić	P, Z
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	zimovka	Z
<i>Rallus aquaticus</i>	kokošica	N
<i>Regulus ignicapillus</i>	vatroglavi kraljić	N
<i>Regulus regulus</i>	zlatoglavi kraljić	Z, P
<i>Remiz pendulinus</i>	sjenica mošnjarka	G
<i>Riparia riparia</i>	bregunica	g, P
<i>Saxicola rubetra</i>	smeđoglavi batić	P
<i>Saxicola torquata</i>	crnoglavi batić	G
<i>Scolopax rusticola</i>	šumska šljuka	N
<i>Serinus serinus</i>	žutarica	G, P
<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	g
<i>Streptopelia decaocto</i>	gugutka	S
<i>Streptopelia turtur</i>	grlica	G
<i>Sturnus vulgaris</i>	čvorak	g, P, Z
<i>Sylvia atricapilla</i>	crnokapa grmuša	G, P
<i>Sylvia borin</i>	siva grmuša	g, P
<i>Sylvia communis</i>	grmuša pjenica	G, P
<i>Sylvia curruca</i>	grmuša čevrljinka	P
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	mali gnjurac	Z
<i>Tringa ochropus</i>	crnokrila prutka	N

Latinski naziv	Hrvatski naziv	Status
<i>Troglodytes troglodytes</i>	palčić	S, Z
<i>Turdus iliacus</i>	mali drozd	N
<i>Turdus merula</i>	kos	S
<i>Turdus philomelos</i>	drozd cikelj	G, P
<i>Turdus pilaris</i>	drozd bravenjak	Z
<i>Turdus viscivorus</i>	drozd imelaš	N
<i>Upupa epops</i>	pupavac	P
<i>Vanellus vanellus</i>	vivak	N

Izvor: *Biološka raznoliko grada Zagreba,*

<http://hirc.botanic.hr/BioDiv/Pilotpodru%C4%8Dja/Savica/OrnitofaunaSavice/tabid/68/Default.aspx>

**Status:**

<b>S</b>	stanarica; vrsta čije se jedinke na ovom području gnijezde i na njemu provode cijelu godinu
<b>G</b>	gnjezdarica selica; vrsta čije se jedinke na ovom području gnijezde i nakon toga ga napuštaju radi zimovanja u drugim područjima
<b>g</b>	gnjezdarica šire okolice/povremena gnjezdarica; u tu skupinu pripadaju vrste koje se na ovom području ne gnijezde redovito ili vrste koje se gnijezde u okolici ali se hrane na ovom području
<b>P</b>	preletnica; vrsta čije se jedinke ne gnijezde niti zimuju na ovom području, ali ga posjećuju tijekom proljetne i jesenske selidbe
<b>Z</b>	zimovalica; vrsta čije jedinke zimuju na ovom području, nakon zime ga napuštaju i odlaze na gnjezdilište
<b>N</b>	neredovita; vrste ptica koje neredovito posjećuju ovo područje. Ova oznaka se može kombinirati s ostalim oznakama: npr. NZ – neredovita zimovalica..
<b>Sk</b>	skitalica; vrste ptica koje se tijekom cijele godine zadržavaju na ovom području, ali se ne gnijezde.