



ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d.

Zaštita na radu, Zaštita od požara, Zaštita okoliša,
Civilna zaštita, Projektiranje i certificiranje,
Umjerni laboratorij, Ispitni laboratorij, Inspeksijsko tijelo
web: www.zus.hr email: info@zus.hr

Datum: 27.5.2021
Broj: ZO 00011/21

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA




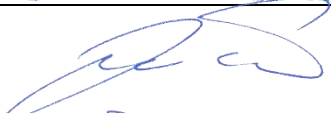
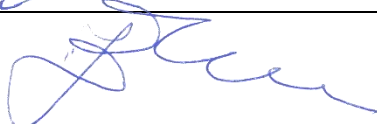

Zahvat: Izgradnja fotonaponske solarne elektrane snage 726,92 kWp na k.č.br. 9588/5, 9573/1 k.o. Osijek, Osječko-baranjska županija.



Nositelj zahvata: Anton Raff, Krstova 17A, 31000 Osijek

Ovlaštenik: Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d., Trg L. Mirskog 3/III, Osijek

Osijek, svibanj 2021.

DOKUMENT:	Elaborat zaštite okoliša	
ZAHVAT:	Izgradnja fotonaponske solarne elektrane snage 726,92 kWp na k.č.br. 9588/5, 9573/1 k.o. Osijek, Osječko-baranjska županija.	
NOSITELJ ZAHVATA:	Anton Raff, Krstova 17A, 31000 Osijek	
RADNI NALOG:	1080-21	
RADNI LIST:	1080-01-21	
STRUČNI TIM:		
Voditelj:	Ivan Viljetić mag.ing.cheming.	
Suradnici:	mr.sc. Darije Varžić mag.ing.mech.	
	Mario Levanić dipl.ing.stroj.	
	Domagoj Jelošek, mag.ing.mech.	
	Dalibor Žnidaršić, mag.ing.aedif.	
DIREKTOR		
	Ivan Babić mag.ing.el.	



**RJEŠENJE
O SUGLASNOSTI ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE
OKOLIŠA**




REPUBLIKA HRVATSKA

 MINISTARSTVO GOSPODARSTVA
I ODRŽIVOG RAZVOJA

 10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 149

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

 KLASA: UP/I-351-02/13-08/58
URBROJ: 517-03-1-2-21-12
Zagreb, 15. ožujka 2021.

ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d.		
primljeno: 19. 5. 2021.		
Broj jed.	Broj	Prilog
4	403	1

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18) i članka 71. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Mirskog 3/III, Osijek, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Mirskog 3/III, Osijek, OIB: 83442273157 izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša prema članku 40. stavku 2. Zakona o zaštiti okoliša:
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš,
 8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća,
 9. Izrada programa zaštite okoliša,
 10. Izrada izvješća o stanju okoliša,
 11. Izrada izvješća o sigurnosti,
 12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš,
 16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš,

Stranica 1 od 3

21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti,
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša,
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša.
- III. Ukida se rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja: KLASA: UP/I 351-02/13-08/58, URBROJ: 517-03-1-2-18-10 od 30. kolovoza 2018. godine, kojim je ovlašteniku ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Mirskog 3/III, Osijek dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Mirskog 3/III, Osijek, (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenju: UP/I 351-02/13-08/58, URBROJ: 517-03-1-2-18-10 od 30. kolovoza 2018. godine, koje je izdalo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, u daljnjem tekstu: Ministarstvo). Ovlaštenik je tražio brisanje s popisa zaposlenika stručnjake Jadranku Hrsan, mag.ing.tech.alignment, i Oskara Ježovitu, mag.ing.oecoing, koji više nisu u radnom odnosu kod ovlaštenika. U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni i da se navedeni stručnjaci brišu s popisa zaposlenika ovlaštenika.

Isto tako Ministarstvo je utvrdilo da se stručni posao izrade posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša iz Rješenja (KLASA: UP/I 351-02/13-08/58; URBROJ: 517-03-1-2-18-10 od 30. kolovoza 2018. godine), sukladno izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 118/18) više ne nalazi na popisu poslova zaštite okoliša koje obavljaju ovlaštenici.

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

UPUTA O PRAVNOM LJEKU:

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 Osijeku, Trg Ante Starčevića 7/II, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi („Narodne novine“, broj 8/17 37/17,129/17, 18/19, 97/19 i 128/19).



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

DOSTAVITI:

1. ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., Trg Lava Mirskog 3/III, Osijek, **(R!, s povratnicom!)**
2. Evidencija, ovdje
3. Državni inspektorat, Šubićeva 29, Zagreb

P O P I S zaposlenika ovlaštenika: ZAVOD ZA UNAPREĐIVANJE SIGURNOSTI d.d., slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/58; URBROJ: 517-03-1-2-21-12 od 15. ožujka 2021.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i> <i>prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
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	mr.sc. Darije Varžić mag.ing.mech. Ivan Viljetić mag.ing.cheming.	Mario Levanić mag.ing.mech. Domagoj Jelošek mag.ing.mech. Ivan Babić mag.ing.el. Dalibor Žnidaršić mag.ing.aedif.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
9. Izrada programa zaštite okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijetecu opasnosti	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Voditelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.

SADRŽAJ

1	Podaci o zahvatu i opis obilježja zahvata.....	2
1.1	Zahvat	2
1.1.1	Opći podaci.....	2
1.1.2	Opis zahvata.....	3
1.2	Tehnološki proces	7
1.3	Vrste tvari i energije koje ulaze u tehnološki proces.....	8
1.3.1	Sunčeva energija	8
1.3.2	Električna energija	9
1.4	Vrste tvari koje ostaju i emisije u okoliš	9
1.4.1	Emisije u zrak.....	9
1.4.2	Emisije u vode.....	9
1.4.3	Otpad	9
1.5	Ostale aktivnosti koje su potrebne za realizaciju zahvata.....	9
1.6	Varijantna rješenja zahvata	9
2	Podaci o lokaciji i opis lokacije zahvata.....	10
2.1	Geografski položaj.....	10
2.2	Opis lokacije	11
2.2.1	Postojeći i planirani zahvati u blizini lokacije	12
2.3	Klima i klimatske promjene.....	16
2.4	Stanovništvo.....	25
2.5	Korištenje zemljišta.....	25
2.6	Zrak	27
2.7	Stanje vodnih tijela	28
2.8	Ugroženost od poplava.....	37
2.9	Krajobraz	39
2.10	Kulturna baština	39
2.11	Zaštićena područja.....	40
2.12	Staništa	42
2.13	Ekološka mreža.....	44
2.14	Poljoprivredne površine.....	46
2.15	Šumske površine.....	46
2.16	Lovstvo.....	46

3	Opis mogućih značajnih utjecaja na okoliš.....	48
3.1	Utjecaji na sastavnice okoliša.....	48
3.1.1	Zrak.....	48
3.1.2	Vode	49
3.1.3	Tlo.....	49
3.1.4	Krajobraz	49
	Obzirom na dimenzije zahvata očekivano će doći do promjene vizure, no kako se radi o industrijskom i gospodarskom području zahvat svojim izgledom ne bi trebao narušavati.	49
3.2	Utjecaj na stanovništvo.....	49
3.3	Utjecaj na klimu	49
3.4	Utjecaj klimatskih promjena na zahvat	50
3.5	Utjecaj na materijalna dobra.....	57
3.6	Utjecaj na kulturnu baštinu	57
3.7	Utjecaj na poljoprivredne površine.....	57
3.8	Sažeti opis značajnih utjecaja zahvata na zaštićena područja	58
3.9	Sažeti opis značajnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu	58
3.10	Utjecaj na staništa	58
3.11	Šumarstvo	58
3.12	Lovstvo.....	58
3.13	Opterećenje okoliša bukom.....	58
3.14	Opterećenje okoliša otpadom.....	59
3.15	Opterećenje okoliša prometom	59
3.16	Kumulativni utjecaji	59
3.17	Prekogranični utjecaji	59
4	Prijedlog mjera zaštite okoliša i praćenje stanja okoliša	59
5	Izvori podataka.....	60

POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1.	Prikaz fotonaponskih polja - Izvod iz Idejnog projekta CE-60/20-IP	4
Slika 2.	Tlocrt rasklopišta – Izvod iz projekta CE-60/20-IP	5
Slika 3.	Blok shema fotonaponske elektrane – Izvod iz projekta CE-60/20-IP.....	6
Slika 4.	Grafički prikaz P-N spoja	8

Slika 5. Teritorijalni ustroj i administrativna središta Osječko-baranjske županije (izvor: Izvješće o stanju u prostoru Osječko-baranjske županije, travanj 2015.)	10
Slika 6. Prikaz podjele lokacije obzirom na građevinsku namjenu (Izvor Idejni projekt CE-60/21-IP).....	11
Slika 7. Lokacija zahvata u odnosu na druge zahvate - izvor GEOPORTAL/DGU..	14
Slika 8. Situacija postojeće stanje – Izvor Geoportal DGU Situacija postojeće stanje – Izvor Geoportal DGU	15
Slika 9. Primjeri prirodnih i antropogenih čimbenika koji utječu na klimu (izvor: Državni hidrometeorološki zavod)	17
Slika 10. Temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.	19
Slika 11. Maksimalna temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041-2070.....	20
Slika 12. Minimalna temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.....	21
Slika 13. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM	22
Slika 14. Evapotranspiracija (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: proljeće; desno: ljeto. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.	23
Slika 15. Vlažnost tla (mm) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040; dolje: promjena u razdoblju 2041-2070.	24
Slika 16. Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka.....	26
Slika 17. Zone i aglomeracije u Republici Hrvatskoj prema razinama onečišćenosti zraka s mjernim postajama za ocjenu onečišćenosti.....	27
Slika 18. Vodno tijelo CDR10002_001, Drava	29
Slika 19. Vodno tijelo CDRN0044_001, Stara Drava.....	31
Slika 20. Vodno tijelo CDRN0135_001, Crni Fok	33
Slika 21. Vodno tijelo CDRN0169_001, Salaj.....	35

Slika 22. Pregledna karta opasnosti od poplava za šire područje zahvata – Izvor Geoportal Hrvatske vode	38
Slika 23. Arheološko nalazište Frigis 2 – Izvor Registar kulturnih dobara RH	39
Slika 24. Karta zaštićenih područja izvor http://www.bioportal.hr/gis	41
Slika 25. Karta kopnenih nešumskih staništa RH 2016. – izvor http://www.bioportal.hr/gis	43
Slika 26. Karta ekološke mreže – izvor http://www.bioportal.hr/gis	45
Slika 27. Kartografski prikaz lovišta Osijek – Izvor Središnja lovna evidencija	47
Tablica 1. Pregled srednje dnevne ozračenosti područja	8
Tablica 2. Karakteristike vodnog tijela CDRN0002_001, Drava.....	29
Tablica 3. Stanje vodnog tijela CDRI0002_001, Drava.....	30
Tablica 4. Karakteristike vodnog tijela CDRN00044_001, Stara Drava	31
Tablica 5. Stanje vodnog tijela CDRN0044_001, Stara Drava.....	32
Tablica 6. Karakteristike vodnog tijela CDRN0135_001, Crni Fok.....	33
Tablica 7. Stanje vodnog tijela CDRN0135_001, Crni Fok	34
Tablica 8. Karakteristike vodnog tijela CDRN0169_001, Salaj	35
Tablica 9. Stanje vodnog tijela CDEN0169_001, Salaj.....	36
Tablica 10. Stanje tijela podzemne vode CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA	37
Tablica 11. Osjetljivost zahvata na klimatske promjene	51
Tablica 12. Izloženost zahvata na klimatske promjene – postojeće stanje	52
Tablica 13. Izloženost zahvata na klimatske promjene – buduće stanje	53
Tablica 14. Ranjivost predmetnog zahvata na klimatske promjene – postojeće stanje	55
Tablica 15. Ranjivost predmetnog zahvata na klimatske promjene – buduće stanje	56

UVOD

Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ broj 61/14 i 3/17) prepoznaje pojedine zahvate u okolišu koji pri korištenju mogu utjecati na okoliš. Za predmetne zahvate propisana je obveza provedbe postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš ili pak postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. U slučajevima kada se provodi postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, uz zahtjev za pokretanjem postupka predaje se i elaborat zaštite okoliša. Ovaj dokument namijenjen je za potrebe postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Nositelj zahvata planira izgradnju fotonaponske solarne elektrane snage 726,92 kWp ukupna površina čestica na kojim se planira zahvat iznosi 8305,84 m². Elaborat zaštite okoliša zasnova se na idejnom projektu CE-60/20 izrađen od strane projektantskog ureda Consilium Electra d.o.o. iz Tenje i Respect-ing d.o.o. iz Osijeka.

1 PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1 ZAHVAT

1.1.1 Opći podaci

NOSITELJ ZAHVATA	
Naziv	Anton Raff
OIB	23933589103
MBS	-
Adresa	Krstova 17A, 31000 Osijek
ODGOVORNA OSOBA	
Ime i Prezime	Anton Raff
Kontakt tel.	098 252 985
E-pošta	raffante@gmail.com
LOKACIJA ZAHVATA	
k.č.br.	9588/5, 9573/1
Katastarska općina	Osijek
ZAHVAT	
Prilog*	II
Točka priloga*	2.4. Sunčane elektrane kao samostojeći objekti

*Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ broj 61/14 i 3/17)

1.1.2 Opis zahvata

Na dijelovima katastarskih čestica 9588/5 i 9573/1 katastarske općine Osijek planirana je izgradnja „on-grid“ fotonaponske solarne elektrane. Ukupna površina lokacije zahvata iznosi 8305,84 m².

Na lokaciji zahvata predviđeno je postavljanje dva fotonaponska polja, rasklopišta, invertera sa uključenim transformatorom 0,55/10(20) kV i srednje naponskim prekidačem te manipulativnih površina i zemljanih puteva. Preostali dio površine što uključuje i površine ispod fotonaponskih polja planira se prekriti zelenim pokrovom.

Planirana fotonaponska polja sastoje se od 1719 monokristalnih ploča snage 420 Wp. Ukupna instalirana snaga ploča bi iznosila 722 kWp. Ploče se postavljaju na noseću metalnu konstrukciju pod kutem od 33° u smjeru juga što je optimalno za podneblje lokacije zahvata. Metalna konstrukcija postavlja se na betonske temelje.

Redovi fotonaponskih ploča postavljaju se na razmacima od 2m kako bi se izbjeglo zasjenjenje u zimskom dijelu godine.

Kako je već spomenuto predviđeno je postavljanje dva fotonaponska polja. Ploče se u polja povezuju u „stringovima“ u skladu sa ulaznim parametrima invertera.

Predviđene je povezivanje elektrane na elektroenergetski sustav sukladno uvjetima HEP-ODS d.o.o. na razini srednjeg napona 20 kV.

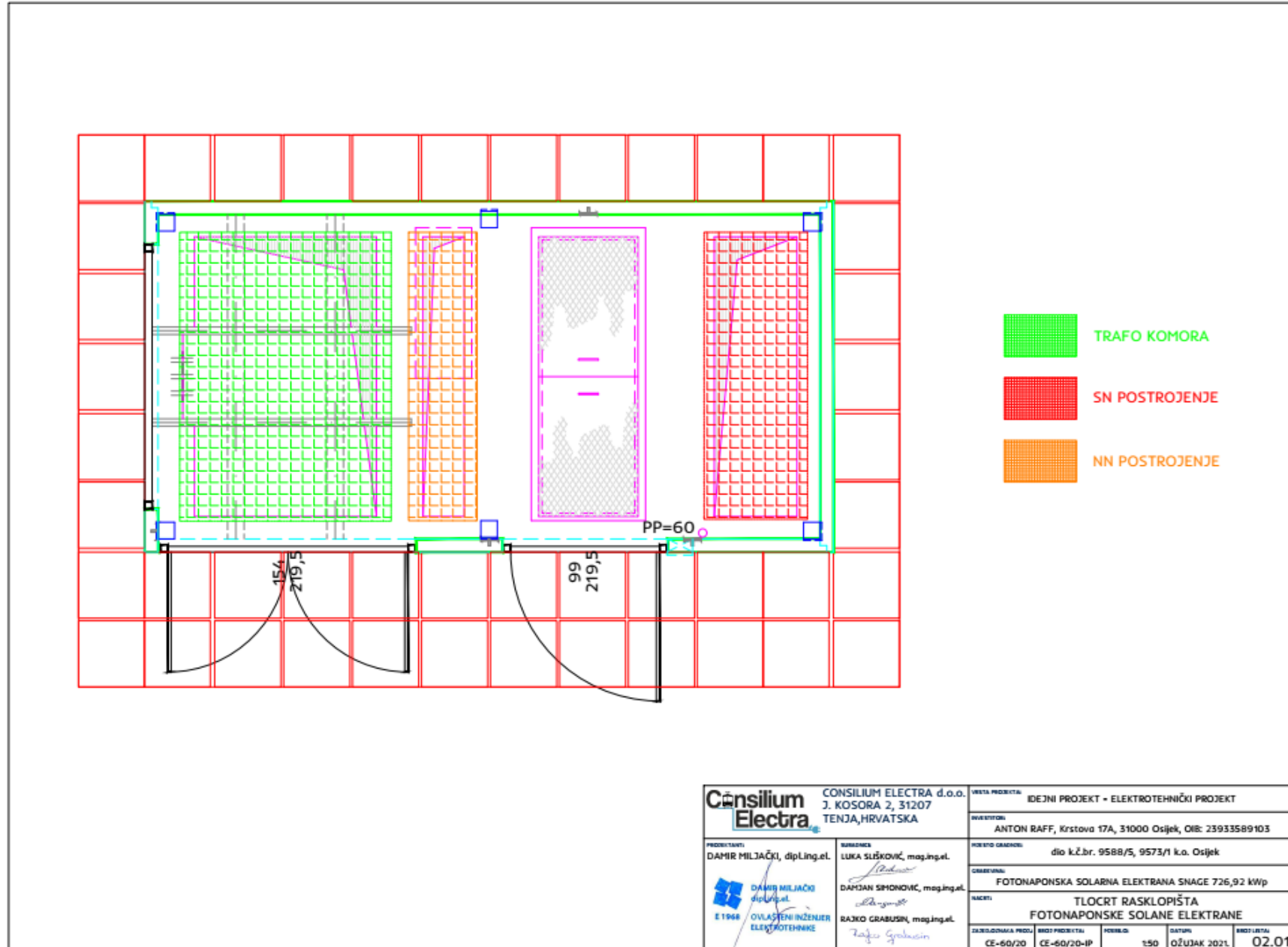
Predviđen je ugradnja invertera ukupne snage 1000 kVA. Maksimalni ulazni napon invertera iznosi 1500 V, a maksimalna ulazna struja iznosi 1200 A. Planirani transformator je 0,55/10(20) kV te srednjenaponskim SF6 poljima.

U rasklopištu elektrane predviđen je smještaj dijela srednjenaponskog (SN) postrojenja i dijela niskonaponskog postrojenja (NN), dok transformator ovim projektom se smješta van rasklopišta na platou u sredini fotonaponskog polja kako bi se gubitci na kabelskom prijenosu smanjili. SN postrojenje služi za povezivanje/odvajanje priključka na elektroenergetsku mrežu. SN postrojenje povezano je s inveretrom i transformatorom elektrane s jedne strane i s transformatorskom stanicom elektroenergetske mreže s druge strane. NN postrojenje služi za napajanje vlastite potrošnje električne energije elektrane, a spojeno je na javnu niskonaponsku električnu mrežu.

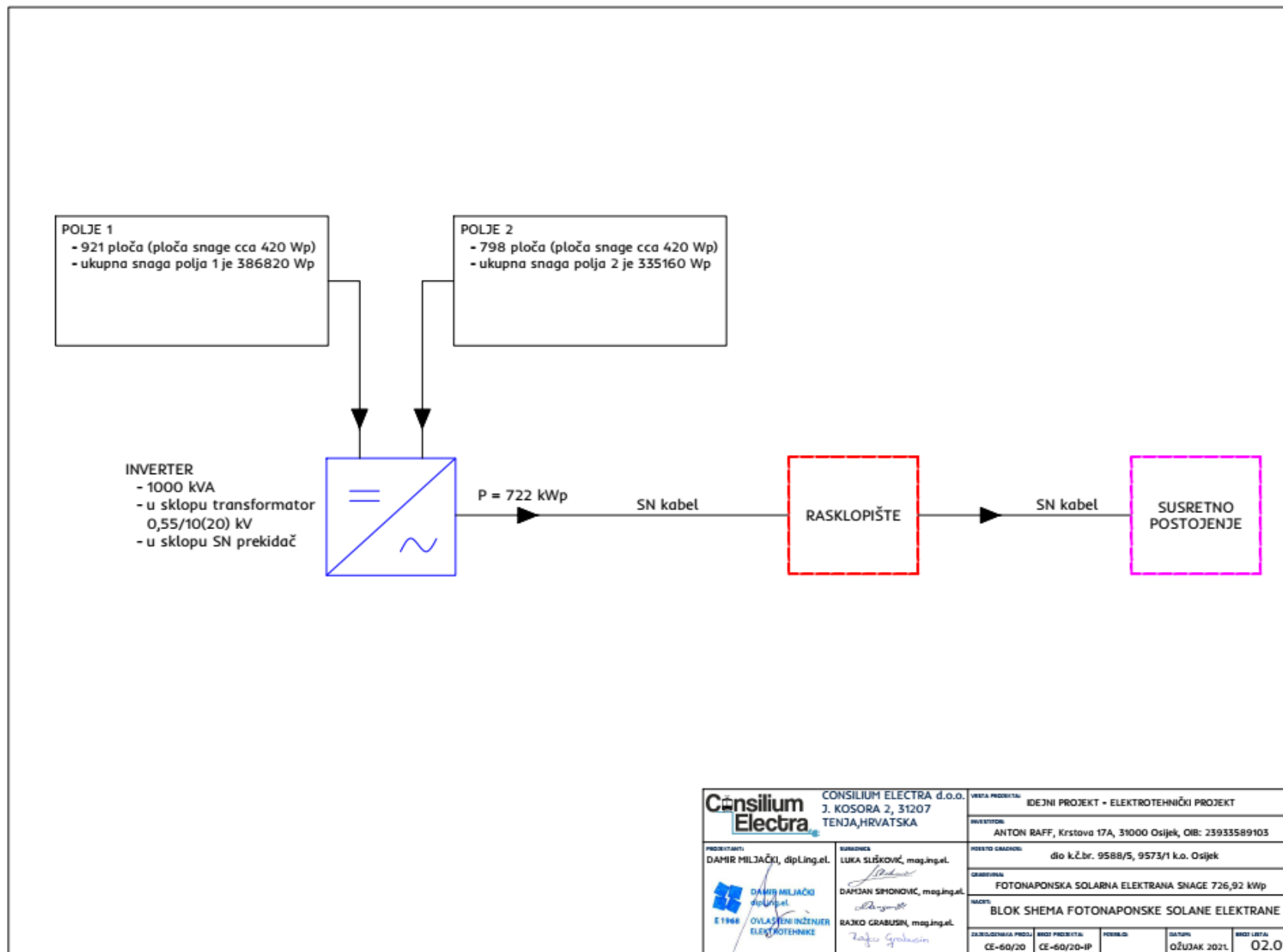
Postojeća trafostanica Osijek 275 (TS 20/04 kV) planirana je kao susretno postrojenje. Kako bi se spajanje moglo provesti potrebno je odraditi određene izmjene u opremi trafostanice što nije predmet ovog elaborata i ovog zahvata. Dužina trase kabela od elektrane do trafostanice Osijek 275 iznosi 130 m.

Spoj elektrane na prometnu infrastrukturu osiguran je preko katastarske čestice 9588/1 za što je ishođeno pravo služnosti.

Slika 2. Tlocrt rasklopišta – Izvod iz projekta CE-60/20-IP



Slika 3. Blok shema fotonaponske elektrane – Izvod iz projekta CE-60/20-IP



1.2 TEHNOLOŠKI PROCES

Proizvodnja električne energije iz sunčeve energije zasniva se na svojstvima poluvodiča da generiraju elektromotornu silu kada su izloženi sunčevu zračenju. Osnovnu jedincu čini fotonaponski članak ili modul koji je izrađen od dva suprotno nabijena poluvodiča.

Poluvodiči su materijali koji pri određenim uvjetima mogu provoditi električnu energiju. Razlikujemo P-tip i N-tip poluvodiča. Kod P tipa poluvodiča prisutne su takozvane pozitivne šupljine odnosno nedostatak elektrona, kada se ovakav materijal postavi u električni krug dolazi do toka elektrona koji popunjavaju pozitivne šupljine što daje privid da se šupljine kreću. Kod N-tipa poluvodiča situacija je obrnuta u materijalu postoji višak elektrona. Stavljanjem u kontakt ova dva materijala dolazi do nastanka P-N spoja koji je ključan za proizvodnju električne energije iz sunčeva zračenja.

Pri upadu sunčeva zračenja na fotonaponski modul može se dogoditi slijedeće: foton prolazi kroz modul, foton se odbija od površine ili modul apsorbira foton. U situaciji kad je foton apsorbiran on svoju energiju predaje elektronu u valentnom pojasu i pobuđuje ga te on prelazi u vodljivi pojas gdje se slobodno giba. Na mjestu na kome je bio elektron nastaje pozitivna šupljina odnosno manjak elektrona što omogućava slijedećem elektronu da se prebaci u šupljinu odnosno mjesto s manjkom elektrona. Na ovaj način nastaje razlika potencijala na krajevima modula odnosno električni napon i to istosmjerni što je posljedica opisane konstrukcije.

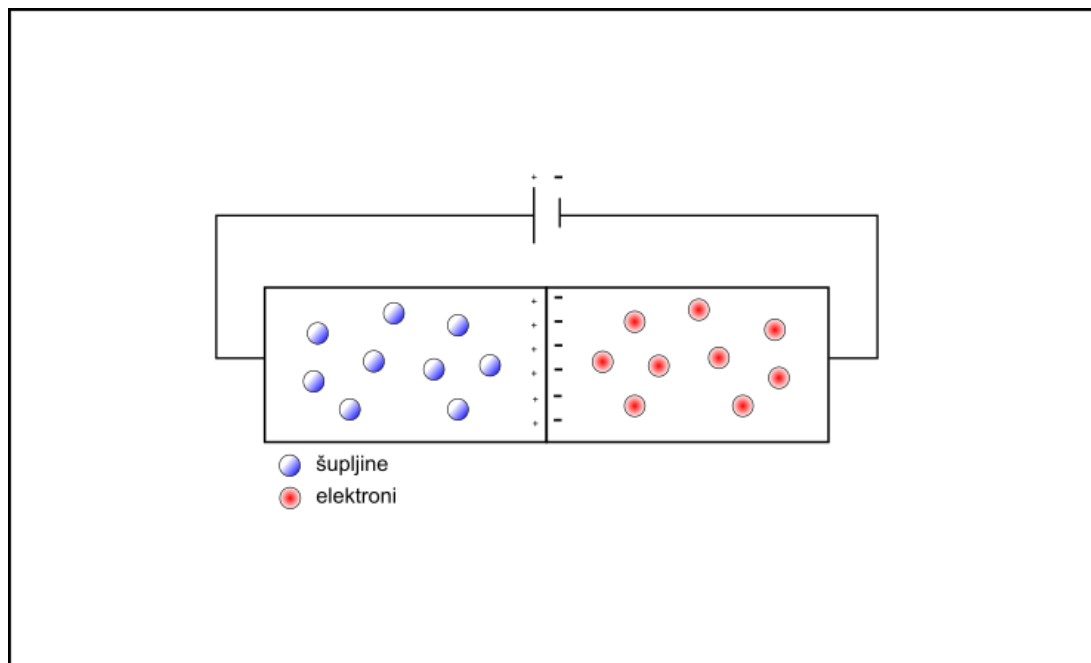
Pojedinačni modul ovisno o vrsti daje napon do 0,7 V. Obzirom da je ovaj napon mali i za većinu primjena nedostatan moduli se povezuju u seriju kako bi tvorili u pravilu 12 V. Na ovaj način nastaje solarna ploča ili solarni panel. Na tržištu su dostupne slijedeće vrste solarnih ploča: silicija monokristalne, silicij polikristalne, silicija amorfne, galij arsenidne i kadmij telurijevе. Kod monokristalnih Si ploča snaga dobivene električne energije iznosi oko 140 W ori sunčevu zračenju od 1000 w/m² Povezivanjem više solarnih ploča nastaje solarno ili fotonaponsko polje. Serijskim povezivanjem ploča u nizove povećava se napon, a paralelnim povezivanjem nizova povećava se izlazna struja. Samostalno polje ili više polja na lokaciji čine fotonaponsku elektranu.

Fotonaponska elektrana može biti samostalna ili povezana na mrežu „on-grid“. On-grid sustav predstavlja fotonaponske elektrane koje su povezane na veće neovisne sustave uglavnom javnu distribucijsku mrežu. Kako bi se istosmjerni električni napon proizveden u elektrani mogao isporučiti u distribucijsku mrežu u kojoj je izmjenični napon potrebno je provesti konverziju napona za što služi inverter.

Kako je već navedeno inverter pretvara istosmjerni napon u izmjenični, a ovisno o izvedbi u njega je ugrađen i transformator ili isti dolazi zasebno za postizanje vrijednosti napona koja je na razini mreže u koji se isporučuje električna energija. U današnje vrijeme inverteri imaju procesor koji prikuplja sve relevantne podatke i upravlja procesom pretvorbe što rezultira savršeno usklađenim naponom i strujom. Također

inverter onemogućava pikove napona i ulaz prevelikih napona u mrežu što se često događa kod proizvodnje u fotonaponskim elektranama npr. ljeti u podne kad je proizvodnja električne energije maksimalna.

Slika 4. Grafički prikaz P-N spoja



1.3 VRSTE TVARI I ENERGIJE KOJE ULAZE U TEHNOLOŠKI PROCES

1.3.1 Sunčeva energija

Za navedeni zahvat prvenstveno je potrebna sunčeva energija u vidu sunčevog zračenja.

Tablica 1. Pregled srednje dnevne ozračenosti područja

Mjesec	Srednja dnevna ozračenost kWh/m	Srednja dnevna temperatura °C
Siječanj	1,03	2,7
Veljača	1,68	4,3
Ožujak	3,21	7,2
Travanj	4,85	12,9
Svibanj	5,50	16,8
Lipanj	6,27	21,0
Srpanj	6,59	23,7
Kolovoz	5,58	22,2
Rujan	3,76	17,1
Listopad	2,45	11,9
Studen	1,46	7,4
Prosinac	1,03	1,4

1.3.2 Električna energija

Za servisne potrebe elektrana koristi električnu energiju. Električna energija za servisne potrebe elektrane neće se koristiti iz proizvedene električne energije već će se ista kupiti od opskrbljivača dostupnih na tržištu. Predviđeni zakup električne energije iznosi 4,6 kW.

1.4 VRSTE TVARI KOJE OSTAJU I EMISIJE U OKOLIŠ

1.4.1 Emisije u zrak

Pri korištenju predmetnog zahvata ne dolazi do emisija u zrak.

1.4.2 Emisije u vode

Pri korištenju predmetnog zahvata ne dolazi do emisija u vode.

1.4.3 Otpad

Povremeno uslijed redovitog održavanja zahvata nastaju manje količine otpada koje se prvenstveno odnose na ambalažu rezervnih dijelova i sl..

1.5 OSTALE AKTIVNOSTI KOJE SU POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Za realizaciju zahvata biti će potrebno provesti izmjene na opremi trafostanice Osijek 275. Također od lokacije fotonaponske elektrane do trafostanice Osijek 275 potrebno je položiti SN kabel.

Navedene radnje planiraju se i provode neovisno o ovome zahvatu. Također iste nemaju obilježja zahvata u prostoru bili zbog svoje dimenzije ili vrste.

1.6 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Nisu razmatrana varijantna rješenja za predmetni zahvat.

2 PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

2.1 GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Predmetni zahvat je planiran u Osječko-baranjskoj županiji, na administrativnom području Grada Osijeka. Oznake katastarskih čestica su 9588/5 i 9573/1, a nalaze se u katastarskoj općini Osijek.

Osječko-baranjska županija prostire se na površini od 4.149 km². Na sjeveru graniči s Republikom Mađarskom, na istoku s Republikom Srbijom, na jugoistoku s Vukovarsko-srijemskom županijom, na jugu s Brodsko-posavskom županijom, na jugozapadu s Požeško-slavonskom županijom te na zapadu s Virovitičko-podravskom županijom.

Grad Osijek obuhvaća područje od 169,74 km² te se sastoji od ukupno 11 naselja. Grad na području Osječko-baranjske županije graniči s općinama Erdut, Bilje, Darda, Petrijevci, Čepin i Antunovac te s Općinom Trpinja koja se nalazi u Vukovarsko-srijemskoj županiji.

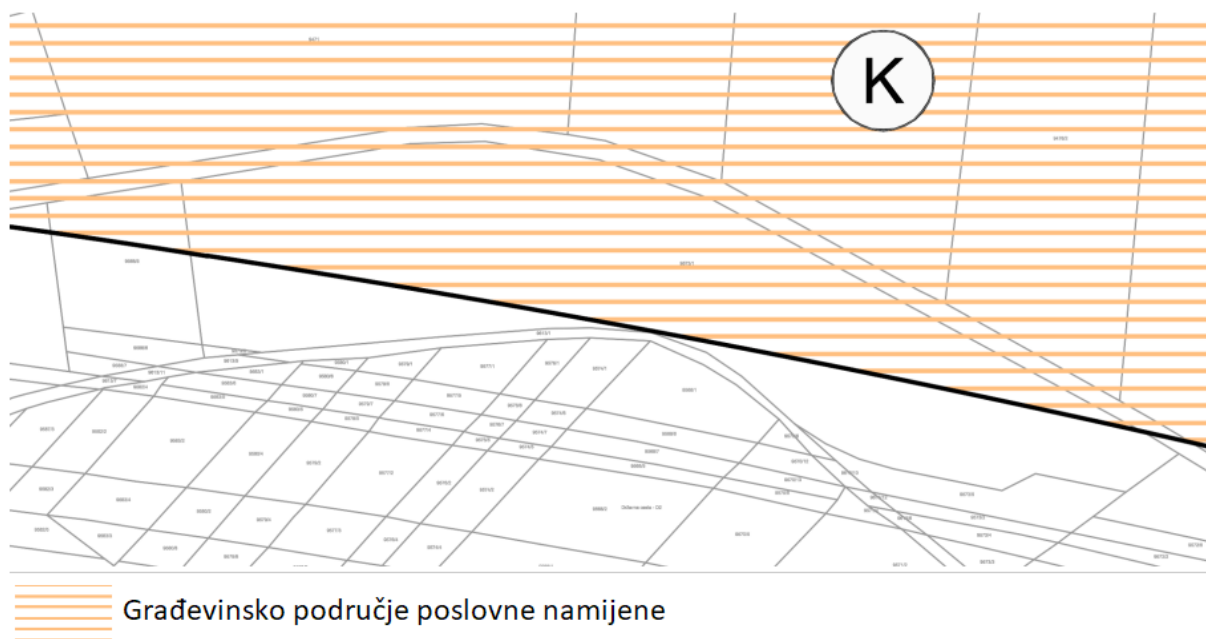
Slika 5. Teritorijalni ustroj i administrativna središta Osječko-baranjske županije (izvor: Izvješće o stanju u prostoru Osječko-baranjske županije, travanj 2015.)



2.2 OPIS LOKACIJE

Lokacija predmetnog zahvata nalazi se u Gradu Osijeku na području katastarske općine Osijek,. Sastoji se od dvije susjedne katastarske čestice. Lokacija je smještena sa sjeverne strane državne ceste D2 južne obilaznice Grada Osijeka u neposrednoj blizini čvorišta Frigis. Preko navedenih čestica prolazi granica između građevinskog područja poslovne namijene i građevinskog područja infrastrukturnih sustava zbog čega će se i sam zahvat realizirati samo na dijelu čestica koje spadaju u poslovne namijene.

Slika 6. Prikaz podjele lokacije obzirom na građevinsku namjenu (Izvor Idejni projekt CE-60/21-IP)



2.2.1 Postojeći i planirani zahvati u blizini lokacije

Prema javno dostupnim podacima iz baze Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja na području Grada Osijeka planirani su ili realizirani slijedeći zahvati s obvezom provedbe postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš ili s obvezom ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (Slika 7.):

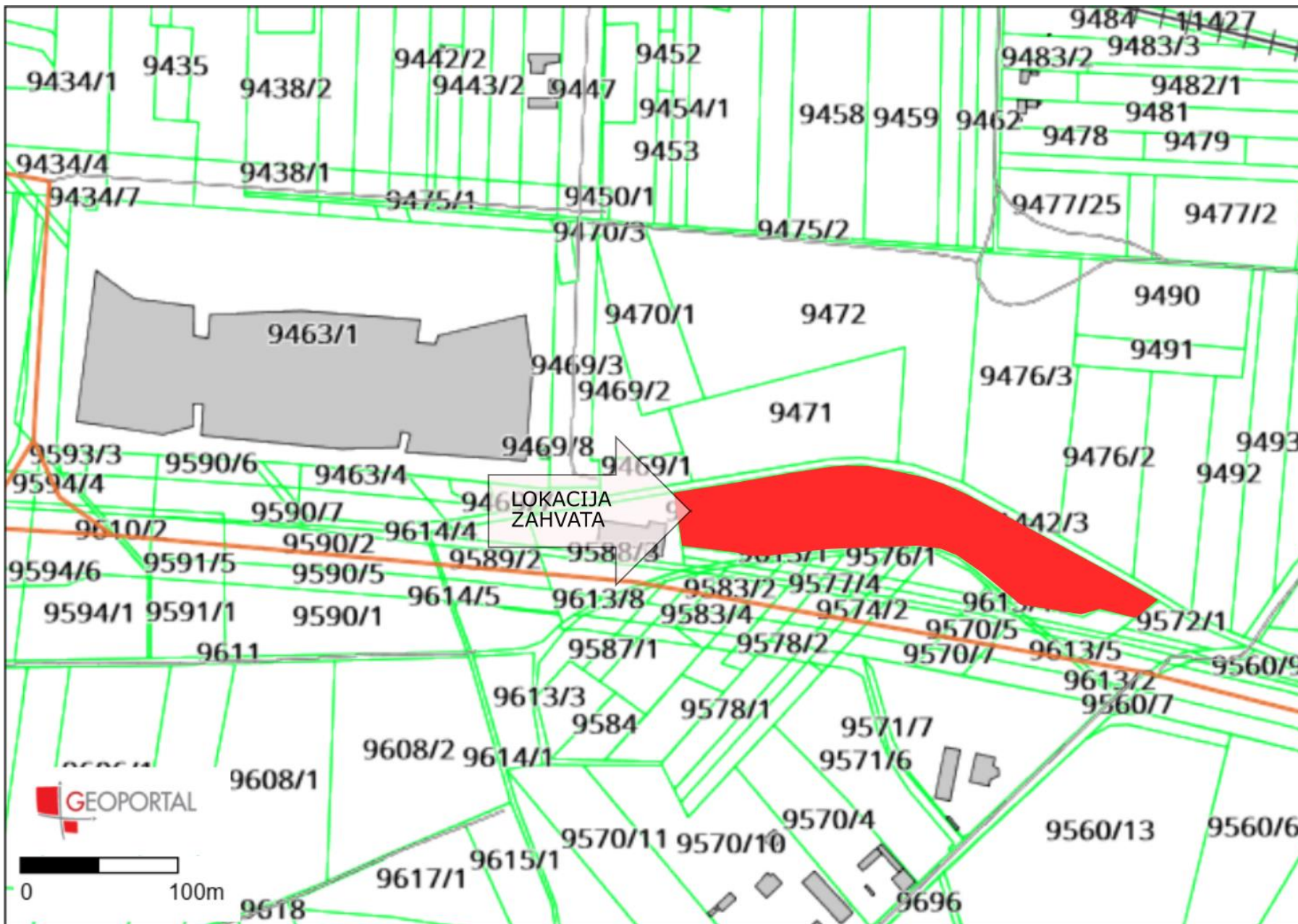
Oz.	Naziv zahvata	k.č.br.	k.o.
1	Gospodarski centar Osijek	9701/7	Osijek
2	Opremanje postojećeg pogona za proizvodnju hladno prešanog ulja	9144/1	Osijek
3	Sunčana elektrana Drava	11084/1	Osijek
4	Dovodni tlačni cjevovod tehnološke i rashladne vode, energetske transformator, SN naponi i optički komunikacijski kabel za TE-TO Osijek		
5	Izgradnja podzemnog 110 kV kabela	11098/1 895,896/1, 906, 1428, 1430	Osijek Antunovac
6	Objekt za proizvodnju ulja hladnim prešanjem lješnjaka	10440/29	Osijek
7	Regionalni distributivni centar za skladištenje, sortiranje i pakiranje voća i povrća	10444/9	Osijek
8	Dogradnja postojeće proizvodne građevine (pekarne)	9971/23	Osijek
9	Izmjena i dopuna zahvata sanacije postojećeg dijela i proširenja odlagališta komunalnog otpada Lončarica Velika	10684/1	Osijek
10	Uređaj za predtretman tehnoloških optadnih voda postrojenja Meggle Hrvatska	9098/1	Osijek
11	Izgradnja platoa za privremeno skladištenje otpadnog željeza	10773/7	Osijek

Oz.	Naziv zahvata	k.č.br.	k.o.
12	Građevina za biološku obradu otpada	791/3	Tvrđavica-Podravlje
13	Građevina športsko-rekreacijske namjene, Škola nogometa i stadion NK Osijeka	9121/32	Osijek
14	Skladištenje neopasnog otpada uključujući otpadno željezo	9971/14	Osijek
15	Izgradnja podvožnjaka u ulici sv.L.B.Mandića	4320/20	Osijek
16	Izgradnja krematorija na Centralnom groblju	10709	Osijek
17	Rekonstrukcija postojećeg carinskog skladišta i promjena namjene – pogon za skladištenje otpadnog željeza i ostalog neopasnog i opasnog otpada i uporabu neopasnog otpada na lokaciji Vukovarska 229 u Osijeku	10212/33	Osijek
18	Zgrada Studentskog paviljona u sveučilišnom kampusu Osijek	6660/6	Osijek
19	Rekonstrukcija i dogradnja sjevernog kolnika južne obilaznice Osijeka		Osijek
20	Skladište otpadnog metala i otpadnih vozila u Industrijskoj zoni jug u Osijeku	10773/7	Osijek
21	Rekonstrukcija uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda u pogonu Benetton	9985/2	Osijek

Slika 7. Lokacija zahvata u odnosu na druge zahvate - izvor GEOPORTAL/DGU



Slika 8. Situacija postojeće stanje – Izvor Geoportal DGU Situacija postojeće stanje – Izvor Geoportal DGU



2.3 KLIMA I KLIMATSKE PROMJENE

Klimatska obilježja prostora Grada Osijeka dio su klime šireg prostora Istočne Hrvatske, gdje prevladava umjereno kontinentalna klima. Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10°C tijekom više o četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod 22°C, te srednje temperature najhladnijeg mjeseca između -3°C i +18°C. Obilježje ove klime je nepostojanje izrazito suhih mjeseci, oborina je više u toplom dijelu godine, a prosječne godišnje količine se kreću od 700-800 mm. Od vjetrova najčešći su slabi vjetrovi i tišine, dok su smjerovi vjetrova vrlo promjenjivi. Prosječna temperatura zraka, prema izvršenim mjerenjima, iznosi 10,7°C. Srednje mjesečne temperature su u porastu do srpnja kada dostižu maksimum s prosječnim mjesečnim temperaturama promatranih postaja od 19,5°C – 21,9°C. Najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom temperaturom od -1,4°C.

Za područje Grada Osijeka od velikog je značaja raspored oborina u vegetacijskom razdoblju (390,4 mm – postaja Osijek). Na ovom području može se godišnje očekivati prosječno 1.800 – 1.900 sati sijanja sunca, a u vegetacijskom razdoblju 1.290 – 1.350 sati. Prema godišnjoj ruži vjetrova (postaja Osijek) najučestaliji su vjetrovi iz sjeverozapadnog, zapadnog te jednakog udjela sjevernog i jugoistočnog smjera. Zimi je najčešći vjetar iz jugoistočnog, a ljeti iz sjeverozapadnog smjera. Pojave tišina vezuju se za ljeto i jesen. Broj dana s maglom iznosi, u prosjeku 30-50 dana godišnje. Pojava mraza javlja se u prosjeku 30-50 dana godišnje. Najveći broj dana s mrazom imaju zimski mjeseci, osobito prosinac (8 dana).

Klimatske promjene ili statistički značajne promjene srednjeg stanja ili varijabilnosti klimatskih veličina

Varijabilnost klime može biti uzrokovana prirodnim čimbenicima unutar samog klimatskog sustava. Takvu varijabilnost klime uočavamo u pojavama kao što je Sjeverno – atlantska oscilacija koja predstavlja varijacije atmosferskog tlaka na razini mora na području Islanda i Azora što utječe na jačinu zapadnog strujanja i na putanje oluja nad sjevernim Atlantikom i dijelom Europe.

Prirodna varijabilnost klime može biti uzrokovana i vanjskim čimbenicima, primjerice velikom količinom aerosola izbačenog vulkanskom erupcijom u atmosferu ili promjenom Sunčevog zračenja koje dolazi do atmosfere i Zemljine površine.

Osim navedenih prirodnih varijacija klime, od velikog interesa su i promjene klime izazvane ljudskim aktivnostima (antropogeni utjecaj na klimu) kojima u atmosferu dolaze plinovi staklenika, a oni imaju ključnu ulogu u zagrijavanju atmosfere.

Najvažniji plinovi koji se prirodno nalaze u atmosferi, i koji apsorbiraju dugovalno zračenje Zemlje te ih stoga nazivamo plinovima staklenika, su vodena para i ugljikov dioksid (CO₂), a zatim metan (CH₄), didušikov oksid (N₂O) i ozon (O₃).

Klimatske promjene su dominantni globalni problem okoliša i jedan od najvećih izazova s kojim se svijet danas suočava. Učinci klimatskih promjena postaju sve vidljiviji, izravno utječu na gospodarstvo, okoliš i društvo u cjelini, a pokušaji da se utjecaj antropogenih emisija zaustavi čine se sve manje izglednima.

Slika 9. Primjeri prirodnih i antropogenih čimbenika koji utječu na klimu (izvor: Državni hidrometeorološki zavod)



Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene su simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM. Numeričke integracije RegCM modelom mogu se podijeliti na simulacije sadašnje (odnosno prošle) klime i simulacije (projekcije) buduće klime.

Numeričke simulacije sadašnje klime

U simulacijama sadašnje klime RegCM je forsiran s podacima reanalize ERA-Interim (Dee i sur. 2011.) Europskog centra za srednjoročne prognoze vremena (ECMWF) i podacima numeričkih integracija globalnih klimatskih modela (GCM) koji se odnose na sadašnju klimu (tzv. povijesna klima). Sadašnja klima pokriva razdoblje od 1971. do 2000. godine.

Numeričke simulacije buduće klime

Numeričke integracije četiri globalna klimatska modela za projekcije buduće klime, osnivaju se na IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) scenarijima RCP4.5 i RCP8.5. Prema RCP4.5 scenariju, emisija CO₂, najvažnijeg stakleničkog plina u atmosferi, smanjuje se od sredine prema kraju 21. stoljeća. Međutim, smanjenje emisije CO₂ ne znači automatski i smanjenje koncentracije tog plina – on će se i dalje zadržavati u atmosferi, no koncentracija bi od sredine stoljeća nadalje bila uglavnom

nepromijenjena (IPCC 2013a). Prema RCP8.5 scenariju emisija CO₂ nastavit će s porastom do kraja 21. stoljeća. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na sadašnju (referentnu) klimu, tj. P0, prikazana je za dva vremenska razdoblja: 2011. – 2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041. – 2070. ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja P1-P0 te razdoblja P2-P0.

Rezultati klimatskog modeliranja

Za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH, a na temelju rezultata modeliranja i scenarija na sustavu HPC Velebit, odabrano je 11 sektora na koje su procijenjeni utjecaji i ranjivost na klimatske promjene: bioraznolikost, zdravstvo, upravljanje rizicima, poljoprivreda, prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem, ribarstvo, šumarstvo, energetika, turizam, upravljanje vodama i morskim resursima, klimatsko modeliranje. Svi klimatski modeli za navedene sektore rađeni su s horizontalnom rezolucijom od 50 km.

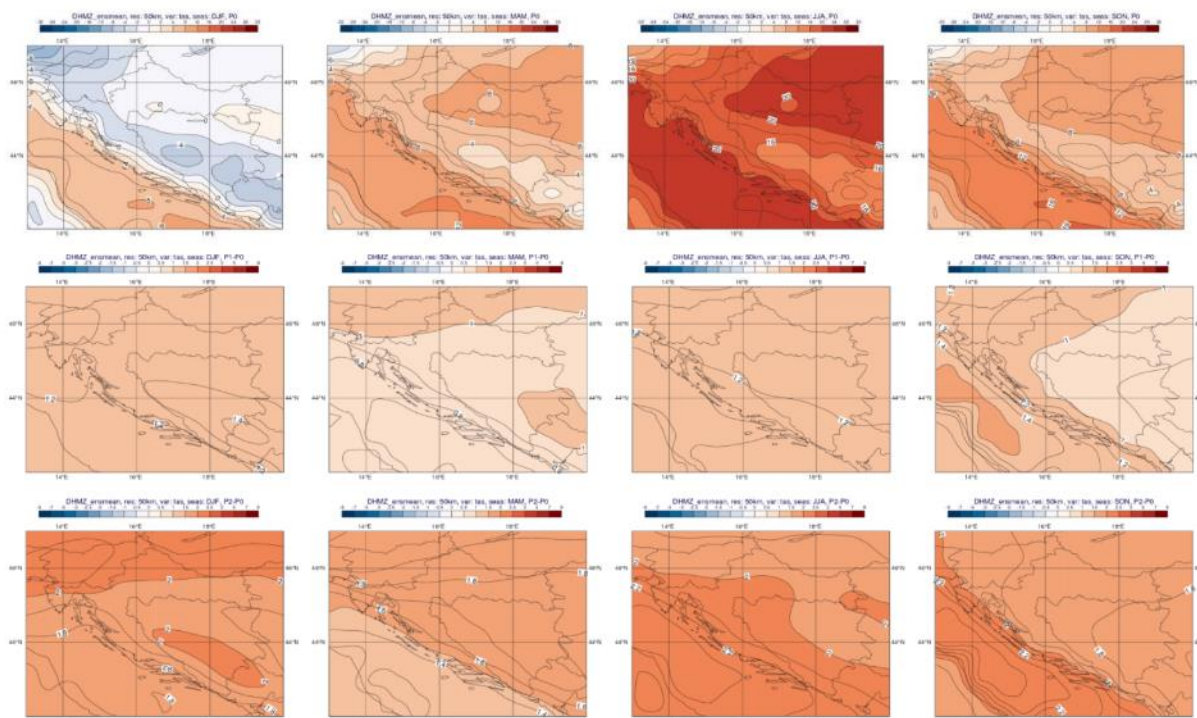
Kako je predmetnim zahvatom planirana obrada poljoprivrednih kultura u druge proizvode, između ostalih i proizvodnja hladno prešanog ulja, a glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena u sektoru poljoprivrede su promjena vegetacijskog razdoblja ratarskih kultura s naglaskom na žitarice i uljarice, predmetni zahvat može se uvrstiti u sektor poljoprivrede.

Temperatura zraka

U srednjaku ansambla uočava se sezonska varijabilnost srednje prizemne temperature. (Slika 10). U razdoblju 2011.-2040. (P1), očekuje se u svim sezonama porast prizemne temperature u srednjaku ansambla. Porast temperature gotovo je identičan zimi i ljeti – između 1,1 i 1,2°C. U proljeće u većem dijelu Hrvatske prevladava nešto manji porast: od 0,7°C na otocima Dalmacije do malo više od 1°C u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Jesenski porast temperature je između 0,9°C u istočnoj Slavoniji do oko 1,2°C na Jadranu, a u zapadnoj Istri i do 1,4°C. Sve individualne realizacije također daju porast temperature. Rezultati variraju između 0-0,5°C u proljeće i ljeto kad RegCM koristi rubne uvjete EC-Earth modela, sve do 2,5-3°C u zimi i jesen uz rubne uvjete HadGEM2 modela (jugozapadni dio Istre i neki otoci imaju porast i preko 3°C). U razdoblju do 2070. najveći porast srednje temperature zraka, do 2,2°C, očekuje se na Jadranu u ljeto i jesen. Nešto manji porast mogao bi biti ljeti u najsjevernijim krajevima i Slavoniji, a u jesen u većem dijelu Hrvatske. U zimi i proljeće je prostorna razdioba porasta temperature obrnuta od one u ljeto i jesen: porast je najmanji na Jadranu a veći prema unutrašnjosti. U proljeće je porast srednje temperature od 1,4 do 1,6°C na Jadranu i postupno raste do 1,9°C u sjevernim krajevima. Vidljivo je da će na lokaciji predmetnog zahvata srednja godišnja temperatura u razdoblju od 2011. do 2040. porasti do 1,2°C u zimskom periodu, do 1°C u proljetnom periodu, do 1,2°C u ljetnom periodu te do 1°C u jesenskom periodu.

U razdoblju od 2041. do 2070. temperatura će porasti do 2°C u zimskom periodu, do 1,8°C tijekom proljetnog perioda, do 2,5° tijekom ljetnog perioda te do 1,8°C u jesenskom periodu.

Slika 10. Temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljetno i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

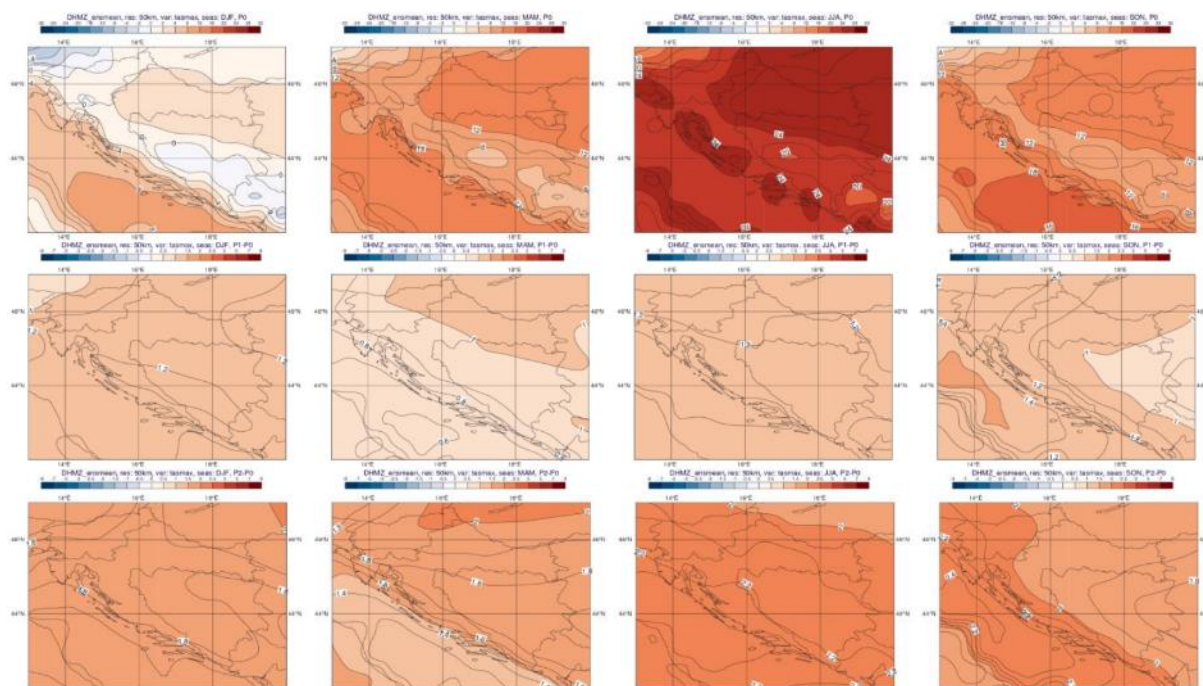


Maksimalna temperatura zraka

U svakoj sezoni referentne klime (1971.-2000., razdoblje P0) razaznaju se tri karakteristična područja maksimalnih temperatura: sjeverna Hrvatska, gorski predjeli i primorska Hrvatska scenarija (Slika 11). Za srednjak ansambla maksimalne temperature je u razdoblju do 2040. godine projiciran porast. Porast je gotovo jednoličan u svim sezonama osim u proljeće. Porast je općenito veći od 1°C, ali je manji od 1,5 °C, dok je u proljeće u središnjim i južnim predjelima porast nešto manji od 1°C. Najveći porast maksimalne temperature, između 1,2 i 1,4°C, je u jesen u primorskom dijelu. Najmanji porast T_{max} , od 0,1 do 0,2°C, daje realizacija RegCM modelom u proljeće uz rubne uvjete EC-Earth modela . Uz rubne uvjete HadGEM2 globalnog modela, porast T_{max} je najveći u jesen: u unutrašnjosti do 2,5°C, a u primorskom dijelu od 2,5 do 3,5°C. Trend porasta maksimalne temperature u srednjaku ansambla nalazimo i u razdoblju 2041.-2070. Zimi porast doseže do oko 1,8°C u unutrašnjosti i na sjevernom Jadranu, a dalje prema srednjem i južnom

Jadranu i do 1,9°C. Porast od 1,4°C na otocima do oko 2°C u sjevernoj Hrvatskoj nalazimo u proljeće, dok je u ljetnoj sezoni porast T_{max} između 2 i 2,2°C. U jesen bi maksimalna temperatura mogla porasti od 2°C u većem dijelu unutrašnjosti, pa sve do 2,3°C na otocima. Ovo je ujedno i najveći porast T_{max} u srednjaku ansambla. Vidljivo je da će na lokaciji predmetnog zahvata maksimalna temperatura zraka u razdoblju od 2011. do 2040. porasti do 1,4°C u zimskom periodu, do 1,2°C u proljetnom periodu, do 1,2°C u ljetnom periodu te do 1°C u jesenskom periodu. U razdoblju od 2041. do 2070. maksimalna temperatura će porasti do 1,8°C u zimskom i proljetnom periodu, do 2,2° tijekom ljetnog perioda te do 1,6°C u jesenskom periodu.

Slika 11. Maksimalna temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041-2070.

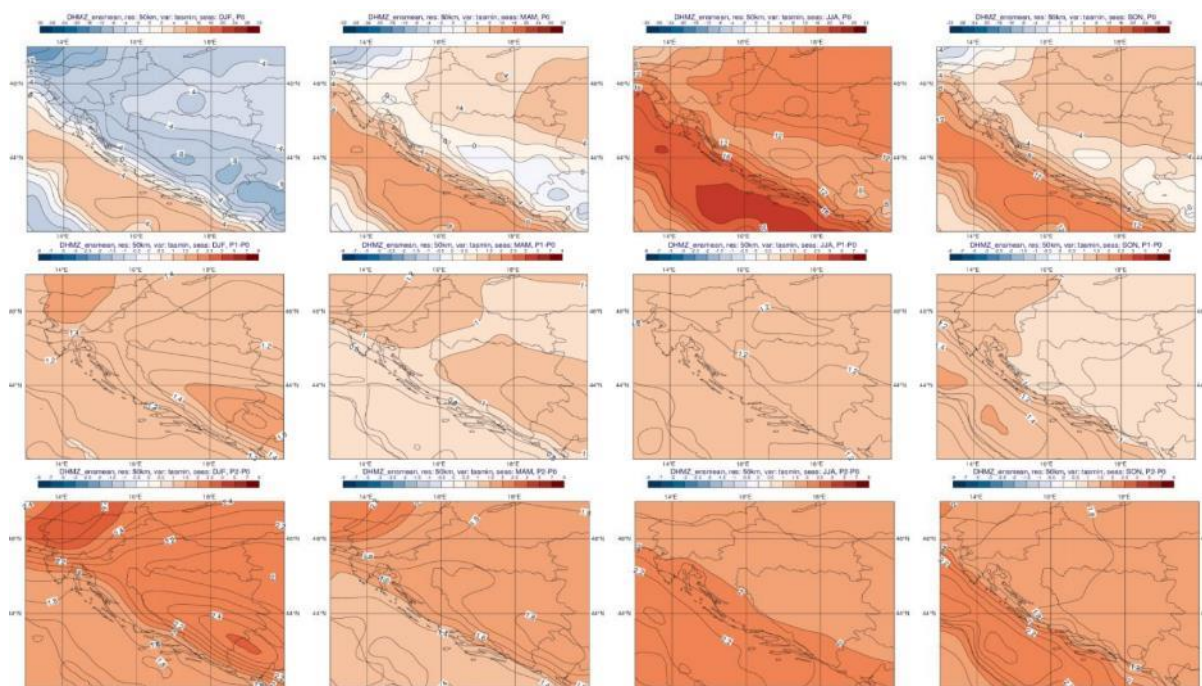


Maksimalna temperatura zraka

Simulirane zimske minimalne temperature (T_{min}) u srednjaku ansambla RegCM su u gorskim i sjeverozapadnim predjelima u intervalu između -4 i -7°C (Slika 12.). Najveći projicirani porast minimalne temperature u srednjaku ansambla do 2040. u zimskim mjesecima je između 1,2°C u sjevernoj Hrvatskoj i primorju do 1,4°C u Gorskom Kotaru. U ostalim sezonama porast T_{min} bio bi nešto manji, a najmanji u proljeće - od 0,7-0,8°C na otocima i u primorju, pa do 1,1°C u sjeverozapadnim krajevima. Očekivani porast ljeti je u srednjaku ansambla oko 1,2°C i gotovo je jednoličan u čitavoj zemlji. U jesen će porast biti od 1 do 1,2°C u Gorskom Kotaru, te u priobalju i na otocima, a u ostalim krajevima malo manje od 1°C. Najmanji projicirani porast T_{min} je uz rubne uvjete EC-Earth modela - u proljeće porast iznosi između 0,3°C na primorju do 0,5°C u gorskim predjelima. Uz rubne uvjet HadGEM2 porast T_{min} je najveći, te u jesen doseže 3°C na Jadranu. U razdoblju 2041.-2070. se ponovno najveći porast minimalne temperature očekuje u zimi – od 2,1 do 2,4°C u kontinentalnom dijelu, te od 1,8 do 2°C u primorskim

krajevima. U svim ostalim sezonama porast T_{\min} će biti nešto manji nego onaj zimski. U proljeće se očekuje između 1,4°C u primorju do 1,8 °C na sjeveru zemlje; u ljeto između 1,9 na sjeveru i 2,2°C na otocima; u jesen između 1,8 i 1,9°C u većem dijelu zemlje osim na Jadranu gdje se očekuje do 2,2°C na vanjskim otocima. Vidljivo je da će na lokaciji predmetnog zahvata minimalna temperatura zraka u razdoblju od 2011. do 2040. porasti do 1,2°C u zimskom periodu, do 1°C u proljetnom periodu, do 1,2°C u ljetnom periodu te do 1°C u jesenskom periodu. U razdoblju od 2041. do 2070. minimalna temperatura će porasti do 2,2°C u zimskom periodu, do 1,8°C u proljetnom periodu, do 2° u ljetnom periodu te do 1,8°C u jesenskom periodu.

Slika 12. Minimalna temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.

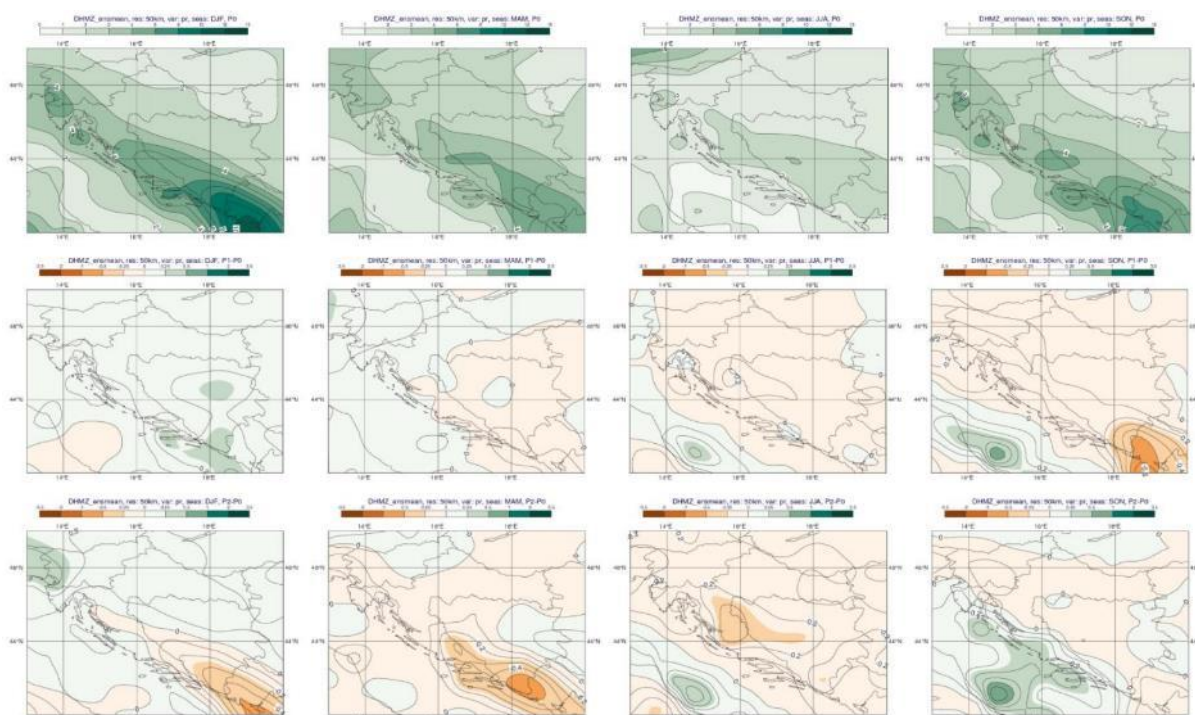


Oborine

Oborine su vrlo promjenljive tijekom godine i sezonske količine se znatno razlikuju u pojedinim krajevima Hrvatske. Prema srednjaku ansambla numeričkih simulacija referentne klime za razdoblje 1971.-2000. najviše oborine padne u hladnom razdoblju (jesen, zima) u južnom i zapadnom dijelu Hrvatske, od Istre, preko gorskih predjela do južnog Jadrana, dok je u sjevernom i istočnom dijelu simulirana osjetno manja količina oborine (Slika 13). U budućoj klimi 2011.-2040. projicirana promjena ukupne količine oborine ima različit predznak: dok se u zimi i za veći dio Hrvatske u proljeće očekuje manji porast količine oborine, u ljeto i u jesen prevladavat će smanjenje količine oborine u čitavoj zemlji. Porast količine oborine je u zimi manji od 20 mm u sjevernim i središnjim krajevima; u proljeće je porast u zapadnim predjelima još i manji, dok je smanjenje količine oborine u Slavoniji i južnim predjelima zanemarivo. Ljetno smanjene količine oborine je također zanemarivo, a slično je i u jesen u većem dijelu zemlje, osim na krajnjem jugu gdje će smanjenje biti nešto izraženije – do otprilike oko

40 mm. Najveće smanjenje količine oborine je uz rubne uvjete Cm5 modela – preko 90 mm u jesen u južnoj Hrvatskoj; najveće povećanje količine oborine dobiveno je uz rubne uvjete EC-Earth modela – preko 100 mm u zimi na otocima srednje Dalmacije. U razdoblju P2 očekuje se u svim sezonama osim u zimi smanjenje količine oborine. Najveće smanjenje (do maksimalno 45 mm) bit će u proljeće u južnoj Dalmaciji, dok će do najvećeg povećanja količine oborine, oko 30 mm, doći u jesen na otocima srednje Dalmacije. Vidljivo je da se na lokaciji predmetnog zahvata količina oborina u razdoblju od 2011. do 2040. neće mijenjati u zimskom periodu, dok će se smanjiti do 0,25 mm/dan u proljetnom, ljetnom i zimskom periodu. U razdoblju od 2041. do 2070. količina oborina se neće mijenjati u zimskom periodu, dok će se smanjiti do 0,25 mm u proljetnom, ljetnom i zimskom periodu.

Slika 13. Ukupna količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041-2070.

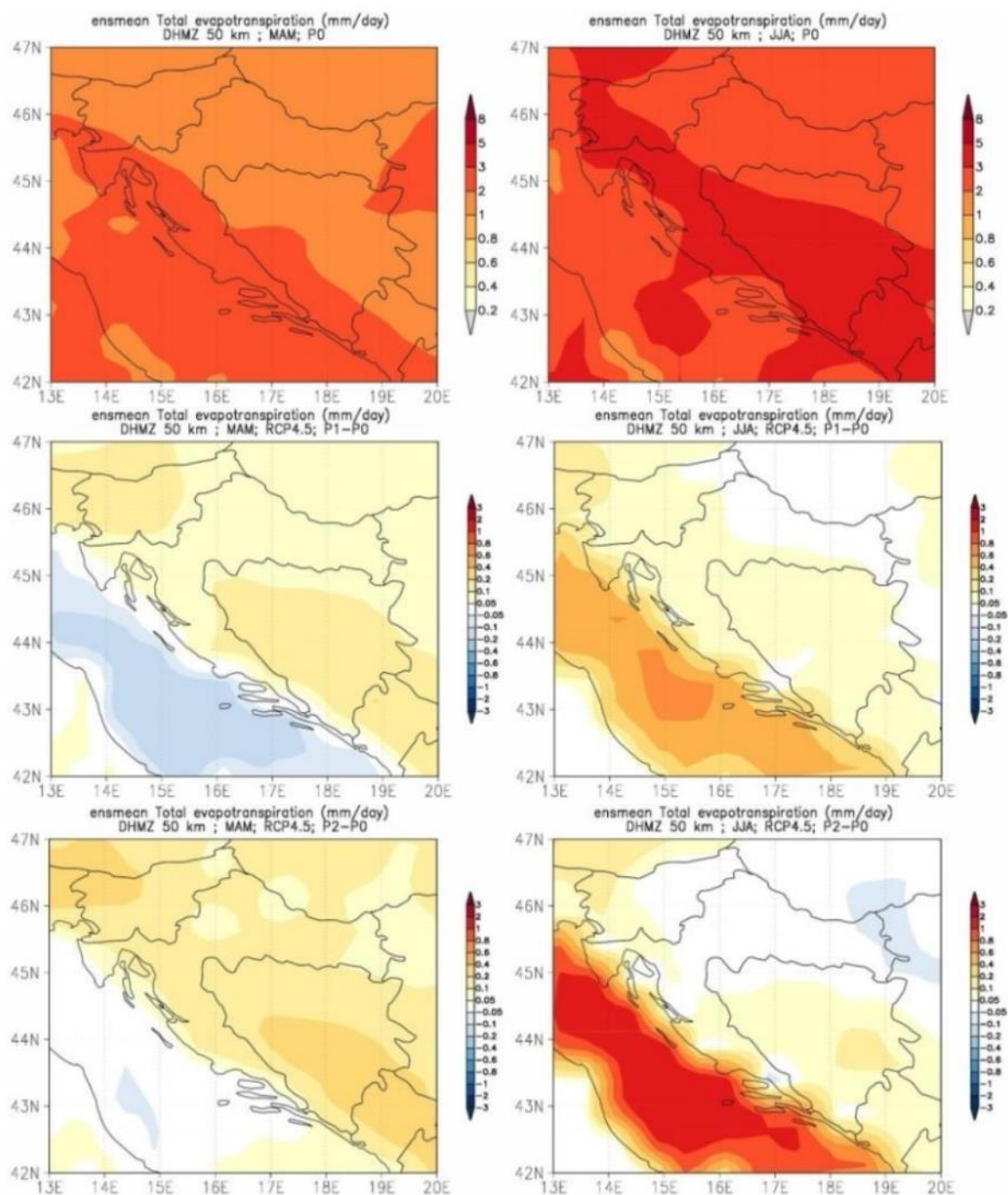


Evapotranspiracija

Ukupna evapotranspiracija je u proljeće najjača u obalnom području i zaleđu, između 180 i 270 mm, a u ljeto je još veća u Lici i Gorskom Kotaru što se dosta dobro podudara s podacima mjerenja za postaju Gospić (oko 265 mm). U ostalim područjima evapotranspiracija je nešto manja (Slika 14). U budućoj klimi do 2040. godine, projicirano je povećanje evapotranspiracije u obje sezone. U proljeće povećanje je do oko 10 mm u većem dijelu zemlje i nešto više u zaleđu Dalmacije. Slične iznose povećane ukupne evapotranspiracije nalazimo i u ljeto u južnom dijelu Slavonije, zapadne Hrvatske, gorskim predjelima i Dalmaciji. Jače povećanje evapotranspiracije je ograničeno na otoke i zapadni dio Istre. U većem dijelu sjeverne Hrvatske neće doći

do promjene ukupne ljetne evapotranspiracije u neposrednoj budućnosti. Porast evapotranspiracije nastavlja se u proljeće i u razdoblju 2041.-2070., ali neće prelaziti 20 mm. U ljetnim mjesecima, očekuje se da se evapotranspiracija neće mijenjati u odnosu na referentnu klimu, 1971.-2000. Vidljivo je da će se na lokaciji predmetnog zahvata u oba razdoblja evapotranspiracija povećati do 0,1 mm/dan u proljetnom periodu, dok se u ljetnom periodu neće mijenjati.

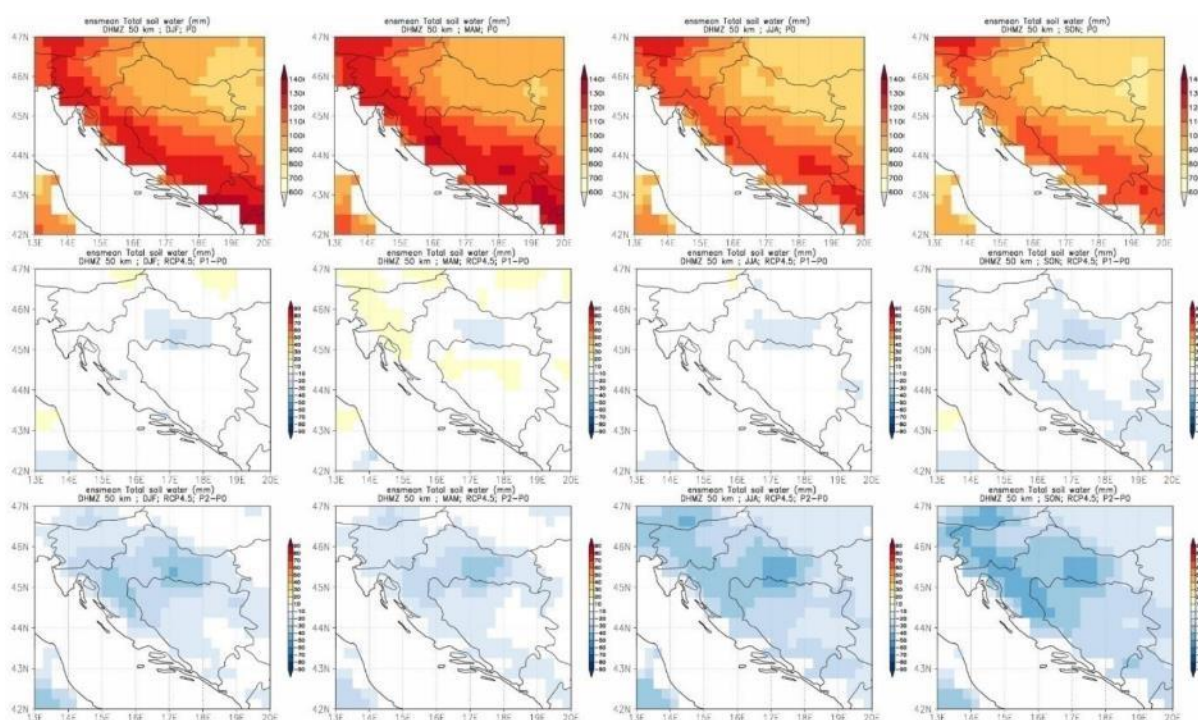
Slika 14. Evapotranspiracija (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: proljeće; desno: ljeto. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.



Vlažnost tla

Ukupna vlažnost tla najveća je u proljeće: od 900-1000 mm u istočnoj Slavoniji do 1200-1300 mm u gorskoj Hrvatskoj. Dalje prema primorskim krajevima vlažnost tla je nešto manja. Slična prostorna razdioba razabire se i u drugim sezonama, ali su vrijednosti nešto niže nego u proljeće. Najniže vrijednosti su u jesen i ne prelaze više od 1200 mm u Lici (Slika 15). U razdoblju do 2040. godine vlažnost tla u srednjaku ansambla će se u sjevernoj Hrvatskoj malo smanjiti u svim sezonama, a najviše u jesen (kad je i inače vlažnost tla najmanja) između 10 i 30 mm. U proljeće se očekuje manji porast vlažnosti tla u Gorskom Kotaru. U razdoblju P2 očekuje se smanjenje vlažnosti tla u čitavoj Hrvatskoj. Najveće smanjenje projicirano je za ljeto i jesen. U središnjem dijelu sjeverne Hrvatske, očekivano smanjenje vlažnosti tla iznosi u srednjaku ansambla nešto više od 50 mm. U odnosu na referentnu klimu ovo smanjenje je oko 5%. Zbog velikih razlika u projiciranim vrijednostima vlažnosti tla kad se koriste rubni uvjeti različitih globalnih klimatskih modela nije moguće pouzdano ustvrditi kakva bi se promjena ove varijable mogla očekivati u neposrednoj budućnosti. Vidljivo je da se na lokaciji predmetnog zahvata u razdoblju 2011. do 2040. vlažnost tla neće mijenjati niti u jednom periodu. U razdoblju 2041. – 2070. vlažnost tla će se smanjiti u svim periodima za 10 mm.

Slika 15. Vlažnost tla (mm) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040; dolje: promjena u razdoblju 2041-2070.



Zakonom o zaštiti zraka („Narodne novine“ br. 127/19) propisane su obveze praćenja stakleničkih plinova, ublažavanje i prilagodbe klimatskim promjenama.

2.4 STANOVNIŠTVO

Prema popisu stanovništva iz 2001. godine, na području Grada Osijeka živjelo je 114.616 stanovnika. Posljednji popis stanovništva u Hrvatskoj je proveden 2011. godine. Grad Osijek je prema popisu stanovništva iz 2011. godine imao 108.048 stanovnika što predstavlja negativno demografsko kretanje.

Na navedenom području potrebna je demografska obnova koja se može provoditi u sklopu gospodarske obnove kao njen integralni dio i važna pretpostavka svakog planiranja i inovacija u prostoru. Stoga je u model demografske obnove potrebno uključiti i različite oblike gospodarske i općenito ukupne revitalizacije.

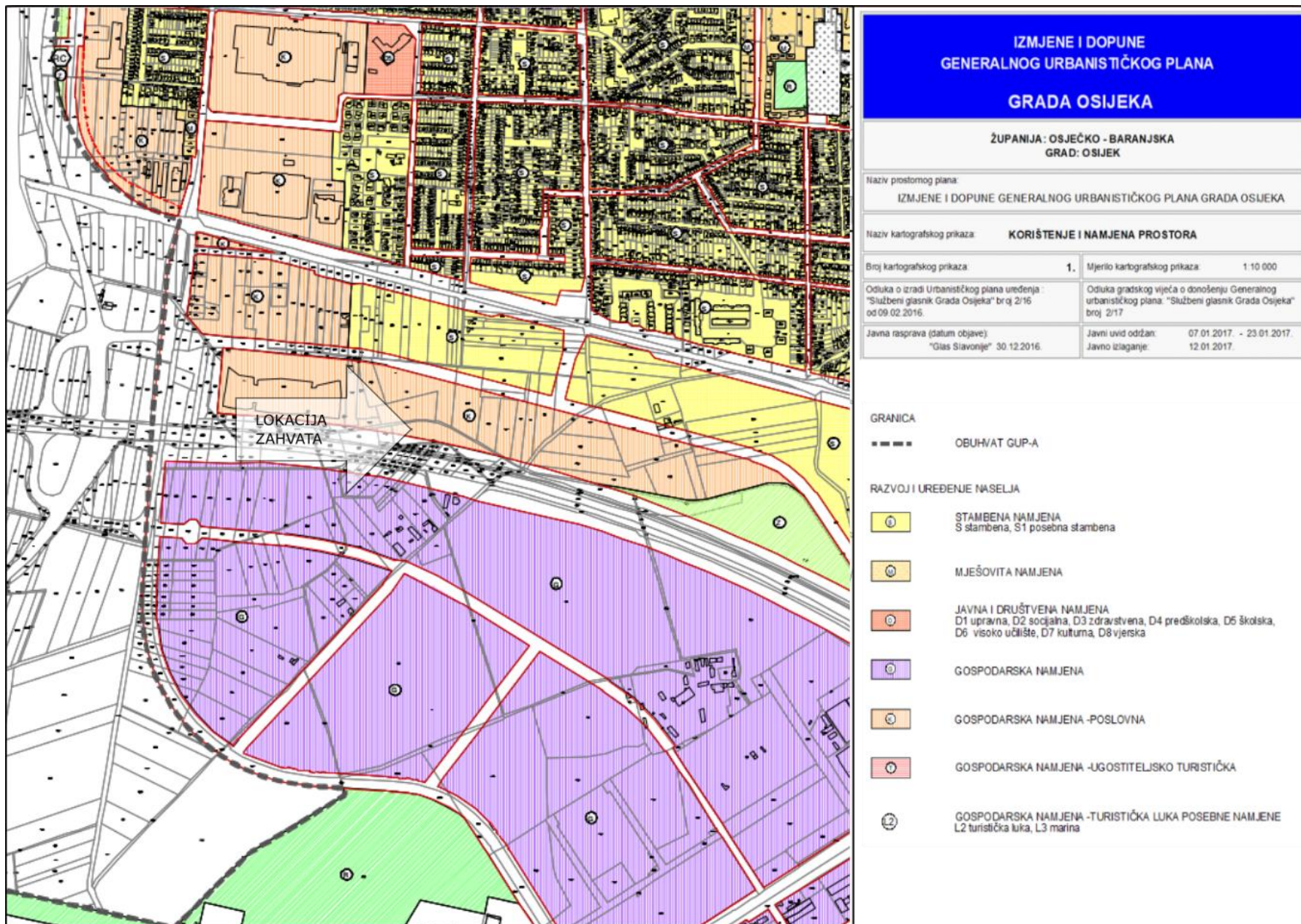
2.5 KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA

Sukladno Generalnom urbanističkom planu Grada Osijeka – pročišćeni tekst odredbi za provedbu (Službeni glasnik Grada Osijeka, broj 6A/2018), lokacija zahvata smještena je na području označenom kao gospodarska namjena (Slika 16.).

U navedenom GUP-u Grada Osijeka, u članku 10. navodi se da se na površinama gospodarske namjene mogu graditi i uređivati prostori za proizvodne i poslovne zgrade. Sukladno članku 22., proizvodne građevine su građevine industrijske, zanatske i sl. namjene u kojima se odvija proces proizvodnje, prerade ili dorade.

Sukladno prethodno navedenom, zahvat je usklađen s važećom prostorno-planskom dokumentacijom.

Slika 16. Izvadak iz Generalnog urbanističkog plana Grada Osijeka



2.6 ZRAK

Podaci vezani za kvalitetu zraka na području lokacije zahvata preuzeti su iz Godišnjeg izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu. Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“ broj 1/14), područje RH podijeljeno je u pet zona i četiri aglomeracije. Kada spominjemo aglomeraciju i zonu u smislu prethodno spomenute Uredbe, odnosno povezano sa kvalitetom zraka, aglomeracija predstavlja područje s više od 250.000 stanovnika ili područje s manje od 250.000 stanovnika, ali s gustoćom stanovništva većom od prosječne gustoće u Republici Hrvatskoj, ili je pak kvaliteta zraka znatno narušena te je nužna ocjena i upravljanje kvalitetom zraka. Zona je razgraničeni dio teritorija RH od ostalih takvih dijelova, koji predstavlja cjelinu obzirom na praćenje, zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka te upravljanje kvalitetom zraka. Lokacija predmetnog zahvata smještena je u aglomeraciji Osijek (HR OS).

Slika 17. Zone i aglomeracije u Republici Hrvatskoj prema razinama onečišćenosti zraka s mjernim postajama za ocjenu onečišćenosti



U Aglomeraciji Osijek praćeni su slijedeći parametri: sumporov dioksid, dušikov dioksid, PM₁₀, PM_{2.5}, ozon, ugljikov monoksid, benzen, sadržaj olova, kadmija, arsena, nikla u PM₁₀. Prema podacima iz Izvješća o kvaliteti zraka za 2019. godinu, u aglomeraciji Osijek ispod donjeg praga procjene (DPP) su tvari sumporov dioksid, sadržaj olova, kadmija, arsena, nikla u PM₁₀ i ugljikov monoksid. Ispod gornjeg praga procjene su tvari dušikov dioksid, benzen, dok za čestice PM₁₀ vrijednosti su iznad gornjeg praga procjene. Razine žive su ispod granične vrijednosti, a vrijednosti prizemnog ozona prelaze vrijednosti dugoročnih ciljeva. Iz navedenog slijedi da je zrak u aglomeraciji Osijek I kategorije osim za PM₁₀ za što je II kategorije.

2.7 STANJE VODNIH TIJELA

Karakteristike površinskih vodnih tijela dostavljene su od strane Hrvatskih voda u svrhu izrade predmetnog Elaborata zaštite okoliša. Stanje vodnih tijela prikazano je u Tablica 2. Tablica 3.,

Tablica 4., Tablica 5. sukladno Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. – 2021.

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 km²
- stajaćicama površine veće od 0,5 km²
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu
- a koja su prikazana na kartografskim prikazima.

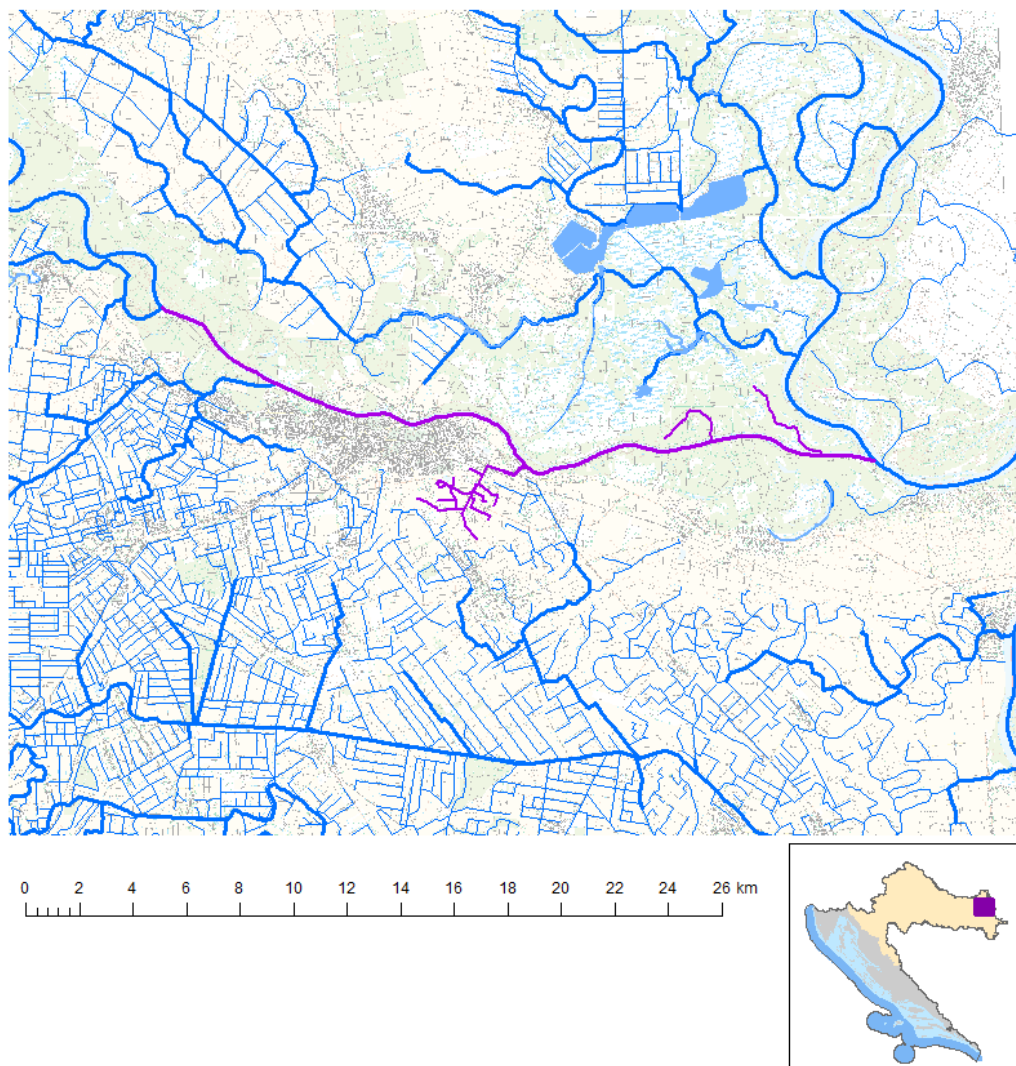
Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom, primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- 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 iz pripadajuće ekoregije.

Stanje podzemnog vodnog tijela dano je u Tablica 10.

Tablica 2. Karakteristike vodnog tijela CDRN0002_001, Drava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0002_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0002_001
Naziv vodnog tijela	Drava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice - donji tok Save i Drave (5C)
Dužina vodnog tijela	29.5 km + 22.4 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU, ICPDR
Tijela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR13311201, HR1000016*, HR53010002*, HR2000372*, HR2000394*, HR2001308*, HR15602*, HR15605*, HR3493049*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	25055 (prije utoka u Dunav, Drava) 25053 (Višnjevac (kod hipodroma), Drava) 25054 (Nemetin (kod Tranzita), Drava)

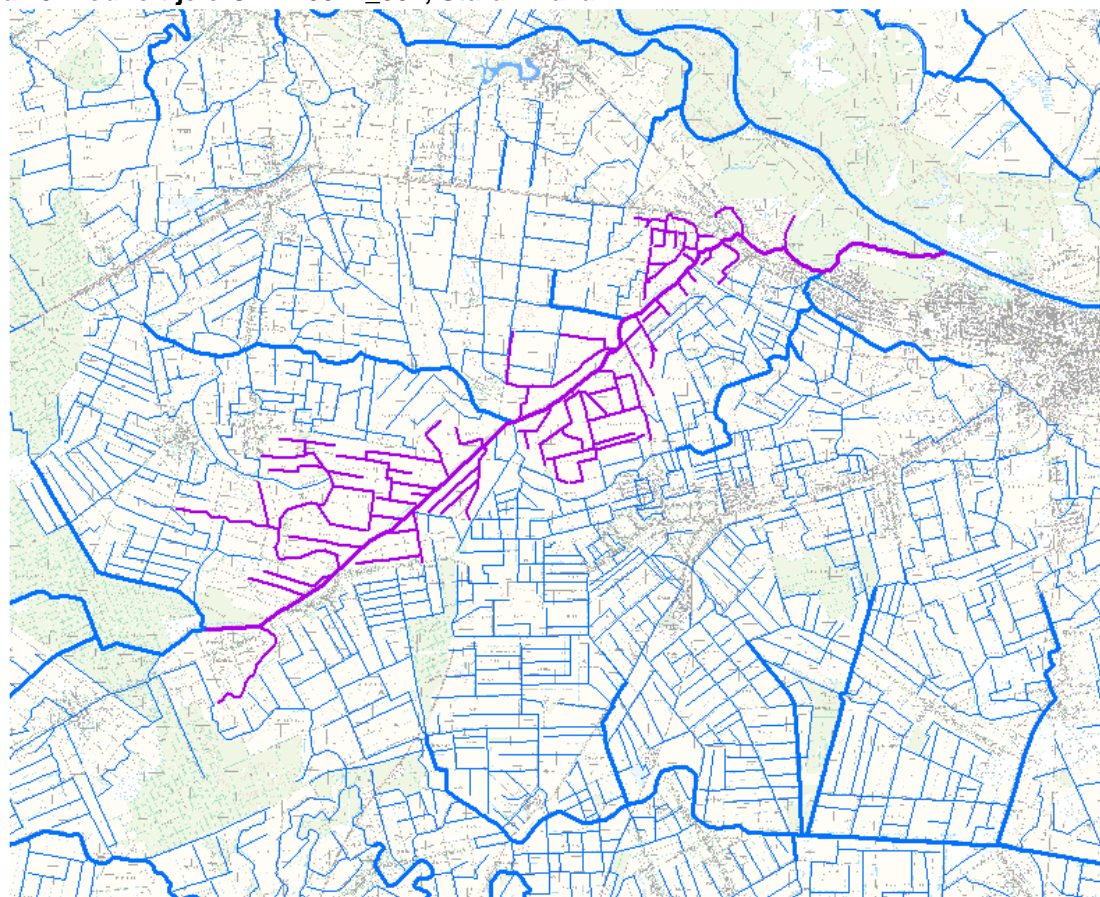
Slika 18. Vodno tijelo CDRN0002_001, Drava

Tablica 3. Stanje vodnog tijela CDRI0002_001, Drava

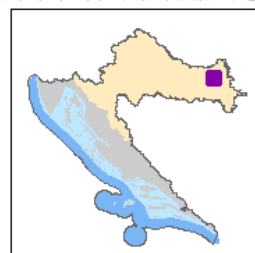
STANJE VODNOG TIJELA CDRN0002_001										
PARAMETAR	UREDBA		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA							
	NN 73/2013*		STANJE		2021.		NAKON 2021.		POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA	
Stanje, Ekolosko Kemijsko	umjereno		loše		loše		loše		ne postiže ciljeve	
	umjereno		loše		loše		loše		ne postiže ciljeve	
	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		postiže ciljeve	
Ekolosko	umjereno		loše		loše		loše		ne postiže ciljeve	
Biološki elementi	umjereno		umjereno		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fizikalno kemijski	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
Specifične onečišćujuće	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Hidromorfološki	dobro		loše		loše		loše		ne postiže ciljeve	
Biološki elementi	umjereno		umjereno		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fitoplankton	umjereno		umjereno		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fitobentos	dobro		dobro		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Makrozoobentos	umjereno		umjereno		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fizikalno kemijski	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
BPK5	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
Ukupni	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Ukupni	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
Specifične onečišćujuće	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
arsen	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
bakar	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
cink	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
krom	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
fluoridi	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
adsorbilni organski halogeni	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
poliklorirani bifenili	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Hidromorfološki	dobro		loše		loše		loše		ne postiže ciljeve	
Hidrološki	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Kontinuitet	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Morfološki	loše		loše		loše		loše		ne postiže ciljeve	
Indeks korištenja	dobro		dobro		dobro		dobro		postiže ciljeve	
Kemijsko	dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		dobro stanje		postiže ciljeve	
Klorfenvinfos	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Klorpirifos (klorpirifos)	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Diuron	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Izoproturon	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
<p>NAPOMENA:</p> <p>Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava</p> <p>NEMA OCJENE: Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin</p> <p>DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan</p> <p>*prema dostupnim podacima</p>										

Tablica 4. Karakteristike vodnog tijela CDRN00044_001, Stara Drava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN00044_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN00044_001
Naziv vodnog tijela	Stara Drava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske srednje velike i velike tekućice (4)
Dužina vodnog tijela	20.3 km + 80.1 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR13311201, HR1000016*, HR2001308*, HR3493049*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Slika 19. Vodno tijelo CDRN00044_001, Stara Drava

0 2 4 6 8 10 12 14 16 km

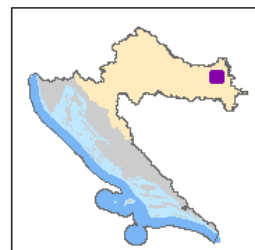
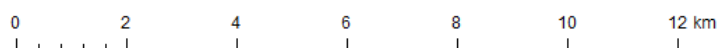
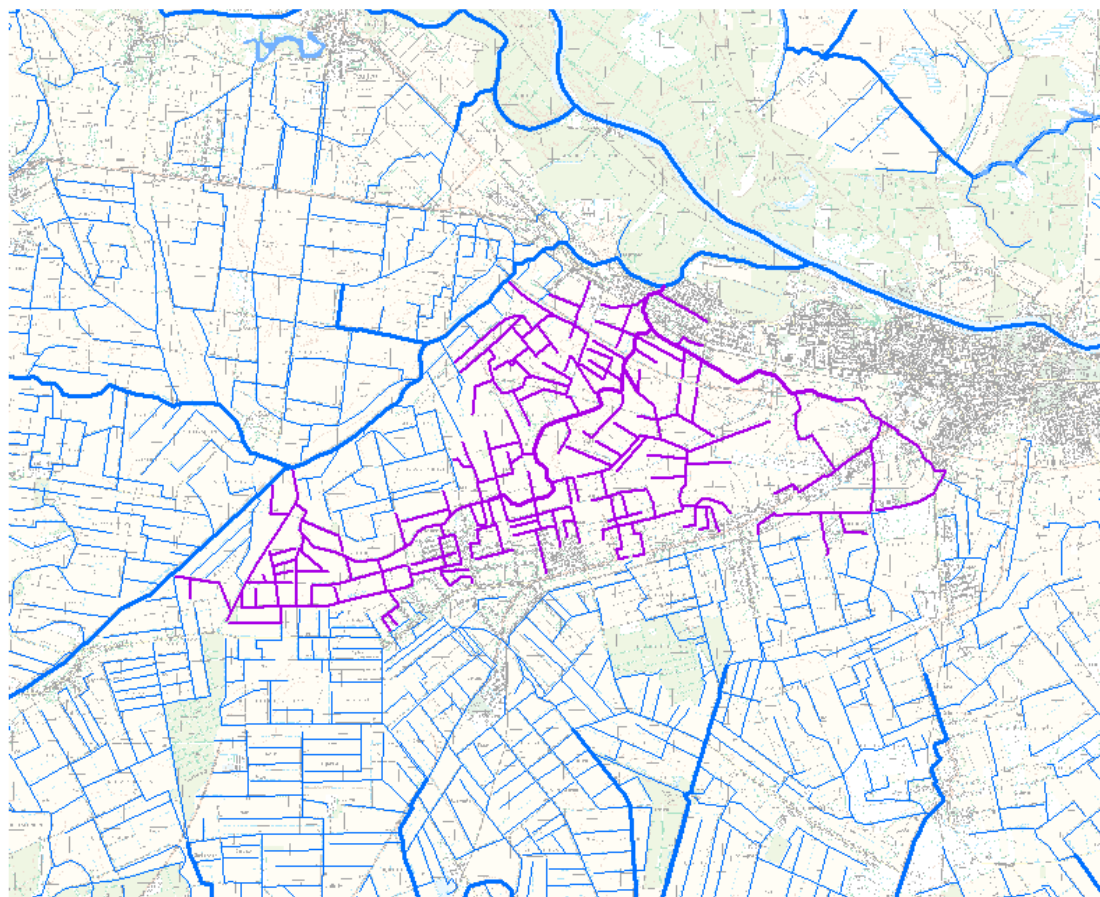


Tablica 5. Stanje vodnog tijela CDRN0044_001, Stara Drava

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0044_001						
PARAMETAR	UREDBA		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
	NN 73/2013*		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, Ekolosko Kemijsko	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro stanje dobro stanje	dobro dobro stanje dobro stanje	dobro dobro stanje dobro stanje	dobro dobro stanje dobro stanje	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Ekolosko Fizikalno kemijski Specifične onečišćujuće Hidromorfološki	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	procjena nije pouzdana postiže ciljeve postiže ciljeve procjena nije pouzdana
Biološki elementi	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski BPK5 Ukupni Ukupni	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni poliklorirani bifenili	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 vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki Hidrološki Kontinuitet Morfološki Indeks korištenja	dobro dobro vrlo dobro dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro dobro vrlo dobro	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Kemijsko Klorfeninfos Klorpirifos Diuron Izoproturon	dobro stanje 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	dobro stanje dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
<p>NAPOMENA:</p> <p>Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava</p> <p>NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitriti, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin</p> <p>DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski i njegovi spojevi, Tetrakloroglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklorometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklorotilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan</p> <p>*prema dostupnim podacima</p>						

Tablica 6. Karakteristike vodnog tijela CDRN0135_001, Crni Fok

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0135_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0135_001
Naziv vodnog tijela	Crni Fok
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)
Dužina vodnog tijela	10.7 km + 119 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR1000016, HR2001308*, HR3493049*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

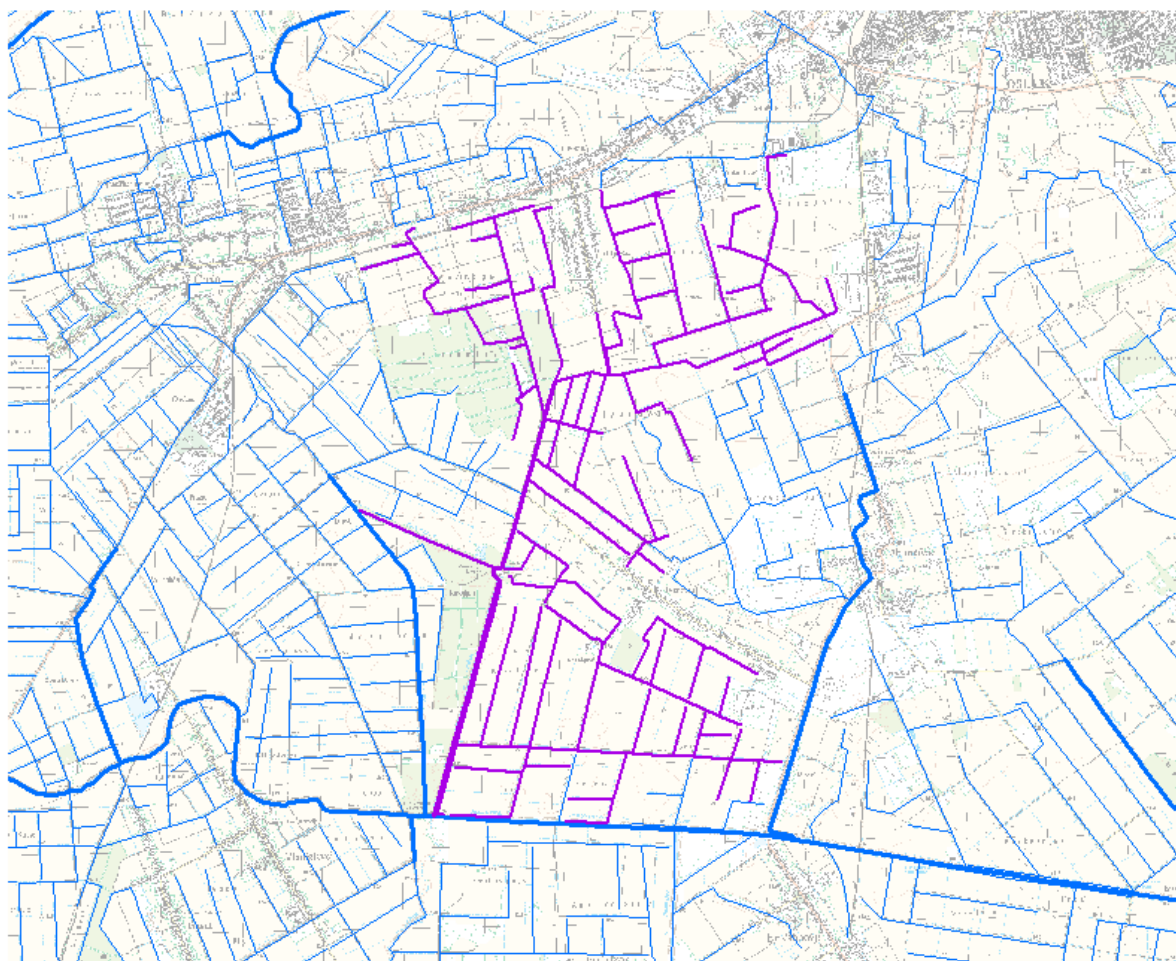
Slika 20. Vodno tijelo CDRN0135_001, Crni Fok

Tablica 7. Stanje vodnog tijela CDRN0135_001, Crni Fok

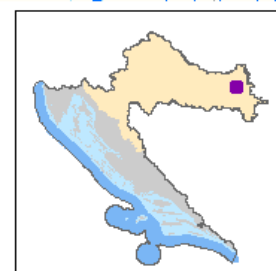
STANJE VODNOG TIJELA CDRN0135_001						
PARAMETAR	UREDBA		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
	NN 73/2013*		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, Ekolosko Kemijsko	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Ekolosko Fizikalno kemijski Specifične onečišćujuće Hidromorfološki	dobro dobro vrlo dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro vrlo dobro	dobro dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Biološki elementi	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski BPK5 Ukupni Ukupni	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni poliklorirani bifenili	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 vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki Hidrološki Kontinuitet Morfološki Indeks korištenja	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Kemijsko Klorfeninfos Klorpirifos (klorpirifos) Diuron Izoproturon	dobro stanje 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	dobro stanje dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
<p>NAPOMENA: Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmijski i njegovi spojevi, Tetrakloruglijk, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklorometan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktifenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Triklorotilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan</p> <p>*prema dostupnim podacima</p>						

Tablica 8. Karakteristike vodnog tijela CDRN0169_001, Salaj

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CDRN0169_001	
Šifra vodnog tijela:	CDRN0169_001
Naziv vodnog tijela	Salaj
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom (2B)
Dužina vodnog tijela	5.24 km + 82.4 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeka Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tijela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	

Slika 21. Vodno tijelo CDRN0169_001, Salaj

0 2 4 6 8 10 km



Tablica 9. Stanje vodnog tijela CDEN0169_001, Salaj

STANJE VODNOG TIJELA CDRN0169_001										
PARAMETAR	UREDBA		ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA							
	NN 73/2013*		STANJE		2021.		NAKON 2021.		POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA	
Stanje, Ekolosko Kemijsko	umjereno		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	umjereno		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	nije dobro		nije dobro		nije dobro		nije dobro		ne postiže ciljeve	
Ekolosko Fizikalno kemijski Specifične onečišćujuće Hidromorfološki	umjereno		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	umjereno		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Biološki elementi	nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
Fizikalno kemijski BPK5 Ukupni Ukupni	umjereno		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
Specifične onečišćujuće arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni poliklorirani bifenili	umjereno		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		vrlo loše		ne postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Hidromorfološki Hidrološki Kontinuitet Morfološki Indeks korištenja	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
	vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		vrlo dobro		postiže ciljeve	
Kemijsko Antracen Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpi Diuron Fluoranten Izoproturon Olovo i njegovi Živa i njezini Nikal i njegovi spojevi	nije dobro		nije dobro		nije dobro		nije dobro		ne postiže ciljeve	
	nije dobro		nije dobro		dobro stanje		dobro stanje		procjena nije pouzdana	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	nije dobro		nije dobro		nije dobro		nije dobro		ne postiže ciljeve	
	dobro stanje		dobro stanje		nema ocjene		nema ocjene		nema procjene	
	nije dobro		nije dobro		nije dobro		nije dobro		ne postiže ciljeve	
	nije dobro		nije dobro		nije dobro		nije dobro		ne postiže ciljeve	
	nije dobro		nije dobro		nije dobro		nije dobro		procjena nije pouzdana	

NAPOMENA:
 Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
 NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenieter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
 DOBRO STANJE: Alaklor, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Naftalen, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan

*prema dostupnim podacima

Obzirom na ukupno stanje vodno tijelo CDRI0002_001 je loše, CDRN0169_001 je vrlo loše dok vodna tijela CDRN0044_001 i CDRN0135_001 su dobra, a spomenute ocjene vrijede i za ekološko stanje navedenih vodnih tijela. Sa gledišta stanja hidromorfoloških elemenata vodno tijelo CDNR0135_001 i CDNR0169_001 ocijenjeno je kao vrlo dobro, CDNR0044_001 dobro, a CDNR0002_001 loše. Ukupna ocjena kemijskih pokazatelja za vodno tijelo CDNR01690_001 je vrlo loše, a za ostala tijela je dobro.

Tablica 10. Stanje tijela podzemne vode CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA

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

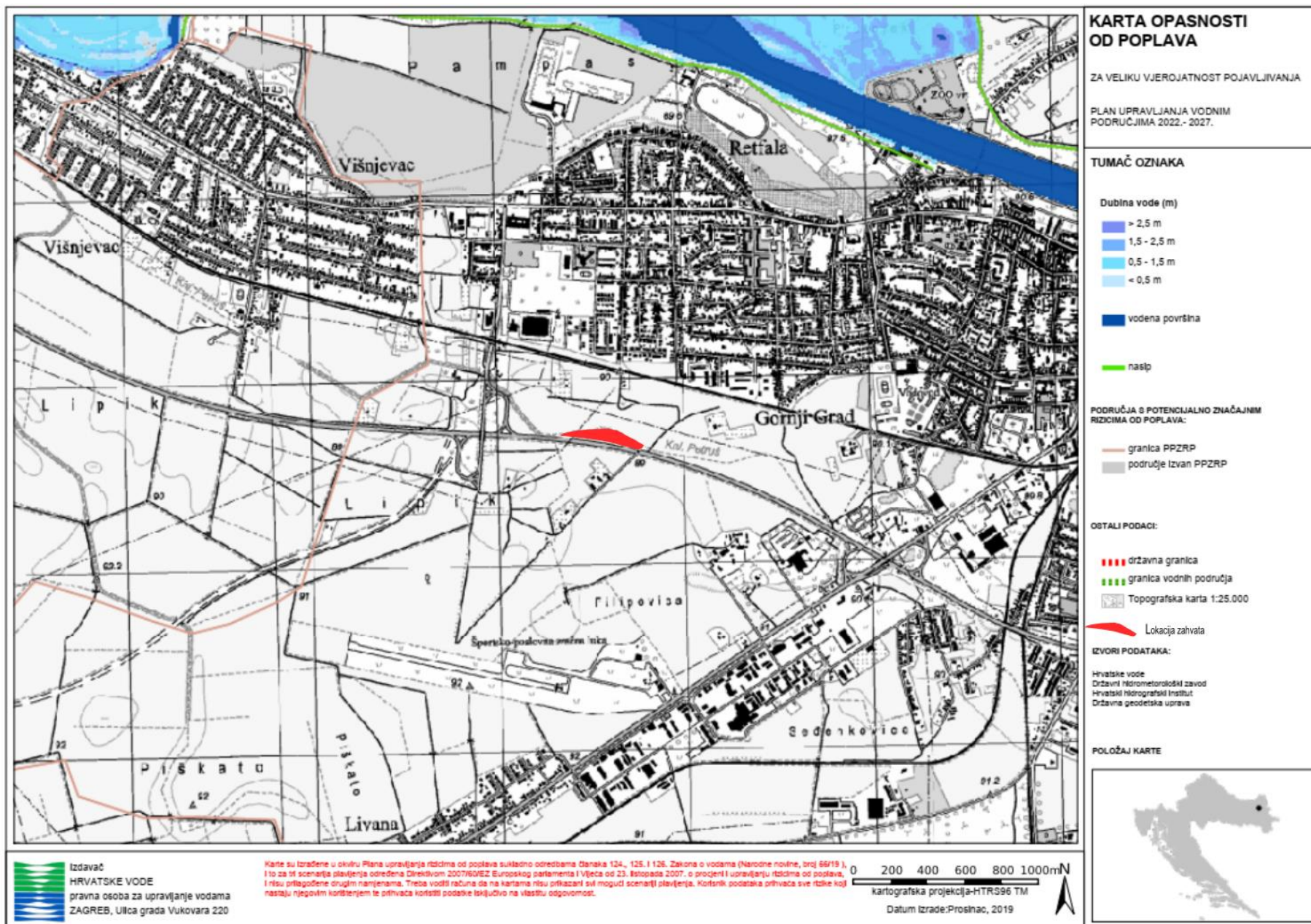
Stanje podzemnog vodnog tijela: CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA je dobro u sve tri prikazane kategorije [Tablica 10].

Vodno tijelo podzemne vode je međuzrnske poroznosti, zauzima površinu od 5009 km² s prosječnim dotokom podzemne vode od 429x10⁶ m³/god. Prema prirodno ranjivosti 84 % područja je umjerene ranjivosti.

2.8 UGROŽENOST OD POPLAVA

Sukladno karti opasnosti od poplava (Slika 22), lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se na području vjerojatnosti pojavljivanja poplava, ali se nalazi u području s potencijalno značajnim rizicima od poplava.

Slika 22. Pregledna karta opasnosti od poplava za šire područje zahvata – Izvor Geoportal Hrvatske vode



2.9 KRAJOBRAZ

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, 1995.), lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Nizinska područja sjeverne Hrvatske.

Navedenu krajobraznu jedinicu karakterizira agrarni krajobraz s kompleksima hrastovih šuma i naplavnim područjima.

2.10 KULTURNA BAŠTINA

Prema Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture Republike Hrvatske u Gradu Osijeku sveukupno se nalazi 124 zaštićena kulturna dobra. Većina dobara vezana je uz povijest i naselja i staru gradsku jezgru. U samoj blizi lokacije zahvata točnije jugozapadno od lokacije zahvata na 300tinjak metara udaljenosti nalazi se arheološko kulturno dobro Arheološko nalazište Frigis 2 (Slika 23.). Pretpostavka je da se radi o manjem antičkom naselju koje je egzistiralo na prostoru između Murse i Mursell prije i nakon provale Gota.

Slika 23. Arheološko nalazište Frigis 2 – Izvor Registar kulturnih dobara RH



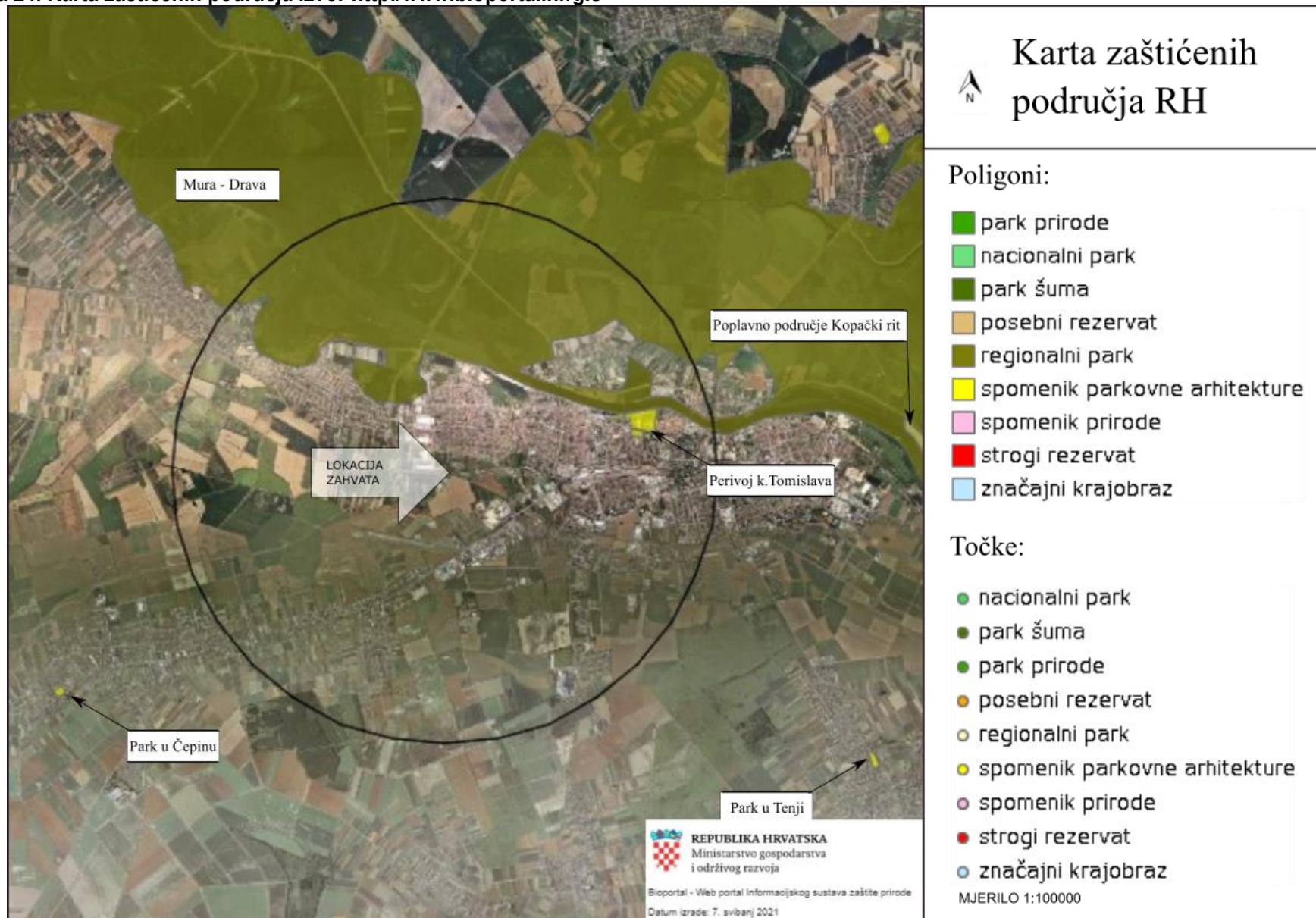
2.11 ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Lokacija predmetnog zahvata ne nalazi se na zaštićenom području.

Najbliža zaštićena područja su (Slika 24.):

- Perivoj kralja Tomislava u Osijeku 3,7 km sjeveroistočno od zahvata
- Regionalni park Mura- Drava 1,4 km sjeverozapadno od zahvata
- Park prirode Kopački rit 9,1 km istočno od zahvata
- Park oko dvorca u Tenji 9,5 km jugoistočno od zahvata
- Park oko dvorca u Čepinu 8,1 km jugozapadno od zahvata

Slika 24. Karta zaštićenih područja izvor <http://www.bioportal.hr/gis>



2.12 STANIŠTA

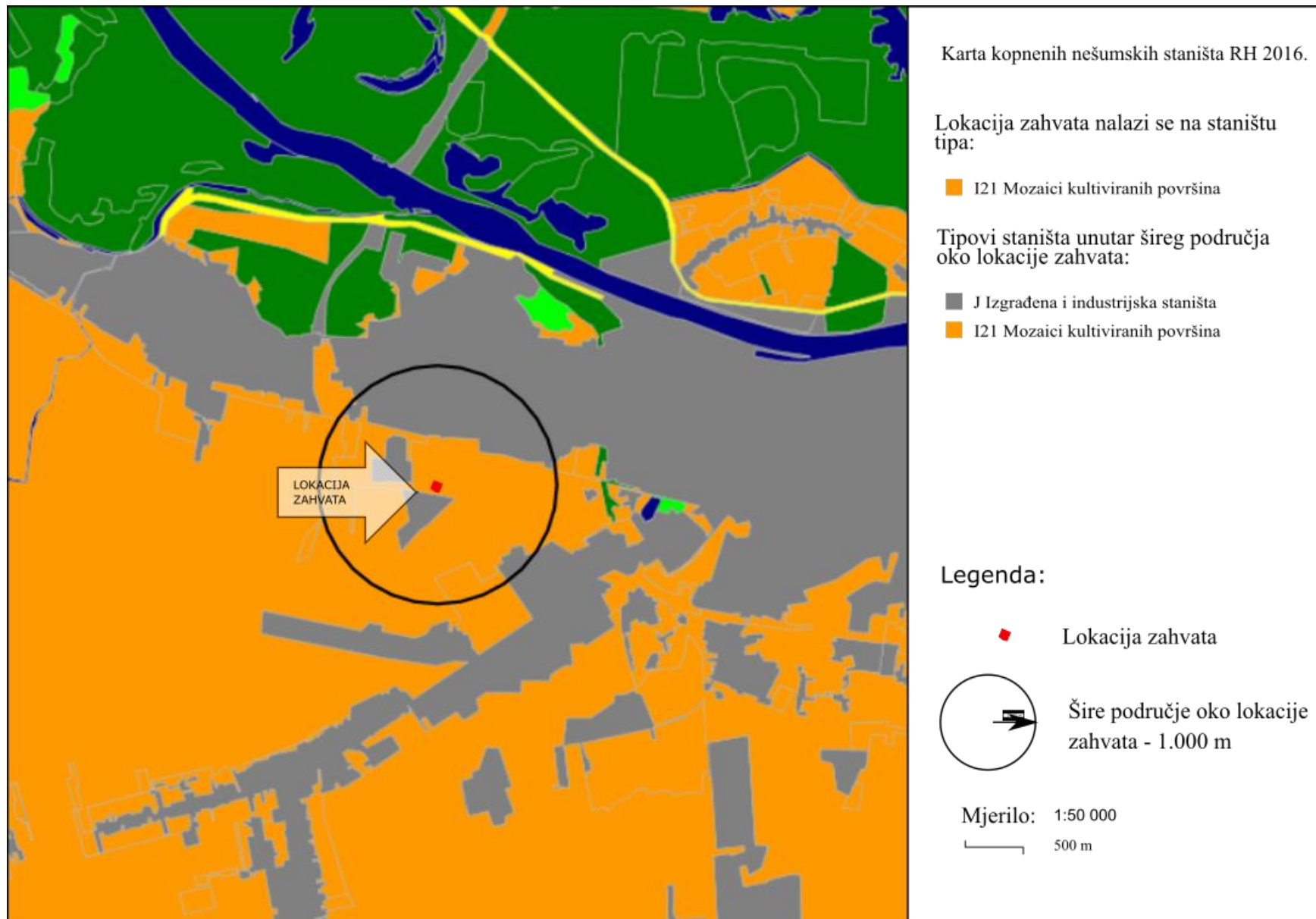
Sukladno karti kopnenih nešumskih staništa RH 2016. (Slika 25), na lokaciji zahvata nalazi se sljedeći stanišni tip:

- I 2.1 Mozaici kultiviranih površina

U neposrednoj blizini (1.000 m) nalaze se i sljedeći stanišni tipovi:

- E Šume
- I 2.1 Mozaici kultiviranih površina
- J Izgrađena i industrijska staništa

Slika 25. Karta kopnenih nešumskih staništa RH 2016. – izvor <http://www.bioportal.hr/gis>



2.13 EKOLOŠKA MREŽA

Prema izvratku iz baze podataka Nacionalne ekološke mreže, lokacija zahvata se ne nalazi na području ekološke mreže NATURA 2000.

Najbliža područja ekološke mreže NATURA 2000 (Slika 26):

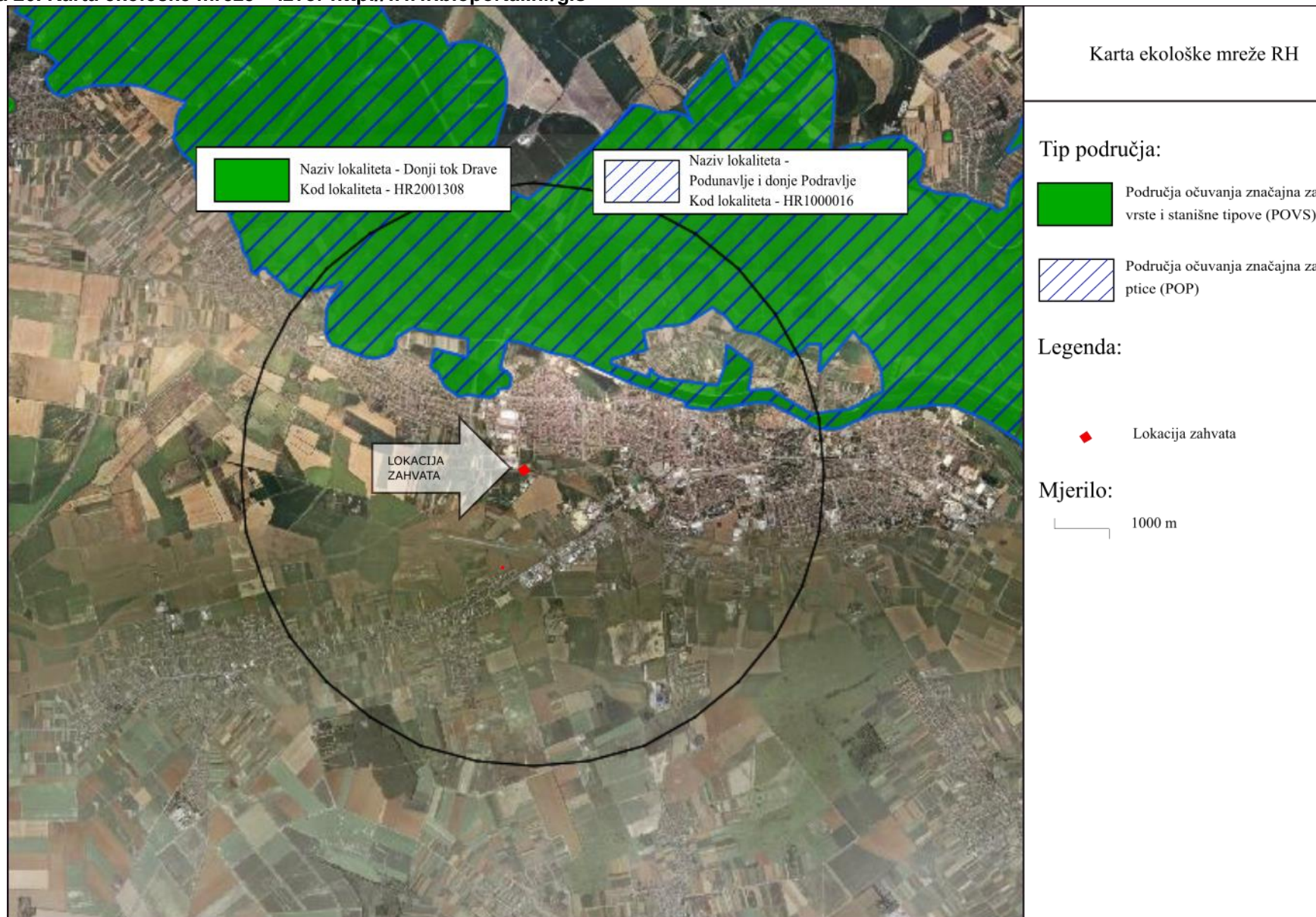
područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):

- HR2001308, Donji tok Drave, udaljeno okvirno 1,4 km od lokacije zahvata u smjeru sjeverozapada

područja očuvanja značajna za ptice (POP):

- HR1000016, Podunavlje i donje Podravlje, udaljeno okvirno 1,4 km od lokacije zahvata u smjeru sjeverozapada

Slika 26. Karta ekološke mreže – izvor <http://www.bioportal.hr/gis>



2.14 POLJOPRIVREDNE POVRŠINE

Među prirodnim resursima kojima obiluje Republika Hrvatska nalazi se i oko 3 milijuna hektara poljoprivrednog zemljišta. Oko 12% obradivog poljoprivrednog zemljišta nalazi se Osječko-baranjskoj županiji. Prema podacima navedenim u Izvješću za statistiku 1997, u Gradu Osijeku nalazi se 12121 ha poljoprivrednog zemljišta što čini 4,1% zemljišta županije. Obzirom na ukupnu površinu Grada Osijeka poljoprivredne površine zauzimaju 71% površine Grada. Uvidom u informacijski sustav Arkod katastarske čestice planiranog zahvata uvedene su isti kao oranice.

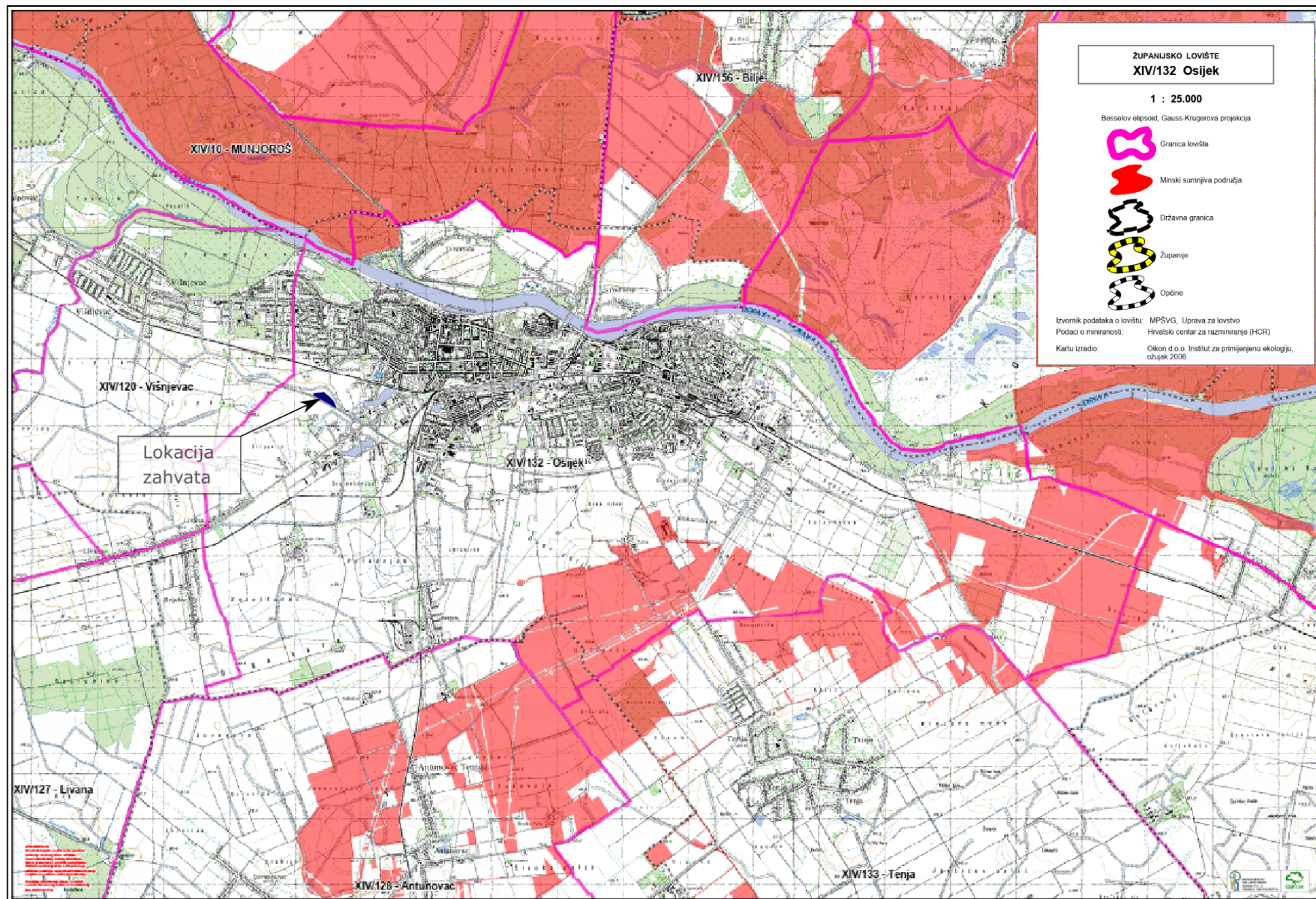
2.15 ŠUMSKE POVRŠINE

Grad Osijek površinom zauzima oko 16974 ha od čega 965 ha otpada na šumske površine što čini 5,6% ukupne površine grada. Lokacija zahvata nalazi se na Gospodarskoj jedinici Osječke nizinske šume unutar područja Uprave šuma Podružnice Osijek, Šumarija Osijek. Na samoj lokaciji zahvata niti u neposrednoj blizini nje nema šumskih površina.

2.16 LOVSTVO

Na području i okolici Grada Osijeka nalazi se lovište Osijek ukupne površine 6385 ha. Još uvijek velik dio lovišta nalazi se pod minski sumnjivim područjima. Na samom području Grada Osijeka pa tako i lokaciji zahvata nema lovnih površina. Na lovnim površinama nailazimo na slijedeću divljač jelen, divlja svinja, srnjak, fazan, šljuka, prepelica, divlja patka, divlja guska, zec.

Slika 27. Kartografski prikaz lovišta Osijek – Izvor Središnja lovna evidencija



3 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ

U ovome poglavlju će se provesti analiza utjecaja predmetnog zahvata na postojeće stanje na lokaciji obrađeno u poglavlju 2 ovog Elaborata. Zahvat može utjecati na postojeće stanje na lokaciji pozitivno i negativno ili može ne imati utjecaj. Intenzitet utjecaja vrednovati ćemo kao mali, umjereni i veliki. Za velike utjecaje smatramo da su neprihvatljivi, umjereni su prihvatljivi uz određene mjere, a mali se mogu smatrati i zanemarivima. Obzirom na vrstu utjecaja isti će se okarakterizirati kao izravan, neizravan i kumulativan.

3.1 UTJECAJI NA SASTAVNICE OKOLIŠA

Po definiciji okoliš je prirodno okruženje: zrak, tlo, voda i more, klima, biljni i životinjski svijet u ukupnosti uzajamnog djelovanja i kulturna baština kao dio okruženja kojeg je stvorio čovjek. Zahvat u prirodu i okoliš je trajno ili privremeno djelovanje čovjeka koje može narušiti ekološku stabilnost ili biološku raznolikost, ili na drugi način može nepovoljno utjecati. Onečišćavanje prirode i okoliša je promjena stanja prirode i okoliša koja je posljedica štetnog djelovanja ili izostanka potrebnog djelovanja, ispuštanja, unošenja ili odlaganja štetnih tvari, ispuštanja energije i utjecaja drugih zahvata i pojava nepovoljnih za prirodu i okoliš. Opterećenja okoliša su emisije tvari i njihovih pripravaka, fizikalni i biološki činitelji (energija, buka, toplina, svjetlost), a svako unošenje opterećenja u okoliš možemo nazvati opterećivanje okoliša. Opterećivanje okoliša je svaki zahvat ili posljedica utjecaja zahvata u okoliš, ili utjecaj na okoliš određene aktivnosti, koja sama ili povezana s drugim aktivnostima može izazvati ili je mogla izazvati onečišćavanje okoliša, smanjenje kakvoće okoliša, štetu u okolišu, rizik po okoliš ili korištenje okoliša. U ovome poglavlju osvrnut ćemo se na potencijalne utjecaje na sastavnice okoliša (zrak, voda, more, tlo, krajobraz, biljni i životinjski svijet, zemljina kora).

3.1.1 Zrak

Kada govorimo o kvaliteti zraka i referencama za procjenu utjecaja na zrak, referentni podzakonski akt je Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 117/12 i 84/17). Navedena Uredba dijeli onečišćujuće tvari na onečišćujuće tvari koje utječu na zdravlje ljudi, onečišćujuće tvari koje utječu na biljni svijet i onečišćujuće tvari koje utječu na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisima).

Predmetni zahvat i njegov potencijalni utjecaj na zrak možemo promatrati kroz dvije faze, fazu izgradnje te fazu korištenja.

U fazi izgradnje za očekivati je pojavu onečišćujućih tvari prvenstveno pri obavljanju grubih građevinskih zahvata. Najveći udio onečišćujućih tvari su emisije prašine koje su posljedica iskopa zemlje i dobave građevinskog materijala uslijed čega dolazi do emisije prašine sa pristupnih prometnica ili nenatkrivenih teretnih prostora vozila koja prevoze sipki materijal. Kako će tijekom radova na predmetnom području biti povećan

broj građevinskih strojeva i teretnih vozila može se očekivati i povećanje emisija plinova izgaranja fosilnih goriva (CO, NO_x, SO₂, CO₂) kao i krutih čestica frakcije PM₁₀. Uzimajući u obzir vremenski rok trajanja radova te njihov opseg, utjecaji će bit izravni mali negativni te neće imati utjecaj na kvalitetu zraka.

U fazi korištenja predmetni zahvat će neizravan mali pozitivan utjecaj nema utjecaja na zrak, obzirom da za usporedbu s konvencionalnom termoelektranom za istu količinu proizvedene energije emisija štetnih tvari u zrak je 0 mg/m³. Ovaj utjecaj možemo okarakterizirati i kao pozitivan kumulativan jer s ostalim projektima foto i vjetro elektrana na području doprinosi smanjenju emisija onečišćujućih tvari.

3.1.2 Vode

U tehnološkom procesu proizvodnje električne energije u sunčanim elektranama ne nastaju industrijske otpadne vode, iz čega slijedi da navedeni zahvat nema utjecaj na vode. No daljnjim razmatranjem kao i u prethodnom poglavlju možemo predmetni zahvat okarakterizirati kao zahvat s pozitivnim neizravnim i kumulativnim utjecajem utjecajem na vode jer u uspoređi s klasičnim termoelektranama nema korištenja voda za tehnološke potreba, proizvodnju pare, nema ispuštanja zagrijanih voda iz tornjeva za hlađenje u vodotoke i sl.

3.1.3 Tlo

Pri korištenju zahvata ne dolazi do utjecaj na tlo, no tijekom izgradnje zahvata doći će do utjecaja na tlo uslijed iskopa i betoniranja dijela tla na lokaciji.

3.1.4 Krajobraz

Obzirom na dimenzije zahvata očekivano će doći do promjene vizure, no kako se radi o industrijskom i gospodarskom području zahvat svojim izgledom ne bi trebao narušavati.

3.2 UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

Realizacija predmetnog zahvata neće imati utjecaj na stanovništvo.

3.3 UTJECAJ NA KLIMU

Pri korištenju zahvata ne dolazi do emisija stakleničkih plinova te sam zahvat nema utjecaja na klimu, no kao u slučaju zraka i vode postoji neizravan pozitivan utjecaj koji je globalno rečeno možda malen no ipak je pozitivan jer usporedbe radi s konvencionalnom termoelektranom emisija ugljikova dioksida po proizvedenom kWh električne energije je manja za 376g. Također utjecaj možemo okarakterizirati i kao kumulativan sa ostalim sličnim zahvatima kako na užem području lokacije zahvata tako i na razini R.Hrvatske.

3.4 UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

U vodiču sa smjernicama Europske komisije (*Non – paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*) nalaze se alati za analizu utjecaja klime i pretpostavljenih klimatskih promjena na planirane zahvate. U prilogu I. nalaze se tipovi i vrste investicija/zahvata za koje je napravljen navedeni vodič.

U vodiču sa smjernicama Europske komisije (*Non – paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*) nalaze se alati za analizu utjecaja klime i pretpostavljenih klimatskih promjena na planirane zahvate. U prilogu I. nalaze se tipovi i vrste investicija/zahvata za koje je napravljen navedeni vodič. Planirani zahvat direktno se ne nalazi na navedenom popisu zahvata osjetljivih na klimatske promjene no to ne znači da se za zahvat ne može provesti analiza obzirom da se sam zahvat oslanja na zahvate koji su navedeni u spomenutom Prilogu.

Sukladno smjernicama u navedenom dokumentu, ključni element za određivanje klimatske ranjivosti projekta i procjenu rizika je analiza osjetljivosti na određene klimatske promjene. Alat za analizu klimatske otpornosti projekta sastoji se od 7 modula koji se mogu primijeniti tijekom izrade procjene utjecaja zahvata na okoliš:

Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete

Modul 2a: Procjena izloženosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete

Modul 2b: Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima

Modul 3: Procjena ranjivosti

Modul 3a: Procjena ranjivosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete

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

Modul 4: Procjena rizika

Modul 5: Utvrđivanje mogućnosti prilagodbe

Modul 6: Procjena mogućnosti prilagodbe

Modul 7: Integracija akcijskog plana prilagodbe u ciklus razvoja projekta.

Modul 1 – Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost zahvata na klimatske promjene potrebno je odrediti s obzirom na odabrane klimatske varijable koje se dijele na primarne klimatske varijable te sekundarne učinke, odnosno opasnosti koje su s njima povezane. Sekundarni učinci odabiru se sukladno prirodi zahvata te samoj lokaciji zahvata.

Osjetljivost zahvata na primarne klimatske varijable i sekundarne učinke sistematski se procjenjuje kroz četiri glavne komponente

1. Imovina i procesi na lokaciji
2. Ulazi (voda, energija,...)
3. Izlazi (proizvodi, tržište, potražnja)
4. Transportni putovi

Osjetljivost se vrednuje na sljedeći način:

Visoka osjetljivost – primarna klimatska varijabla/sekundarni učinak može imati značajan utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transportne putove	
Srednja osjetljivost – primarna klimatska varijabla/sekundarni učinak može imati slab utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transportne putove	
Nije osjetljivo - primarna klimatska varijabla/sekundarni učinak nema utjecaja na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transportne putove	

Osjetljivosti zahvata na klimatske promjene provedena je za sve četiri komponente:

Tablica 11. Osjetljivost zahvata na klimatske promjene

Imovina i procesi na lokaciji	Ulazi (voda, energija...)	Izlazi (proizvodi, tržište, potražnja)	Transportni putovi	
				Primarne klimatske varijable
				Prosječna temperatura zraka
				Ekstremna temperatura zraka
				Prosječna količina oborina
				Ekstremna količina oborina
				Prosječna brzina vjetra
				Maksimalna brzina vjetra
				Vlažnost
				Sunčevo zračenje
				Sekundarni učinci
				Erozija tla
				Dostupnost vode
				Vegetacijsko razdoblje
				Poplave
				Klizišta

Modul 2 – Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske uvjete

Nakon procjene osjetljivosti zahvata na klimatske promjene, sljedeći korak je procjena izloženosti zahvata na klimatske promjene. Izloženost se procjenjuje za postojeće i buduće stanje.

Modul 2a – Procjena izloženosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete

Procjena izloženosti zahvata na promatrane klimatske uvjete vezane su s lokacijom zahvata i postojećim klimatskim uvjetima na toj lokaciji. Vrednovanje izloženosti jednako je vrednovanju osjetljivosti zahvata (visoka izloženost do nije izloženo).

Tablica 12. Izloženost zahvata na klimatske promjene – postojeće stanje

Primarne klimatske varijable i sekundarni učinci	Izloženost – sadašnje stanje	
Prosječna temperatura zraka	Srednja godišnja temperatura iznosi 11,7°C.	
Ekstremna temperatura zraka	Najtopliji mjesec je kolovoz s prosječnom temperaturom zraka od 22°C, a najhladniji siječanj s temperaturom od -1,3°C.	
Prosječna količina oborina	Ukupna godišnja količina oborina na širem području lokacije zahvata iznosi 659,8 mm.	
Ekstremna količina oborina	Veljača je mjesec s najmanjom količinom oborina (srednja vrijednost je 31,4 mm), dok je lipanj mjesec s najvećom količinom oborina (srednja vrijednost je 97,2 mm).	
Prosječna brzina vjetra	Srednja brzina vjetra (postaja Osijek) iznosi oko 4,3 m/s te su najčešći vjetrovi iz smjera zapad-sjeverozapad i jugozapad	
Maksimalna brzina vjetra	Najveća jačina vjetra (7 Bf) zabilježena je iz smjerova od istok-jugoistok do sjever-sjeverozapad	
Vlažnost	Prosječna vlažnost zraka iznosi oko 75%.	
Sunčevo zračenje	Srednja insolacija iznosi 5,3 sata/dan.	
Erozija tla	Lokacija zahvata ne nalazi na području ugroženim erozijom tla	
Dostupnost vode	Potreba za vodom osigurana je iz javne vodoopskrbne mreže čime dostupnost vode neće biti ugrožena.	
Vegetacijsko razdoblje	Količina i kvaliteta žitarica koji će se skladištiti i prerađivati ovise o trajanju vegetacijskog razdoblja i vremenskim prilikama tijekom istog. Suša koja je česta na području Osječko-baranjske i okolnih županija utjecat će negativno na prinose žitarica.	
Poplave	Lokacija zahvata ne nalazi se unutar područja ugroženog poplavama.	
Klizišta	Lokacija zahvata ne nalazi na području ugroženom klizištima.	

Modul 2b – Procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima

Tablica 13. Izloženost zahvata na klimatske promjene – buduće stanje

Primarne klimatske varijable i sekundarni učinci	Izloženost – buduće stanje	
Prosječna temperatura zraka	Na lokaciji predmetnog zahvata će prizemna temperatura u prvom razdoblju (2011. – 2040.) porasti do 1,2°C u zimskom i ljetnom periodu te do 1°C u proljetnom i jesenskom periodu. U drugom razdoblju (2041. – 2070.) očekuje se povećanje do 2°C u zimskom periodu, do 1,8°C u proljetnom i jesenskom periodu te do 2,5°C u ljetnom razdoblju.	
Ekstremna temperatura zraka	Na lokaciji predmetnog zahvata će maksimalna temperatura prvom u razdoblju (2011. – 2040.) porasti do 1,4°C u zimskom periodu, do 1,2 u proljetnom i ljetnom periodu, dok će u jesenskom periodu porasti do 1°C. U drugom razdoblju (2041. – 2070.) očekuje se povećanje do 1,8°C u zimskom i proljetnom periodu, do 2,2°C u ljetnom periodu te do 1,6°C u jesenskom periodu. Minimalna temperatura zraka u razdoblju od 2011. do 2040. porasti će do 1,2°C u zimskom periodu, do 1°C u proljetnom periodu, do 1,2°C u ljetnom periodu te do 1°C u jesenskom periodu. U razdoblju od 2041. do 2070. minimalna temperatura će porasti do 2,2°C u zimskom periodu, do 1,8°C u proljetnom periodu, do 2° u ljetnom periodu te do 1,8°C u jesenskom periodu.	
Prosječna količina oborina	Količina oborina u razdoblju od 2011. do 2040. neće se mijenjati u zimskom periodu, dok će se smanjiti do 0,25 mm/dan u proljetnom, ljetnom i zimskom periodu. U razdoblju od 2041. do 2070. količina oborina se neće mijenjati u zimskom periodu, dok će se smanjiti do 0,25 mm u proljetnom, ljetnom i zimskom periodu.	
Ekstremna količina oborina	Na lokaciji zahvata očekuje se povećanje broja dana s ekstremnom količinom oborina.	
Prosječna brzina vjetra	Na lokaciji predmetnog zahvata ne očekuje se promjena prosječne brzine vjetra.	
Maksimalna brzina vjetra	Na lokaciji predmetnog zahvata neće doći do promjene maksimalne brzine vjetra.	
Vlažnost	Na lokaciji predmetnog zahvata doći će do smanjenja vlažnosti zraka	
Sunčevo zračenje	Na lokaciji predmetnog zahvata očekuje se povećanje fluksa ulazne sunčane energije.	
Erozija tla	Ne očekuje se promjena izloženosti lokacije zahvata na eroziju tla.	
Dostupnost vode	Ne očekuje se promjena u dostupnosti vode na lokaciji predmetnog zahvata.	
Vegetacijsko razdoblje	Očekuje se povećanje broja sušnih sada te time i skraćivanje vegetacijskog razdoblja.	
Poplave	Ne očekuje se povećanje ugroženosti od poplave na predmetnoj lokaciji.	
Klizišta	Ne očekuje se promjena izloženosti lokacije zahvata na klizišta.	

Modul 3 – Procjena ranjivosti

Ranjivost zahvata (V) izračunava se na sljedeći način:

$V = S \times E$ gdje je

S - osjetljivost zahvata na klimatske promjene

E - izloženost zahvata klimatskim promjenama

Matrica klasifikacije ranjivosti izračunava se na sljedeći način:

		IZLOŽENOST (E)		
		Nije izloženo	Srednja	Visoka
OSJETLJIVOST (S)	Nije osjetljivo			
	Srednja			
	Visoka			

Razina ranjivosti zahvata:

- Nije ranjivo
- Srednja
- Visoka

Tablica 14. Ranjivost predmetnog zahvata na klimatske promjene – postojeće stanje

Primarne varijable i sekundarni učinci	OSJETLJIVOST				IZLOŽENOST – postojeće stanje	RANJIVOST – postojeće stanje			
	Imovina i procesi na lokaciji	Ulazi	Izlazi	Transportni putovi		Imovina i procesi na lokaciji	Ulazi	Izlazi	Transportni putovi
Prosječna temperatura zraka									
Ekstremna temperatura zraka									
Prosječna količina oborine									
Ekstremna količina oborine									
Prosječna brzina vjetra									
Maksimalna brzina vjetra									
Vlažnost									
Sunčevo zračenje									
Erozija tla									
Dostupnost vode									
Vegetacijsko razdoblje									
Poplave									
Klizišta									
UKUPNO									

Tablica 15. Ranjivost predmetnog zahvata na klimatske promjene – buduće stanje

Primarne varijable i sekundarni učinci	OSJETLJIVOST				IZLOŽENOST – postojeće stanje	RANJIVOST – buduće stanje			
	Imovina i procesi na lokaciji	Ulazi	Izlazi	Transportni putovi		Imovina i procesi na lokaciji	Ulazi	Izlazi	Transportni putovi
Prosječna temperatura zraka									
Ekstremna temperatura zraka									
Prosječna količina oborine									
Ekstremna količina oborine									
Prosječna brzina vjetra									
Maksimalna brzina vjetra									
Vlažnost									
Sunčevo zračenje									
Erozija tla									
Dostupnost vode									
Vegetacijsko razdoblje									
Poplave									
Klizišta									
UKUPNO									

Modul 4 – Procjena rizika

Na temelju procjene ranjivosti zahvata (sadašnje i buduće stanje) izrađuje se procjena rizika. Procjena rizika određuje se prema sljedećoj matrici:

			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

Procjena rizika izrađuje se za one aspekte kod kojih je procjenom ranjivosti dobivena visoka ranjivost. U ovom slučaju nije utvrđena visoka ranjivost te se stoga ne izrađuje matrica rizika.

Zaključak

Uzevši u obzir rezultate utvrđivanja osjetljivosti izloženosti zahvata obzirom na primarne klimatske varijable i sekundarne učinke, te slijedom određivanja pojedinačnih i ukupnih ranjivosti zahvata za sadašnje i buduće stanje slijedi da zahvat nije ranjiv obzirom niti na jednu ocjenjivanu komponentu. Nadalje također i za buduće stanje slijedi da nema ranjivosti zahvata te za isti nisu potrebne mjere prilagodbe klimatskim promjenama.

3.5 UTJECAJ NA MATERIJALNA DOBRA

Zahvat neće utjecati na materijalna dobra.

3.6 UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU

Na lokaciji zahvata nema zabilježenih kulturnih dobara, te zahvat neće imati utjecaja na kulturnu baštinu.

3.7 UTJECAJ NA POLJOPRIVREDNE POVRŠINE

Kako je već navedno u poglavlju 2.14 predmetni zahvat planiran je na lokaciji koja je trenutno poljoprivredna površina što znači da predmetni zahvat ima izravan negativan utjecaj na poljoprivredne površine, no kako se radi o 0,06% poljoprivrednih površina Grada Osijeka utjecaj je mali. Također sa planiranim i realiziranim zahvatima sličnog tipa na području Grada ovaj zahvat ima i negativan kumulativni utjecaj koji također ocjenjujemo kao mali.

3.8 SAŽETI OPIS ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA

Zahvat se ne nalazi na ili u blizini zaštićenih područja te na ista nema utjecaja.

3.9 SAŽETI OPIS ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU

Kako je već rečeno u poglavlju 2.13. sami zahvat ne nalazi se na području ekološke mreže, a najbliže područje ekološke mreže lokaciji zahvata je na oko 1,4 km. Uzevši u obzir veličinu planiranog zahvata, kao i vrstu planiranog zahvata zaključujemo da isti ne utječe na ekološku mrežu.

3.10 UTJECAJ NA STANIŠTA

Kako je navedeno u poglavlju 2.12 (Slika 25) lokacija predmetnog zahvata smještena je na 12.1 Mozaici kultiviranih površina.

Prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ broj 88/14 navedeni stanišni tip ne nalazi se na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja. Sukladno navedenom, izgradnja i korištenje zahvata neće utjecati na staništa.

3.11 ŠUMARSTVO

Predmetni zahvat ima neizravan pozitivan utjecaj na šumarstvo obzirom da realizacijom istog smanjuje se emisija štetnih tvari za vegetaciju. Intenzitet utjecaja je mali.

3.12 LOVSTVO

Predmetni zahvat nema utjecaja na lovstvo.

3.13 OPTEREĆENJE OKOLIŠA BUKOM

Tijekom izgradnje zahvata moguće je povećanje buke u okolini lokacije zahvata pri korištenju građevinske mehanizacije. Kako će se radovi izvoditi u dnevnim satima kada su dozvoljene granice buke više, kao i činjenica da uz lokaciju zahvata nema stambenih objekata eventualno privremeno prisutna buka ne bi trebala predstavljati problem.

Pri korištenju zahvata ne očekuje se opterećenje okoliša bukom.

3.14 OPTEREĆENJE OKOLIŠA OTPADOM

Tijekom izgradnje zahvata očekuje se pojava otpada prvenstveno iz kategorije 15 01-ambalaža i 17- građevinski otpad. Većina spomenutog otpada podložna je uporabi, tako da se ne očekuje opterećenje okoliša otpadom tijekom izgradnje. Tijekom korištenja zahvata neće biti opterećenja okoliša otpadom, osim u vrlo malom dijelu nastanka ambalažnog otpada uslijede eventualno potrebnih servisa ili zamijene dijelova.

3.15 OPTEREĆENJE OKOLIŠA PROMETOM

Predmetni zahvat ne opterećuje okoliš prometom. Tijekom same izgradnje zahvata moguće je povremeno povećanje prometa oko lokacije zahvata uslijed transporta građevinskih strojeva i materijala, odnosno uslijed dostave komponenti elektrane.

3.16 KUMULATIVNI UTJECAJI

U poglavlju 2.2.1 dan je pregled zahvata na području Grada Osijeka za koji su provedeni PUO ili OPUO postupci. Uzevši u obzir već prethodno spomenute činjenice o udaljenosti zahvata od ekološke mreže, vrste zahvata i dimenzije zahvata, te vrste zahvata iz poglavlja 2.2.1 zaključujemo da ne postoje kumulativni utjecaji na ekološku mrežu. No sa stanovišta zaštite zraka, voda, klime, šumarstva predmetni zahvat s drugim sličnim zahvatima ima mali pozitivan kumulativni utjecaj. Također s ostalim sličnim zahvatima navedeni zahvat ima mali negativni kumulativni utjecaj na poljoprivredne površine Grada Osijeka.

3.17 PREKOGRANIČNI UTJECAJI

Planirani zahvat lociran je na zračnoj udaljenosti od oko 20 kilometra od granice sa Republikom Srbijom u smjeru sjeveroistoka. Obzirom na zanemarive lokalne utjecaje na okoliš, očigledno je da je mogućnost prekograničnih utjecaja nepostojeća te ih nije potrebno detaljnije razmatrati.

4 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

Obzirom da predmetni zahvat nije pokazao mogućnosti značajnih utjecaja na okoliš tijekom svog korištenja, nema posebnih mjera. Potrebno je pridržavati se svih relevantnih zakonskih odredbi u pogledu obaveza iz područja zaštite okoliša kao i opće prihvaćenih načela unutar struke.

5 IZVORI PODATAKA

Okoliša i priroda

- Zakon o zaštiti prirode („Narodne novine“ broj 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“ broj 61/14 i 3/17)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ broj 88/14)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ broj 114/13 i 73/16)

Gospodarenje otpadom

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ broj 94/13, 73/17, 14/19 i 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ broj 81/20)
- Pravilnik o katalogu otpada („Narodne novine“ broj 90/15)

Vode

- Zakon o vodama („Narodne novine“ broj 66/19)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda („Narodne novine“ broj 26/20)
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. („Narodne novine“ broj 66/16)

Buka

- Zakon o zaštiti od buke („Narodne novine“ broj 30/09, 55/13, 153/13, 41/16 i 114/18)
- Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade („Narodne novine“ broj 145/04)

Zrak

- Zakon o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj 127/19)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“ broj 1/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 77/20)

Prostorno uređenje i gradnja

- Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)

Klima

Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja („Narodne novine“ broj 127/19)

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu („Narodne novine“ broj 46/20)

Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji ujedinjenih naroda o promjeni klime

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

Internet stranice

Bioportal (<http://www.iszp.hr/>)

Geoportal (<http://geoportal.dgu.hr/>)

ARKOD Preglednik (<http://preglednik.arkod.hr>)

ISZO - Informacijski sustav zaštite okoliša (<http://iszz.azo.hr/iskzl/>)

Državni hidrometeorološki zavod (<http://www.dhmz.hr>)

Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava (<http://korp.voda.hr/>)

Ostalo

Sadržajna i metoda podloga krajobrazne osnove Hrvatske, 1999.

Klimatski atlas Hrvatske, 2008.

Popis stanovništva 2011.

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu

EMEP inventory guidebook 2019

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1 (3. April 2014)

Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (Zagreb, studeni 2017.)

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

Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (23.03.2017.)

Karta kopnenih nešumskih staništa 2016

Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarić, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP.