



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

Poboljšanje vodnocomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli

Zagreb, svibanj 2019.

Dokument br: **1880 – HNS - EZO**
Zahvat: **Pобоljšanje vodnogomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli**
Lokacija: **Hum na Sutli**
Faza: **Elaborat zaštite okoliša**
Revizija: **0**
Datum: **svibanj, 2019.**
Naručitelj: **Humvio d.o.o.**
Voditelj izrade: **Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.**

Sudionici u izradi Elaborata:

Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.
Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.
Dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl. ing. geol.
Morana Petrić, mag.oecol. et prot.nat.
Dražan Gal, dipl.ing.geoteh.
Karla Čaušević, dipl.ing.građ.
Emil Tudić, ing.stroj.
Marina Milešević, mag.ing.biotechn.
Doroteja Turković, mag.oecol.
Božana Čalaga, mag.ing.cheming.

Voditelj stručnih poslova (ECOINA d.o.o.), voditelj izrade Elaborata
Voditelj stručnih poslova (ECOINA d.o.o.)
Voditelj stručnih poslova (ECOINA d.o.o.)
Zaposleni stručnjak (ECOINA d.o.o.)
Zaposleni stručnjak (ECOINA d.o.o.)
Zaposleni stručnjak (ECOINA d.o.o.)
Stručni suradnik (ECOINA d.o.o.)
Stručni suradnik (ECOINA d.o.o.)
Stručni suradnik (ECOINA d.o.o.)
Stručni suradnik (ECOINA d.o.o.)

Direktor:



Jurica Mikulić, dipl.ing.
ECOINA d.o.o.

ECOINA d.o.o.
ZA ZAŠTITU OKOLIŠA
14 KUMARICE 12, ZAGREB

RJEŠENJE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA

**REPUBLIKA HRVATSKA**
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i

održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš

KLASA: UP/I 351-02/13-08/101

URBROJ: 517-06-2-1-1-18-6

Zagreb, 29. lipnja 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18) u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.
 3. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.
 4. Izrada operativnog programa praćenja stanja okoliša
 5. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća.
 6. Izrada programa zaštite okoliša.
 7. Izrada izvješća o stanju okoliša.
 8. Izrada izvješća o sigurnosti.
 9. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.
 10. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.

11. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća.
 12. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime.
 13. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okolišu.
 14. Izrada i /ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova.
 15. Izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova.
 16. Izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva.
 17. Izrada i/ili verifikacija posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe sastavnica okoliša.
 18. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti.
 19. Praćenje stanja okoliša.
 20. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša.
 21. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja.
 22. Izrada elaborat o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.
 23. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša.
- II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/90, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-4 od 5. prosinca 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/90, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-6 od 25. studenoga 2016.; KLASA: UP/I 351-02/14-08/38; URBROJ: 517-06-2-1-1-14-2 od 24. ožujka 2014. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/101, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 3. studenoga 2013. te KLASA: UP/I 351-02/13-08/101, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 25. studenoga 2016. godine. kojima su pravnoj osobi ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.
- III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.
- V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

Obrazloženje

Ovlaštenik ECOINA d.o.o., iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima KLASA: UP/I 351-02/13-08/90, URBROJ: 517-06-2-2-13-4 od 5. prosinca 2013.; KLASA: UP/I 351-02/13-08/90, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-6 od 25. studenoga 2016.; KLASA: UP/I 351-02/14-08/38; URBROJ: 517-06-2-1-1-14-2 od 24. ožujka 2014. i KLASA: UP/I 351-02/13-08/101, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-2 od 3. studenoga 2013. te KLASA: UP/I 351-02/13-08/101, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 25. studenoga 2016. koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo). Osim izmjene stručnjaka zatraženo je i da se uvedu i novi stručni poslovi vezani na klimatske aktivnosti (točke 14., 15. i 16.) te poslovi zaštite okoliša (točke 3., 4., 19. i 21., 22 i 23.).

U provedenom postupku Ministarstvo je izvršilo uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni za novu djelatnicu Moranu Petrić, mag.oecol.et.prot.nat. za koju je traženo da se uvede u zaposlene stručnjake. Utvrđuje se da kod ovlaštenika ECOINA d.o.o. nije više zaposlena Iva Peček, a djelatnica Karla Bučar, dipl.ing.građ. promijenila je prezime u Karla Čaušević. Uprava za klimatske aktivnosti svojim je Mišljenjem KLASA: UP/I 351-01/18-02/225, URBROJ: 517-06-1-2-18-2 od 21. lipnja 2018. utvrdila da ovlaštenik ima akreditaciju sukladno normi HRN EN ISO 14065:2013 te time ispunjava uvjete za obavljanje novo traženih poslova vezanih za klimatske aktivnosti.

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

UPUTA O PRAVNOM LJIEKU:

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

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



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

DOSTAVITI:

1. ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb (R!, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: ECOINA d.o.o., SR Njemačke 10, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/101; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-6 od 29. lipnja 2018.		
STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	VOĐITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh., Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.	Karla Čaušević, dipl.ing.grad. Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
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	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
6. Izrada procjene rizika i osjetljivosti za sastavnice okoliša.	dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.	Karla Čaušević, dipl.ing.grad. Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
7. Izrada operativnog programa praćenja stanja okoliša	voditelji navedeni pod točkom 6.	stručnjaci navedeni pod točkom 6.
8. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća	voditelji navedeni pod točkom 1.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
9. Izrada programa zaštite okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
11. Izrada izvješća o sigurnosti	voditelji navedeni pod točkom 1.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh., Kolja Mikulić, dipl.ing.stroj. dr.sc. Ratko Vasiljević	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
14. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	voditelji navedeni pod točkom 13.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat. Karla Čaušević, dipl.ing.grad.
15. Izrada izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	voditelji navedeni pod točkom 13.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
16. Izrada izvješća o proračunu (inventaru) emisija stakleničkih plinova i drugih emisija onečišćujućih tvari u okoliš	voditelji navedeni pod točkom 13.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
17. Izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.	

18. Izrada i/ili verifikacija izvješća o održivosti proizvodnje biogoriva i izvješća o emisijama stakleničkih plinova	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol	
19. Izrada i/ili verifikacija izvješća o emisijama stakleničkih plinova u životnom vijeku fosilnih goriva	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol	
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	voditelji navedeni pod točkom 13.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat.
21. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	voditelji navedeni pod točkom 1.	Dražen Gal, dipl.ing.geoteh. Morana Petrić, mag.oecol.et.prot.nat. Karla Čaušević, dipl.ing.grad.
22. Praćenje stanja okoliša	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.,	Karla Čaušević, dipl.ing.grad. Dražen Gal, dipl.ing.geoteh.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
24. Obavljanje stručnih poslova za potrebe sustava upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja	Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn. Mirko Budiša, dipl.ing.kem.tehn. dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.,	
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Priatelj okoliša«.	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.

Sadržaj

Uvod 10

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	10
1.1. Pregled postojećeg stanja sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja	10
1.1.1. Sustav vodoopskrbe	10
1.1.2. Sustav odvodnje	11
1.1.3. Sustav pročišćavanja.....	12
1.2. Opis glavnih obilježja zahvata	13
1.2.1. Zbrinjavanje otpada i mulja	16
1.3. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces	17
1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš.....	17
1.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata	17
2. SAŽETI OPIS RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA	18
2.1. Sustav odvodnje.....	18
2.2. Sustav pročišćavanja	19
2.3. Obrada i zbrinjavanje mulja	20
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	21
3.1. Opis okoliša obuhvata zahvata.....	21
3.2. Geološka i geomorfološka obilježja.....	24
3.2.1. Geološka obilježja.....	24
3.2.2. Inženjersko geološki i hidrogeološki odnosi	25
3.3. Pedološka obilježja	26
3.4. Seizmološka obilježja	27
3.5. Hidrološka obilježja	28
3.5.1. Vodna tijela površinskih voda	28
3.5.2. Vodna tijela podzemnih voda	37
3.5.3. Zone sanitarne zaštite	38
3.5.4. Osjetljiva i ranjiva područja	39
3.5.5. Branjena područja na području zahvata	40
3.5.6. Opasnost od poplava	41
3.6. Bioekološka obilježja.....	42
3.6.1. Zaštićena područja	42
3.6.2. Tipovi staništa.....	42
3.6.3. Vrste (flora i fauna).....	43
3.6.4. Ekološka mreža Natura 2000.....	44
3.7. Kulturno – povijesna baština.....	45
3.8. Krajobraz	46
3.9. Meteorološki i klimatološki podaci	47
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ I RAZMATRANIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	59
4.1. Sažeti opis mogućih utjecaja zahvata.....	59
4.1.1. Utjecaj na kvalitetu zraka	59
4.1.2. Utjecaj klimatskih promjena.....	61
4.1.3. Utjecaj na vode.....	70
4.1.4. Utjecaj na tlo	73
4.1.5. Utjecaj na biljni i životinjski svijet	73
4.1.6. Utjecaj na zaštićena područja	74
4.1.7. Utjecaj na područja ekološke mreže s naglaskom na kumulativne utjecaje zahvata	74
4.1.8. Utjecaj na krajobraz.....	74
4.1.9. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.....	74
4.1.10. Utjecaj buke	75
4.1.11. Utjecaj otpada	75
4.1.12. Utjecaj na okoliš u slučaju akcidentnih situacija.....	76
4.2. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja	76
4.3. Obilježja utjecaja.....	77
4.4. Prijedlog razmatranih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša	78
4.4.1. Program praćenja stanja okoliša.....	79
5. POPIS PROPISA I LITERATURE	79
6. GRAFIČKI PRILOZI	81

Uvod

Predmet ovog Elaborata zaštite okoliša je poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli, odnosno dogradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja na području općine Hum na Sutli.

U skladu s Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine ", broj 61/14, 3/17), predmetni zahvat nalazi se na popisu Priloga II predmetne Uredbe pod točkom **10.4. Postrojenja za obradu otpadnih voda s pripadajućim sustavom odvodnje**, za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

Shodno navedenom, Ecoina d.o.o., ovlaštenik Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, izradila je Elaborat zaštite okoliša poboljšanja vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli uzimajući u obzir sve zahtjeve iz članaka 24. i 25., te Priloga VII navedene Uredbe.

1. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

1.1. Pregled postojećeg stanja sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja

1.1.1. Sustav vodoopskrbe

Područje pod nadležnošću Humvio d.o.o. opskrbljuje se vodom za ljudsku potrošnju iz izvorišta Harina Zlaka koje je pod nadležnošću Zagorskog vodovoda d.o.o. Humvio d.o.o. preuzima vodu od Zagorskog vodovoda d.o.o. u vodospremi Harina Zlaka. Iz vodospreme Harina Zlaka voda se gravitacijskim cjevovodom transportira do crpne stanice „Brezno“. CS „Brezno“ prepumpava vodu, te ju tlačnim cjevovodom transportira u vodospremu „Košenine“. Iz vodospreme „Košenine“ gravitacijskim magistralnim cjevovodima voda se transportira u vodospreme „Prišlin“ i „Vrbišnica“ iz kojih se gravitacijskim cjevovodima distribuira do potrošača, vodospreme „Kostel“ iz koje se pomoću podizača tlaka opskrbljuje visinski dio Kostela. CS „Klenovec“ prepumpava vodu u vodospremu „Klenovec“ i „Rusnica“ iz kojih se dio opskrbljuje gravitacijskim cjevovodima, dok se visinski dio Klenovec i Rusnica opskrbljuje preko podizača tlaka.

Sustav je tehnički podijeljen na dva podsustava, Kostel-Klenovec (istočni dio) i Harina Zlaka (zapadni dio).

U nadležnošću Humvio d.o.o. je i izvorište Kostel koje se nalazi na području grada Pregrade. Zdenac Koz-1 na Izvorištu „Kostel“, izveden je početkom 2005. Izvorište trenutno nije u funkciji.

Postoji i treći podsustav koji je nekad bio u nadležnošću OKP Rogaška Slatina iz Slovenije, no isti je preuzet 2000. od strane Humvio d.o.o.

Za potrebe opskrbe Visoke zone Lupinjak voda se preuzima od distributera VIOP d.o.o. Pregrada (koju VIOP d.o.o. preuzima od Humvio) na cjevovodu „Kostel-Kostelsko“ te se gravitacijskim cjevovodom distribuira do potrošača.

Također, na području obuhvata registrirano je i 17 lokalnih vodovoda s 337 priključaka. Navedeni vodovodi nisu u sustavu javne vodoopskrbe, a vodu iz istih koristi oko 1.050 stanovnika. Lokalnih vodovoda je bilo i više, no dio ih je preuzet od strane Humvio d.o.o. i uključen u sustav javne vodoopskrbe.

Stanovništvo koje nije priključeno na sustav javne odvodnje ni na sustav lokalnih vodovoda koristi vodu iz vlastitih vodozahvata (bunara), ili im se voda doprema cestovnim putem korištenjem vatrogasnih cisterni.

Gubici na sustavu vodoopskrbe iznose oko 35%. Gubici su dispergirani i nisu locirani na pojedinačnim lokacijama.

Postojeća stopa priključenosti stalnog stanovništva na javni sustav iznosi oko 83% (odnosno 80% za pojedinačne objekte), a mogućnost priključenja ima oko 91% stalnog stanovništva (odnosno 90% za pojedinačne objekte). Sustav vodoopskrbe postoji u svim naseljima, iako stupanj priključenja nije isti. Najveća je pokrivenost u zapadnom dijelu Huma na Sutli, a najmanja u južnom, brdskom dijelu.

1.1.2. Sustav odvodnje

Sam sustav odvodnje se počeo graditi u posljednjih desetak godina, pri čemu je prioritet bio spajanje velikih industrijskih objekata u nizinskom dijelu naselja Hum na Sutli (Donji Hum). Pri tome je rekonstruirano/izgrađeno:

- Sabirni kolektor od tvornice Vetropack Straža do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u dužini 2.450 m, gravitacijski transport otpadnih voda do UPOV, kao središnji objekt odvodnje na području Huma na Sutli
- Sanitarna odvodnja Donji Hum u dužini od 1.203 m koja je u cijelosti izgrađena i gotovo svi objekti su se na istu priključili. Odvodnja je u potpunosti gravitacijska.
- Sanitarna odvodnja Gornji Hum – Klauža – Drajža, u dužini 4.243 m, koja je u cijelosti izgrađena i velika većina objekata je na istu priključena. Odvodnja je u potpunosti gravitacijska.
- Sanitarna odvodnja dijela Donjeg Huma (Leskov Grm) u dužini 2.987 m (od toga tlačni vodovi 400 m), koja je u cijelosti izgrađena i velika većina objekata je na istu priključena. Odvodnja u samom naselju je gravitacijska, a otpadna voda se putem jedne crpne stanice transportira do Donjeg Huma.
- Sanitarna odvodnja istočnog dijela naselja Prišlin (obuhvaća i dijelove naselja Hum na Sutli, Mali Tabor i Poredje) u dužini od 7.241 m (od toga tlačni vod 602 m), koja je u fazi izgradnje

Svukupno se može smatrati izgrađenim 18.124 m odvodnje (od toga je oko 1.000 m tlačnih vodova), s dvije manje crpne stanice.

Na sustav odvodnje je trenutno moguće priključiti 279 zasebnih objekata, od toga 216 objekata stalnog stanovništva, 14 objekata povremenog stanovništva, i 49 gospodarskih i javnih objekata. Ukupno je moguće priključiti 1.014 stalnih stanovnika, i navedeno se za potrebe ove studije tretira kao postojeće stanje. Naselja i dijelovi naselja u kojima je izgrađen sustav odvodnje su Hum na Sutli, Mali Tabor, Prišlin i Poredje.

Vezano uz stanje kanalizacijske mreže, ista se, obzirom da je novijeg datuma, može ocijeniti dobrim. Zadovoljavajuća je i priključenost na sustav postojeće odvodnje, većina stanovnika se želi priključiti na sustav. Obzirom na topografiju terena, nije prisutna veća količina tuđih voda (infiltracijske vode, površinske vode).

U naseljima u kojima nema funkcionalne odvodnje, ista se rješava uglavnom direktnim ispuštanjem u obližnje kanale i vodotoke ili septičkim jamama iz kojih se dio infiltrira, a dio otječe u vodotoke. Septičke jame se također prazne putem cisterni i odvoze na postojeći UPOV.

1.1.3. Sustav pročišćavanja

Na području obuhvata Projekta Hum na Sutli 2012. godine izgrađen je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda kapaciteta 2.000 ES. Uređaj je II stupnja pročišćavanja, SBR tipa, s aerobnom digestijom viška mulja, gravitacijskim ugušćivanjem i strojnim odvodnjavanjem viška mulja.

Uređaj je smješten zapadno od naselja Hum na Sutli, na k.č. br. 275/14, k.o. Prišlin, površine 10.057 m². Izgrađen je fazno na način da je kapacitet od 2.000 ES bio predviđen kao I faza.



Slika 1.1 Postojeći uređaj za pročišćavanje

Vršna snaga postojećeg UPOV iznosi 71 kW. Glavni dijelovi postojećeg UPOV su:

01. Ulazna crpna stanica (1+1+1) s finim rotacijskim sitom s otvorima 5 mm
02. Mehanički predtretman - kompaktna stanica

03. Egalizacija s prijemom septika
04. Biološki bazeni (2 SBR bazena)
05. Izlazno mjerno okno
06. Spremnik mulja
07. Dehidracija (filter presa)
08. Strojarnica s puhalima (2+1 puhalo)
09. Pročišćavanje zraka



Slika 1.2 Dehidracija mulja na filter-presi

Uređaj je u I fazi tehnološki dimenzioniran na starost mulja od 12 dana i potpunu nitrifikaciju.

1.2. Opis glavnih obilježja zahvata

Zahvat koji je predmet ovog elaborata uključuje dogradnju sustava sanitarne odvodnje naselja na području općine Hum na Sutli i dogradnju uređaja za pročišćavanje II stupnja pročišćavanja na kapacitet od 4.000 ES, te dogradnju linije za obradu mulja.

Karakteristike novih objekata odvodnje:

- gravitacijska kanalizacija (nova): 20.930 m (DN 250 mm)
- tlačna kanalizacija: 4.567 m (DN <100 mm)
- crpne stanice (veće): 3
- crpne stanice (manje): 5
- Pripreme za kućne priključke: 438

Karakteristike nadograđenog UPOV:

- UPOV dogradnja na kapacitet od 4.000 ES, II stupanj,
- jedinica solarno sušenje mulja

Tablica 1.1 Pregled investicije u sustav odvodnje po naseljima

Podsustav	Gravitacijska odvodnja (m)	Tlačna odvodnja (m)	Manje crpne stanice (kom.)	Veće crpne stanice (kom.)	Pripreme za kućne priključke (kom.)
Hum na Sutli	2.734	0	0	0	106
Klenovec	5.233	1.147	1	1	106
Prišlin-Mali Tabor	7.160	1.914	0	1	124
Lastine-Vrbisnica	4.814	1.090	1	1	71
Poredje	989	416	3	0	19
Zalug	656	0	0	0	12
Ukupno	20.930	4.567	5	3	438

Kanalizacijski cjevovodi biti će, gdje je to moguće, položeni u površini prometnica u krajnjem rubu asfaltirane površine prateći pritom stranu prometnice kojoj gravitira veći broj kućnih priključaka. Priključci s nasuprotne strane ulice riješiti će se individualnim prokopom prometnice na mjestu priključka. U visinskom pogledu, niveleta kanalizacijskih vodova uglavnom prati pad terena. Sustav odvodnje projektiran je na način da se u najvećoj mogućoj mjeri zadržava dovoljna dubina ukapanja cijevi kako bi se osigurao kvalitetan priključak korisnika na buduću mrežu, a pritom poštuju minimalni padovi i brzine zbog osiguravanja dobrih uvjeta gravitacijske odvodnje, odnosno sprečavanja taloženja u cijevima.

Kompleks za pročišćavanje otpadnih voda izgrađen je na formiranoj građevinskoj čestici, k.č. br. 275/14, k.o. Prišlin. Zemljište za izgradnju nalazi se južno od rijeke Sutle. Predmetna čestica je nepravilnog oblika, približno veličine 100 x 100 m, ukupne površine 10.057 m².

Obzirom da se radi o postojećem uređaju novijeg tipa, koji je u potpunosti funkcionalan, dogradnja UPOV uključuje izgradnju paralelnog bioaeracijskog bloka s dodatnim spremnikom mulja i staklenikom za solarno sušenje mulja, zapadno od postojećih objekata. Zadržava se postojeća tehnologija pročišćavanja i maksimalno korištenje postojećih objekata. UPOV će biti projektiran za maksimalni kapacitet od 4.000 ES.

Određeni dijelovi uređaja, kao što je mehanička obrada, egalizacija, upravna zgrada te presa za mulj, imaju dovoljno kapaciteta i nije potrebna nadogradnja. Ono što je potrebno nadograditi jesu bioaeracijski bazeni sa sustavom aeracije, mjernom opremom i puhalima i pripadajuću infrastrukturu. Osim navedenog, potrebno je automatizirati liniju transporta mulja, te dograditi sustav nadzora i upravljanja. Planirana je i jedinica za solarno sušenje mulja.

Uređaj treba biti predviđen za rad u automatskom radu bez prisutnosti operatera. Vitalni dijelovi uređaja trebaju biti izvedeni dvostruko (radni+pričuvni dio opreme), a to se odnosi na pumpe i puhalu za zrak. U slučaju kvara vitalnih dijelova uključuje se pričuvni dio, te se pali alarm, a u slučaju kvara ostalih dijelova samo se uključuje alarm. U slučaju nezgoda odnosno prekida rada pojedinih postupaka na uređaju predviđene su odgovarajuće mjere sustavom kanala i ventila kojima će se pojedini dijelovi uređaja isključiti iz rada, a otpadna voda usmjeriti prema drugim građevinama. U servisnom skladištu treba biti predviđena zamjenska oprema koja se može brzo ugraditi u slučaju potrebe: to se odnosi na pumpe, mješalice i puhalu za zrak, dijelove

za kompaktnu predtretmamsku stanicu i elektromagnetske ventile. Svi objekti imati će sigurnosni preliv na vrhu prema obilaznom vodu tako da ne može doći do plavljenja lokacije.

Na UPOV će se instalirati Nadzorno upravljački sustav za UPOV i cjelokupni sustav odvodnje. S lokacije UPOV će se upravljati crpnim stanicama i drugim uređajima na sustavu odvodnje.

Hidrauličko i tehnološko opterećenje nadograđenog UPOV

Obzirom da se radi o razdjelnom sustavu odvodnje, hidrauličko opterećenje se izračunava po formuli $Q_{sr} + Q_t$.

Tablica 1.2 Hidrauličko dimenzioniranje UPOV

Dotok	ES	Spec. Dotok l/ES.d	Srednji dotok m ³ /dan	Srednji dotok l/s	Neravno- mjernost dotoka h/d	Maksimalni dotok l/s
Sustav odvodnje	2.924	66	193,0	2,2	8,0	6,7
Cestovni prijevoz	957	30	28,7	0,3	2,0	4,0
Ukupno	3.881		221,7	2,6		10,7
Tuđe vode			82,0	0,9	24	0,9
Sveukupno			303,7	3,5		11,6

Očekivani sastav otpadne vode prikazan je u nastavku (Tablica 1.3.)

Tablica 1.3 Sastav otpadne vode aglomeracije Hum na Sutli

	g/(ES*d)	kg/d	mg/l
BPK ₅	60	232,9	766,7
Susp. tvari	70	271,7	894,5
TKN	11	42,7	140,6
Puk	1,8	7,0	23,0

Očekuje se pojava visokoopterećene otpadne vode (povremeno) kao posljedice visokog udjela sadržaja sabirnih i septičkih jama, odnosno biološkog otpada s pojedinačnih odgovarajućih sustava. Navedeno ukazuje na opravdanost dogradnje egalizacijskog bazena s ciljem miješanja sadržaja pojedinačnih odgovarajućih sustava s vodom iz sustava odvodnje. Ujedno je potrebno ograničiti dovoz sadržaja pojedinačnih sustava na 2-3 cisterne/dan.

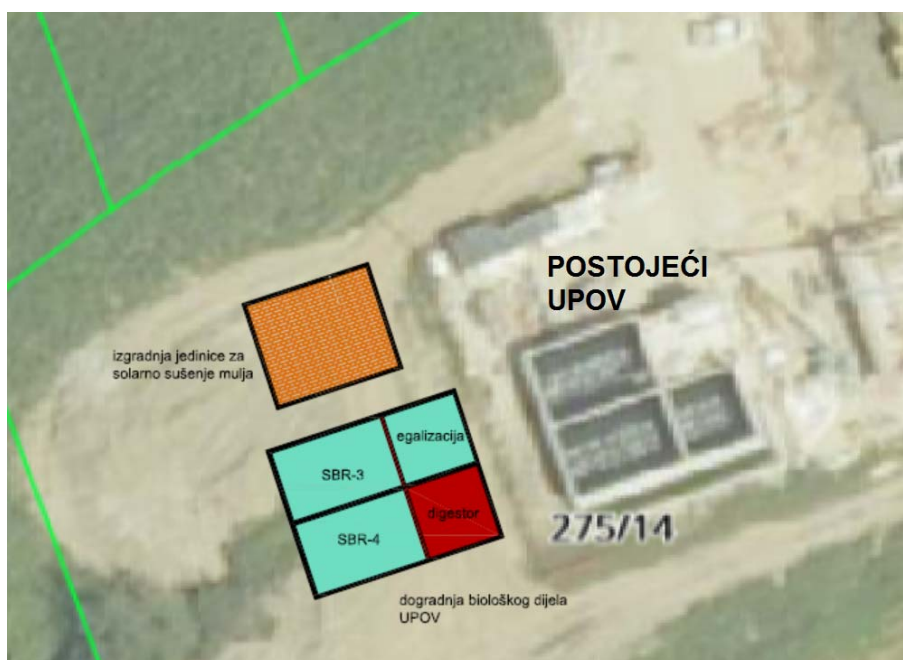
Prema čl. 7 Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15 i 3/16), komunalne otpadne vode iz sustava javne odvodnje prije ispuštanja u vode u osjetljivom području pročišćavaju se drugim stupnjem pročišćavanja za ispuštanja iz aglomeracija s opterećenjem od 2.000 do 10.000 ES.

Planirani prijamnik jest rijeka Sutla, koja se nalazi u slivu Dunava koji je u cijelosti osjetljivo područje.

Tablica 1.4 Karakteristike pročišćene otpadne vode UPOV Hum na Sutli (sukladno tablici 2. Pravilnika)

Pokazatelj	Granična vrijednost	Najmanji % smanjenja opterećenja
Suspendirane tvari	35 mg/l	90%
BPK5	25 mg O ₂ /l	70%
KPKCr	125 mg O ₂ /l	75%

Uređaj je planiran u automatskom radu, bez neugodnih mirisa.



Slika 1.3 Mikrolokacija UPOV Hum na Sutli

1.2.1. Zbrinjavanje otpada i mulja

Otpad s grube rešetke u količini od oko 50 m³ godišnje će se prikupljati u standardne spremnike za otpad kapaciteta 200 l ili 1,1 m³ i zbrinjavati kao neopasni otpad na lokalnom odlagalištu komunalnog otpada.

Sekundarni mulj će se biološki stabilizirati u aerobnom digestoru, dehidrirati na postojećoj centrifugi, nakon čega će se automatski prebaciti u staklenik za solarno sušenje mulja, gdje će se isti osušiti do sadržaja suhe tvari od oko 75%. Tehnološki proces uključuje prisilno ventiliranje prostora za sušenje i automatsko strojno prevrtanje mulja i skladištenje osušenog mulja u priručnom skladištu. U slučaju da se do dogradnje UPOV na širem području zahvata ne osigura regionalni centar za gospodarenje muljem, odnosno ako se problematika gospodarenja muljem na nacionalnoj razini ne riješi do početka redovitog rada nadograđenog UPOV, osušeni mulj će se zbrinuti u adekvatnom termoenergetskom postrojenju na području Hrvatske, Slovenije ili Austrije. Godišnje će nastati oko 141 t osušenog mulja.

1.3. Popis vrsta i količina tvari koje ulaze u tehnološki proces

U sustav odvodnje i pročišćavanja ulazi sanitarna otpadna voda s područja obuhvata zahvata u količini od oko 110.000 m³ godišnje, u što su uključene infiltracijske tuđe vode.

Bilanca električne energije

Tablica 1.5 Bilanca el. energije

Potrošač	Potrošnja
UPOV	69.658 kWh/g
Crpne stanice na sustavu odvodnje	30.615 kWh/g
Ukupno	100.273 kWh/g

Električna se energija troši uglavnom na postupke precrcpljivanja, miješanja odnosno aeracije, ventilacije jedinice za sušenje mulja te rada instrumentacije. Radi se o inkrementalnoj potrošnji električne energije.

Od pomoćnih sredstava kemikalija procesi zahtijevaju slijedeći utrošak slijedećih materijala:

Tehnološka voda	400 m ³
Vodovodna voda	100 m ³

Dodatno, proces može zahtijevati i komercijalne preparate za obnavljanje biomase u biološkoj sekciji i komercijalne preparate za uklanjanje neugodnih mirisa u sustavu odvodnje i pročišćavanja, ukoliko se ukaže potreba. Potrebna je određena količina kemikalija za potrebe rada priručnog laboratorija. U slučaju pojave insekata mogu se koristiti insekticidi i vapno.

1.4. Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Navedene količine odnose se na puni kapacitet rada UPOV.

Tablica 1.6 Vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa te emisija u okoliš

Otpad	Jedinica	Količina	Način zbrinjavanja
Mehanički otpad	m ³ /godina	60	Na odlagalište neopasnog otpada
Proizvodnja viška mulja s 75% suhe tvari	t/godina	141	Zbrinjavanje u adekvatnom termoenergetskom postrojenju

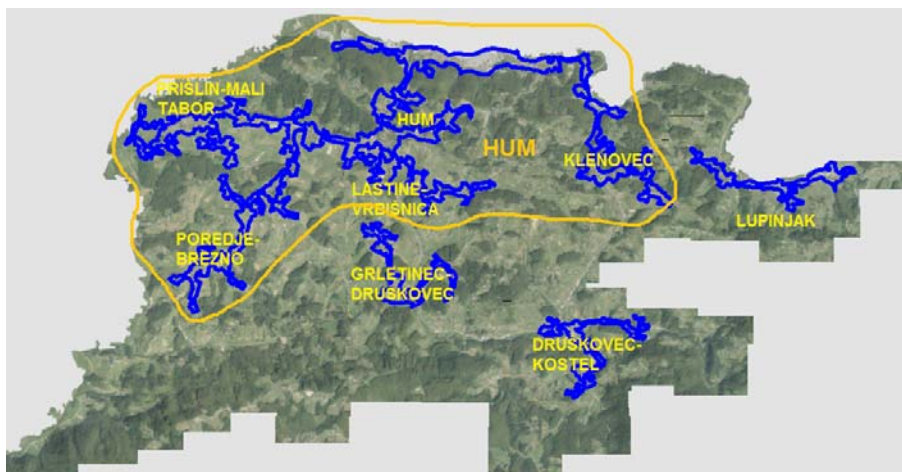
1.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata

Nisu potrebne dodatne aktivnosti za realizaciju zahvata.

2. SAŽETI OPIS RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA ZAHVATA

2.1. Sustav odvodnje

Provedene su opsežne analize opcija obuhvata sustava odvodnje vezane uz mogućnost povezivanja što većeg broja naselja na središnji sustav odvodnje i pročišćavanja, te je u konačnici odabran koncept koji je obrađen ovim elaboratom, a koji se pokazao ekonomski prihvatljivim. Analize su izrađene na razini podsustava.



Slika 2.1 Podsustavi odvodnje na području općine Hum na Sutli

- **pod sustav Hum:** centralni pod sustav, nisu analizirane opcije, cijeli pod sustav ulazi u obuhvat
- **pod sustav Prišlin-Mali Tabor:** zapadni pod sustav, analizirane su 4 opcije od kojih je jedna bila izgradnja malog UPOV. Odabrana je opcija s povezivanjem na središnji sustav odvodnje i pročišćavanja u kojem oko 150 ES ostaje na pojedinačnim sustavima odvodnje, a 400 ES se spaja na središnji sustav
- **pod sustav Poredje- Brezno:** jugozapadni pod sustav, analizirane su 3 opcije. Najpovoljnijom opcijom se, pokazala opcija koja predmetni pod sustav dijeli na tri cjeline. U navedenoj opciji se manji dio objekata spaja na središnji sustav koji je predmet ovog projekta, dok se veći dio pod sustava izdvaja i priključuje na manji uređaj uz rijeku Sutlu (nije predmet ovog projekta).
- **pod sustav Lastine-Vrbišnica:** centralni pod sustav, analizirano je 5 opcija. Najboljom opcijom pokazala se opcija u kojoj se zapadni dio pod sustava priključuje na postojeći sustav odvodnje, dok se istočni dio sustava rješava malim lokalnim uređajem za pročišćavanje, a oko 90 ES ostaje na pojedinačnim rješenjima pročišćavanja
- **pod sustav Klenovec:** istočni pod sustav, analizirane su dvije opcije, te je odabrana opcija s povezivanjem na središnji sustav odvodnje i pročišćavanja koji je predmet ovog projekta
- **pod sustav Lupinjak:** krajnje istočni podustav, nije isplativo povezati ga sa središnjim sustavom, planiran je lokalni UPOV
- **pod sustav Grletinec-Druškovec,** krajnji južni pod sustav, nije isplativo povezati ga sa središnjim sustavom, planiran je lokalni UPOV

- podsustav **Grletinec-Druškovec**, jugoistočni podsustav, nije isplativo povezati ga sa središnjim sustavom, planiran je lokalni UPOV

Konačni rezultati analize su pokazali isplativost uspostave šest aglomeracija/sustava odvodnje na području kojim gospodari nadležni isporučitelj vodnih usluga Humvio d.o.o.:

Tablica 2.1 Pregled aglomeracija

Aglomeracija	Podsustav odvodnje	Opterećenje (ES) - postojeće	Opterećenje (ES) - novo
Hum na Sutli	Hum na Sutli	1.684	140
	Prišlin-Mali Tabor		400
	Zalug - istočni dio		50
	Poredje - sjeverni dio		60
	Vrbišnica-Lastine		250
	Klenovec		340
Poredje-Brezno	Gornje Brezno, zapadni dio Poredja	0	250
Vrbišnica-Orešje	Istočni dio Vrbišnice, zapadni dio Orešja	0	80
Lupinjak	Lupinjak	0	170
Grletinec-Druškovec	Istočni dio Grletinca, zapadni dio Druškovca	0	180
Druškovec-Kostel	Istočni dio Druškovca, Kostel	0	250

Aglomeracija Hum na Sutli sa svojih 6 podsustava je središnja aglomeracija i predmet je ovog projekta, a na području se ustrojava i pet manjih aglomeracija sa zasebnim malim uređajima kapaciteta 80-250 ES, koji nisu predmet ovog projekta.

Obzirom da je evidentno da je okolišno prihvatljivije što više objekata povezati na središnji sustav odvodnje i pročišćavanja, s ispustom u Sutlu koja je najprihvatljiviji prijamnik na predmetnom području, navedeno je bila tendencija u analizi opcija, te je usvojeno rješenje koje je okolišno najprihvatljivije, a koje je ujedno i ekonomski prihvatljivo i održivo. Provedbom projekta koji je predmet ovog elaborata, na središnji sustav odvodnje i pročišćavanja će u konačnici biti priključeno 2927 ES putem sustava odvodnje, te dodatno 2393 ES putem pojedinačnih odgovarajućih sustava čiji će se sadržaj dopremiti na središnji UPOV cestovnim putem.

2.2. Sustav pročišćavanja

Obzirom da se radi o postojećem UPOV koji je novijeg datuma i koji je funkcionalan, nisu razmatrane opcije dogradnje, nego je usvojena opcija dogradnje identične linije za biološku obradu istog kapaciteta kao i postojeća linija.

2.3. Obrada i zbrinjavanje mulja

Suštinski, konačno zbrinjavanje mulja s UPOV Hum na Sutli mora uključiti vanjsko postrojenje (kompostanu, RCGO ili termoeenergetsko postrojenje). Analiza je u ovom slučaju uključila tehnička-rješenja koja se mogu primijeniti na samom UPOV:

- odvodnjavanje (oprema je već instalirana)
- sušenje (solarno ili prisilno)
- ozemljavanje na poljima s trstikom

Navedene opcije lokalne obrade se potom mogu kombinirati s adekvatnim konačnim zbrinjavanjem.

Tehnoekonomska analiza je pokazala da je najpovoljnija opcija sa (solarnim) sušenjem mulja do sadržaja suhe tvari od 75%, odnosno opcija u kojoj je količina mulja maksimalno smanjena, što je bilo i očekivano, obzirom na veliki udio troškova prijevoza u ukupnoj cijeni zbrinjavanja i na niže troškove zbrinjavanja mulja po toni suhe tvari kod jače osušenog mulja.

Obzirom da se predloženom opcijom osigurava najznačajnije smanjenje količine mulja za konačno zbrinjavanje, ista je i najprihvatljivija i obzirom na promjenjivost lokacije za konačno zbrinjavanje, vezano za troškove prijevoza.

Ista opcija dugoročno pruža i najviše različitih mogućnosti za konačno zbrinjavanje. U slučaju promjene načina konačnog zbrinjavanja mulja, odnosno u slučaju otvaranja mogućnosti korištenja u proizvodnji cementa, monospalionici, suspalionici, rekultivaciji zemljišta ili u industriji građevinskih proizvoda, navedena opcija će i dalje biti povoljnija od drugih opcija.

Predložena opcija je usklađena s dokumentom "Privremena rješenja za gospodarenje muljem" (lipanj 2013., Ministarstvo poljoprivrede), obzirom da istom osiguravaju uvjeti za korištenje mulja u rješenjima 4 (energetska uporaba) i 7 (Ostala rješenja usklađena sa zakonom, korištenje u građevinskom materijalu, izolacijskom materijalu i dr.), a tako osušeni mulj će u konačnici biti moguće, ukoliko se ukaže mogućnost, i kompostirati (rješenje 2), koristiti u poljoprivredi i šumarstvu (rješenje 3) ili obraditi u regionalnom centru za gospodarenje otpadom (rješenje 5).

Predložena opcija je u suglasju s načelima Plana gospodarenja otpadom. Vezano uz Red prvenstva gospodarenja otpadom, usvojena opcija odgovara prioritetnoj opciji: Priprema za ponovnu uporabu, odnosno materijalna uporaba.

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. Opis okoliša obuhvata zahvata

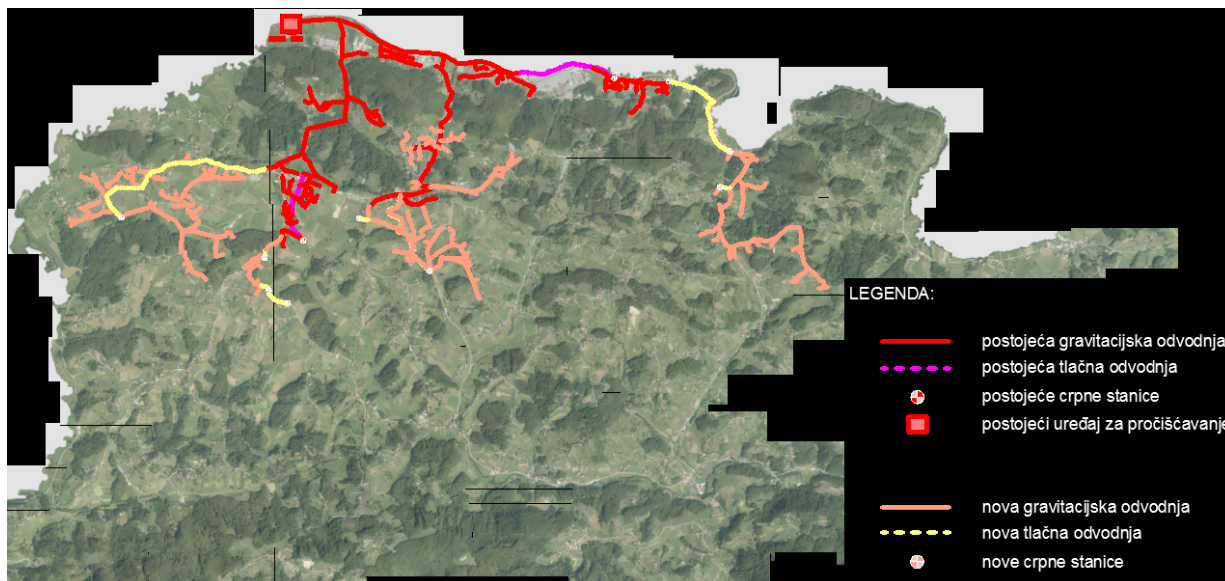
Krapinsko-zagorska županija nalazi se u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske i pripada prostoru središnje Hrvatske, dok u funkcionalnom smislu pripada području zagrebačke makroregije. Površinom je jedna od manjih županija (1.232,33 km²), te u ukupnoj površini Republike Hrvatske zauzima udio od 2,17 %. Prema popisu stanovništva 2011. godine, na području Županije živi 132.892 stanovnika. Teritorij Krapinsko-zagorske županije podijeljen je na 32 jedinice lokalne samouprave, točnije između 7 gradova i 25 općina.

Općina Hum na Sutli jedinica je lokalne samouprave u najzapadnijem dijelu Krapinsko-zagorske županije te se prostire na površini od 36,83 km². Sa sjeverne i zapadne strane, uz rijeku Sutlu i Sutlansko jezero, graniči u dužini od 27 km s Republikom Slovenijom (Općinama Rogatec, Rogaška Slatina i Podčetrtek), a s južne i jugoistočne strane s općinama Zagorska Sela, Desinić, Pregrada i Đurmanec. Obuhvaća 18 naselja (Hum na Sutli, Klenovec Humski, Strmec Humski, Lupinjak, Rusnica, Orešje Humsko, Vrbišnica, Druškovec Humski, Druškovec Gora, Brezno gora, Donje Brezno, Dornje Brezno, Zalug, Poredje, Grletinec, Prišlin i Mali Tabor) sa ukupno 5060 stanovnika, a gustoća stanovanja iznosi 137,3 stanovnika/km² (Slika 3.1).



Slika 3.1 Prikaz lokacije projekta (Izvor: Strategija razvoja Općine Hum na sutli za razdoblje 2014. – 2020.)

Planirana dogradnja sustava odvodnje obuhvaća naselja ili dijelove naselja Hum na Sutli, Klenovec, Prišlin, Mali Tabor, Lastine, Vrbišnica, Poredje i Zalug, odnosno sjeverni dio općine Hum na Sutli.



Slika 3.2 Situacijski prikaz planiranog sustava odvodnje i pročišćavanja

Naselja su većim dijelom smještena uz glavne prometne pravce uz koje je i dalje vidljiva pojačana izgradnja i naseljavanje, dok naselja na brjegovima pokazuju depopulaciju i više staračkog stanovništva, a oblik naselja zadržan je kao tradicijski grupirani skup građevina.

Područje Općine Hum na Sutli prometno je povezano sa ostatkom Krapinsko-zagorske županije, te ostalim dijelovima Hrvatske sa državnim cestama: DC206 preko Pregrade (dalja veza prema Krapini i Zaboku), DC207 preko Đurmanca (veza na autocestu A2), te DC229 pograničnom cestom do DC205 u Kumrovcu. Područjem općine Hum na Sutli prolaze i županijske ceste ŽC2093 (Prišlin(D229)-Poređe-Desinić(Ž2151)) i ŽC2095 (Klenovec Humski-D206), te lokalne ceste LC22003 (Ž2093-Gornje Brezno-Donje Brezno-D229), LC22008 (Orešje Humsko-Druškovec(D206)), te LC22095 (Grletinec (Ž2093) – ciglana – Druškovec (D206)).

Sam uređaj za pročišćavanje nalazi se u dolini rijeke Sutle, koja je granična rijeka između Hrvatske i Slovenije. Uređaj je od granične crte udaljen svega oko 100 m. U blizini UPOV u pravcu sjeveroistoka nalazi se i obiteljska kuća (adresa Mali Tabor 40) na udaljenosti od oko 150 m, a pojedinačne obiteljske kuće u Sloveniji su od UPOV udaljene oko 270 m. Južno od UPOV na udaljenosti od oko 50 m nalaze se ribnjaci Dražja koji služe za rekreativni ribolov, a istočno je tvornica OMCO, na udaljenosti od oko 160 m. Glavnina naselja na području RH su od UPOV udaljena više od 500 m. Oko UPOV se nalaze manje poljoprivredne površine.

Između UPOV i rijeke Sutle planirana je gradnja državne ceste DC223.



Slika 3.3 Mikrolokacija UPOV

3.2. Geološka i geomorfološka obilježja

3.2.1. Geološka obilježja

Za opis geološke građe promatranog područja korištena je Osnovna geološka karta M 1:100 000, list Rogatec, L 33 - 68 (Aničić, Juriša, 1984.), s pripadajućim tumačem (Aničić, Juriša, 1985.), te Geološka karta RH M 1:300.000.



Slika 3.4 Područje zahvata na izvatku iz Geološke karte M 1:300000 (izvor: HGI)

Obuhvat zahvata nalazi se dominantno na slijedećim područjima:

Tablica 3.1 Pregled kronostratigrafskih jedinica

Str. oznaka	Ol, M ₁	M _{2,6}	M ₄	K ₂ ¹⁻⁶
Era	Kenozoik	Kenozoik	Kenozoik	Mezozoik
Period	Tercijar	Tercijar	Tercijar	Kreda
Epoha	Neogen-Miocen	Neogen-Miocen	Neogen-Miocen	Donja Kreda
Litološki opis	Klastiti s vulkanitima	Vapnenačko-klastične naslage	Litavac i klastične naslage vulkanitima	Rudistni vapnenci

Paleogen - neogen

Najstarije naslage na području zahvata su **oligocensko miocenski pijesci, pješčenjaci, pjeskovite gline, lapori i šejl (Ol, M)**. Ove naslage su transgresivno nataložene na starije Paleozojske, mezozojske i tercijarne članove. U ovim naslagama se lateralno i vertikalno izmjenjuju klastične stijene heterogenog granulometrijskog sastava, od glina do krupnozrnog pijeska. Debljine pojedinih leća i slojeva nisu ujednačene, a najčešće su u intervalu između 0,1 i 0,5 m. Maksimalna debljina ovih naslaga iznosi oko 500 m.

Neogen

Na starijim oligocensko – miocenskim naslagama, slijede naslage ***kvarcnog pijeska pješčenjaka i konglomerata s ulošcima gline donjeg miocena M_1^2*** . Ove naslage su također zastupljene sa nevezanim do slabo vezanim klastitima različite granulometrije. Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 400 m.

U središnjem dijelu područja zahvata nalaze se ***lapori, laporoviti vapnenci, vapnenci i pješčani lapori tortona (srednji miocen) M_2^2*** . Ove naslage su predstavljene sitnozrnim, dobro vezanim klastitima, ukupne debljine između 100 i 500 m.

Južni dio područja zahvata zauzimaju ***lapori, laporoviti vapnenci, glinoviti lapori, pijesci i pješčenjaci sarmata (Najstariji dio gornjeg miocena) M_3^1*** . Ove naslage konkordantno naliježu na starije miocenske naslage. Ukupna debljina ovog člana iznosi do 400 m.

Kvartar

Uz sjeverni rub područja zahvata nalaze se naslage ***aluvija al***, kojeg je svojim radom nataložila rijeka Sutla, odnosno, koji je zaostao u meandrima. Ovaj član je zastupljen klastitima, koji se nepravilno izmjenjuju lateralno i vertikalno, od frakcije gline do šljunka taloženima u formama leća i proslojaka.

3.2.2. Inženjersko geološki i hidrogeološki odnosi

Nevezani pijesci oligocena i donjeg miocena mogu predstavljati dobropropusne naslage u kojima se mogu formirati vodonosna tijela i tokovi podzemne vode. Lapori predstavljaju nepropusne naslage i u njima su moguća manja vodonosna tijela samo unutar neizoliranih proslojaka pijesaka, odnosno ukoliko postoji mogućnost komunikacije s površinom ili nekim vodonosnim tijelom.

Područje zahvata se nalazi desetak kilometara sjeveroistočno od zona vodozaštite crpilišta Harina Zlaka i desetak kilometara sjeverozapadno od vodocrpilišta Pregrada (Slika 3.10).

U inženjersko geološkom smislu, lapori predstavljaju, generalno, stabilnu sredinu za izvođenje radova u neizmijenjenom, prirodnom stanju. Na kosinama i kod usijecanja, ukoliko su homogeni i ukoliko na njima nema dodatnog opterećenja, očekuje se da budu stabilni. Ukoliko postoje proslojci gline, posebno ako je sklona bubrenju, i pijesaka, te u slučaju nepovoljno orijentiranih slojeva, postoji opasnost od formiranja klizišta.

Nevezane naslage u sjevernom dijelu, u prirodnom stanju mogu biti stabilna sredina za temeljenje, ukoliko su dobro zbijene. Na usjecima, ove naslage su sklone urušavanju, posebno pod utjecajem podzemnih voda.

Na kretanje mase dodatno može utjecati seizmotektonska aktivnost.

3.3. Pedološka obilježja

S obzirom na geološku podlogu koju čine klastiti (lapori, pješčenjaci, pijesci, gline) koji su generalno slabo vodo propusni do nepropusni, na ovom području su razvijena pseudoglejna do glejna tla, antropogeno izmijenjena uslijed poljodjelstva.

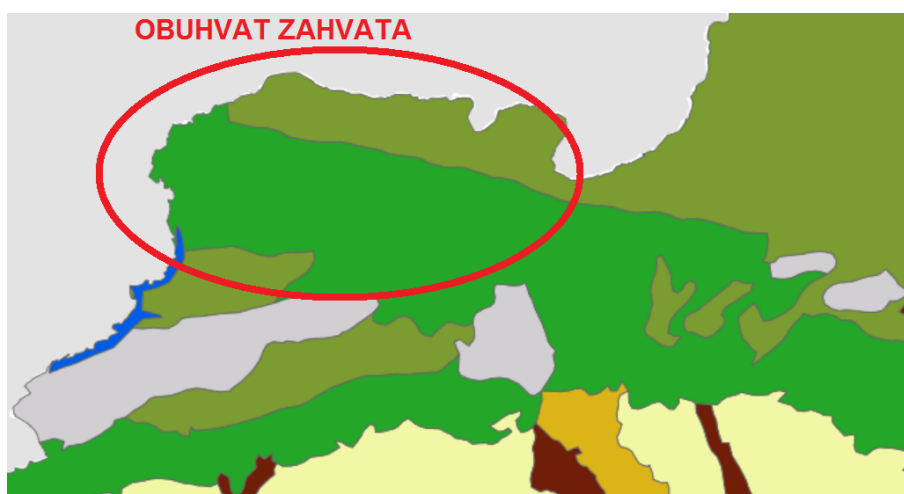
Općenito, zagorska tla nisu osobite kakvoće. Pretežno laporasta podloga i meki sarmatski i litavski vapnenci uvjetovali su u Zagorju prilično ograničen razvitak plodnijeg jače podzoliranog tla, pogodnog za oraničke kulture, stvarajući na strmim padinama i valovitim pristrancima brežuljaka pjeskovita ilovasta tla, veoma prikladna za uzgoj vinograda i voćnjaka (jabuke i šljive). Na oraničnim površinama zasijanim žitaricama prevladavaju kukuruz i pšenica te u manjoj mjeri krumpir. U najnižim predjelima, naročito u dolini rijeke Krapine, prevladavaju aluvijska tla; pretežno su to livade i sjenokoše.

Za opis karakteristika tla na području zahvata korištena je Pedološka karta Republike Hrvatske (Slika 3.5).

Na sjevernom dijelu obuhvata dominiraju Kiselo smeđe tlo na klastitima, Ranker regolitični, Lesivirano, Pseudoglej, Smeđe podzolasto. Tlo je uglavnom kategorizirano kao P-3 u smislu poljoprivredne aktivnosti, dok nagib iznosi 10-35%.

Na južnom dijelu obuhvata dominiraju Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima, Rigolana tla vinograda. Nagib iznosi 8-30%, a tlo je također uglavnom kategorizirano kao P-3.

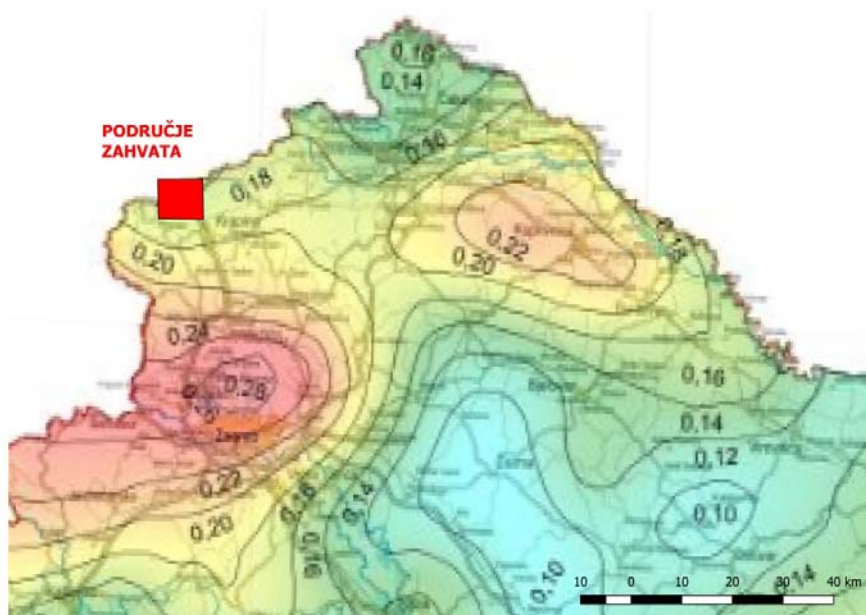
Korelacijom geoloških i pedoloških podataka, može se zaključiti da postoji visoka razina korelacije pojedinih vrsta tala sa geološkom podlogom (supstratom), i to kiselo smeđih tala na klastitima s oligocensko miocenskim naslagama i Rendzina na laporu ili mekim vapnencima s naslagama tortona i sarmata.



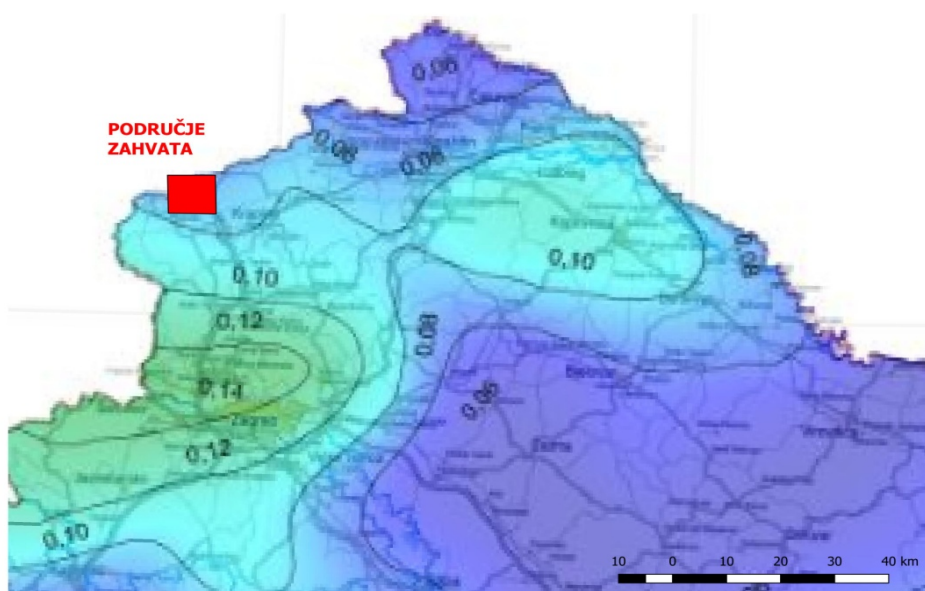
Slika 3.5 Prikaz područja zahvata na izvadku iz Pedološke karte Republike Hrvatske

3.4. Seizmološka obilježja

Područje zahvata smješteno je sjeverno od Medvednice i zapadno od Kalnika, uzdignuća koja predstavljaju sjeverozapadnu granicu Savske potoline i razdvajaju je od Zagorja. Područje zahvata se nalazi u zoni spuštavanja Planinsko – Desiničke sinklinale. Sjeverno od Medvednice i zapadno od Kalnika vidljiv je trend smanjenja intenziteta seizmičke aktivnosti, pa na području zahvata iznosi 0,18 g za povratno razdoblje od 475 godina (Slika 3.6), odnosno 0,08 za povratno razdoblje od 95 godina (Slika 3.7).



Slika 3.6 Područje zahvata na izvatku iz karte potresnih područja za povratno razdoblje od 475 g (Modificirano prema Herak, 2011.)



Slika 3.7 Područje zahvata na izvatku iz Karte potresnih područja za povratno razdoblje od 95 g (Modificirano prema Herak 2011.a)

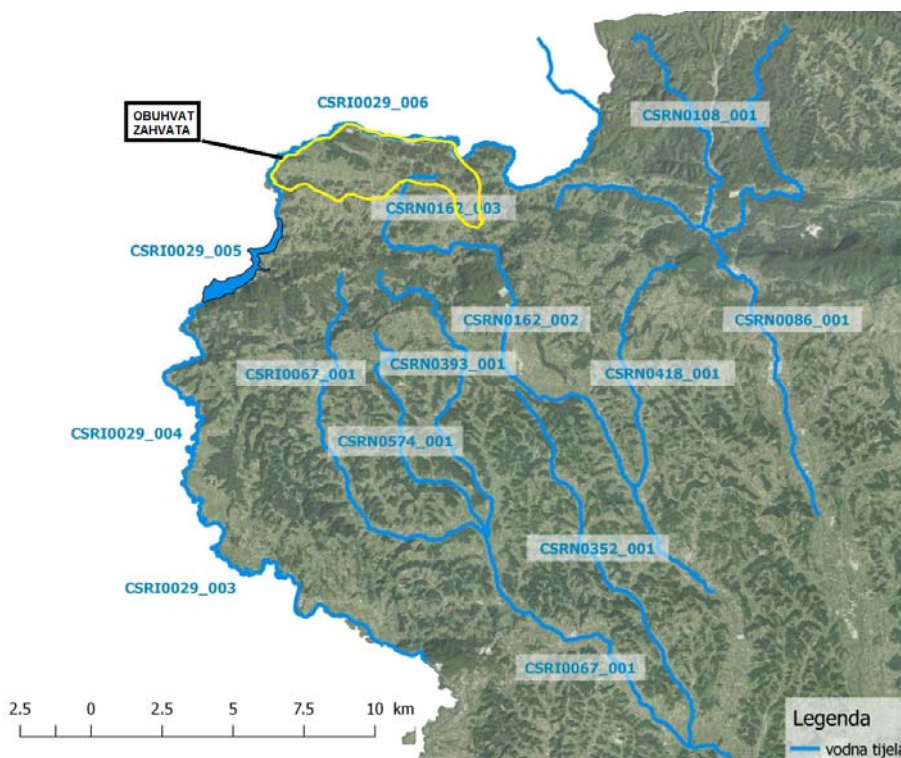
3.5. Hidrološka obilježja

Uže područje obuhvata zahvata bogato je površinskim vodama, a manje bogato podzemnim vodama, što pokazuje da je podloga vrlo vodonepropusna ili slabopropusna.

Za potrebe vodoopskrbe koriste se podzemne vode. Sukladno teritorijalnim osnovama za upravljanje vodama, lokacija zahvata pripada vodnom području podsilva rijeke Save i Dunavskom slivu, a silvno područje je Krapina – Sutla i sliv Bednje.

3.5.1. Vodna tijela površinskih voda

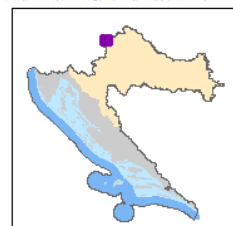
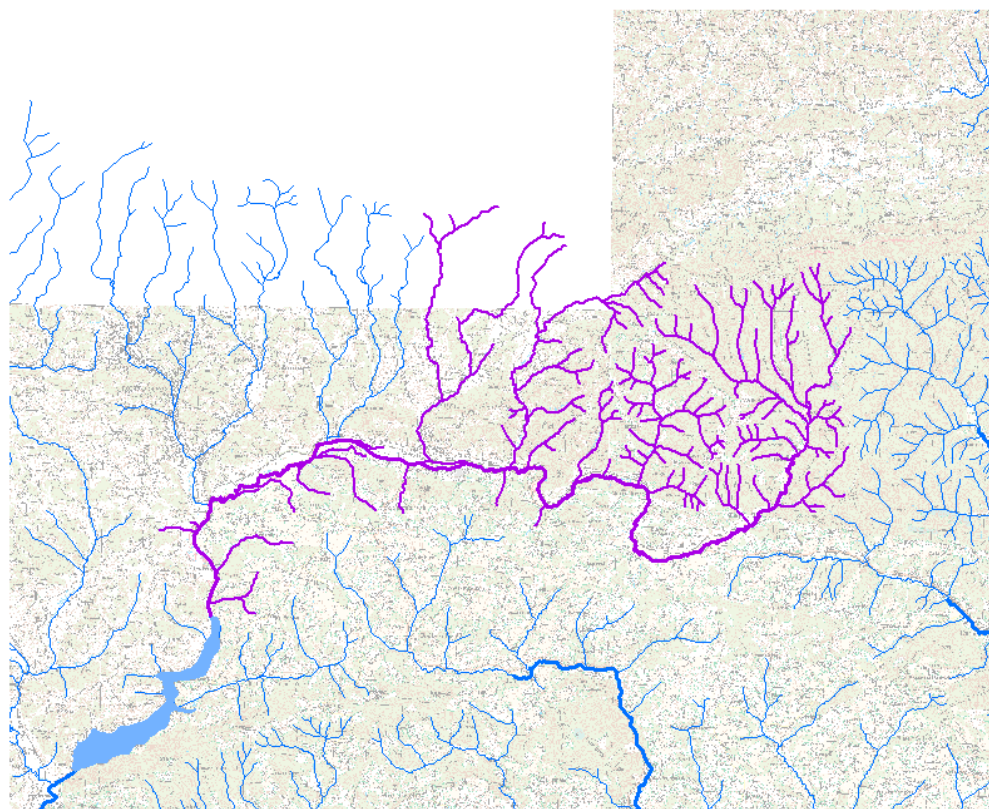
Područje obuhvata je u cijelosti sliv pogranične rijeke Sutle i sliv potoka Kosteljina. Nizinska područja na sjeveru i zapadu područja obuhvata odvodnjavaju prema Sutli, dok se brdska područja u unutrašnjosti odvodnjavaju većim brojem manjih vodotoka i potokom Kosteljina koji teče u smjeru sjevera prema jugu, gdje se ulijeva u vodotok Horvatska izvan područja obuhvata.



Slika 3.8 Vodna tijela površinskih voda na širem području lokacije zahvata (Izvor: Hrvatske vode)

Na području obuhvata dio toka sutla je klasificiran kao vodno tijelo CSRI0029_006, Sutla. Glavnina toka Sutle dolazi iz susjedne Republike Slovenije. Navedeno vodno tijelo je i prijamnik pročišćenih otpadnih voda iz postojećeg UPOV.

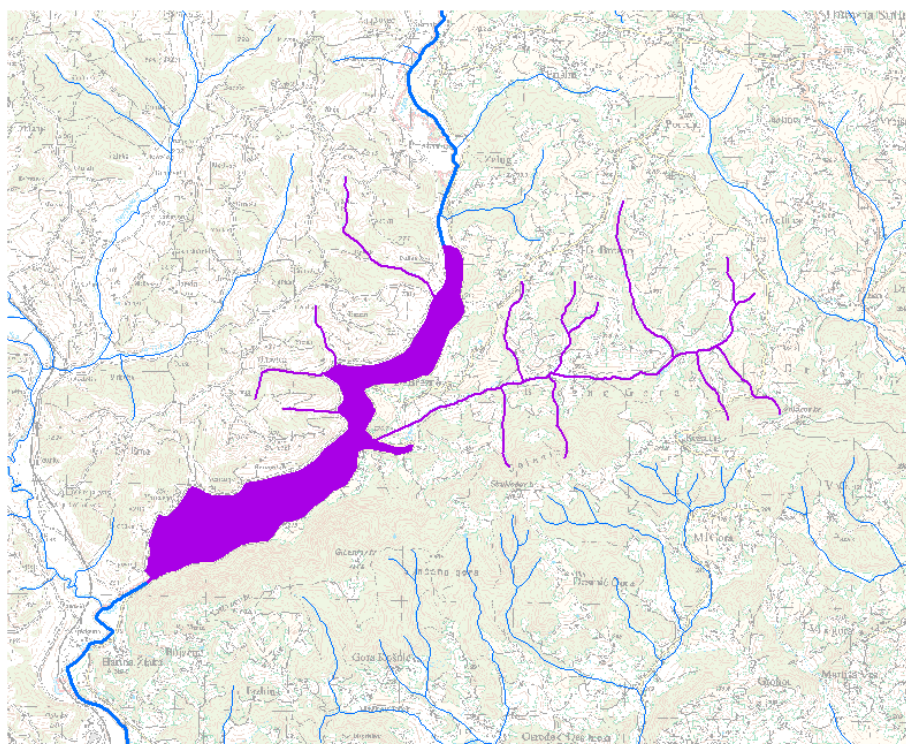
OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRI0029_006	
Šifra vodnog tijela:	CSRI0029_006
Naziv vodnog tijela	Sutla
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigrorske male i srednje velike tekućice (1)
Dužina vodnog tijela	20.2 km + 110 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Međunarodno (HR, SL)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija
Tijela podzemne vode	CSGI-24
Zaštićena područja	HR53010021*, HR2001070*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	18004 (Lupinjak, Sutla) 18003 (Prišlin, Sutla)



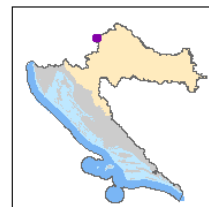
STANJE VODNOG TIJELA CSRI0029_006					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	loše loše dobro stanje	loše loše dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	dobro dobro dobro stanje	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Ekolosko stanje Biološki elementi kakvoće Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	loše loše dobro vrlo dobro dobro	loše loše dobro vrlo dobro dobro	dobro nema ocjene dobro vrlo dobro dobro	dobro nema ocjene dobro vrlo dobro dobro	procjena nije pouzdana nema procjene procjena nije pouzdana postiže ciljeve postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće Fitobentos Makrofiti Makrozoobentos	loše loše loše umjereno	loše loše loše umjereno	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro	dobro dobro dobro dobro	procjena nije pouzdana postiže ciljeve postiže ciljeve procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	dobro stanje nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Fitoplankton, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloreten, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, 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, Trikloretlen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Vodno tijelo CSRI0029_006, Sutla se nastavlja vodnim tijelom CSRI0029_005, Sutla (Sutlansko jezero), koje je klasificirano kao izmijenjeno vodno tijelo. Sutlansko jezero nastalo je umjetnim putem 1980. godine, kad je na tom dijelu rijeke postavljena pregrada, odnosno brana, ali je osam godina kasnije ispražnjeno zbog onečišćenja i tehničkih problema, tako da danas u naravi ne postoji. Postoje ideje da se jezero revitalizira.

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRI0029_005	
Šifra vodnog tijela:	CSRI0029_005
Naziv vodnog tijela	Sutla
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske srednje velike i velike tekućice (4)
Dužina vodnog tijela	4.83 km + 15.8 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/alterred)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Međunarodno (HR, SL)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija
Tijela podzemne vode	CSGI-24
Zaštićena područja	HR53010021*, HR2001070*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

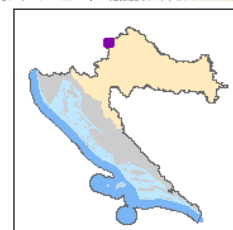
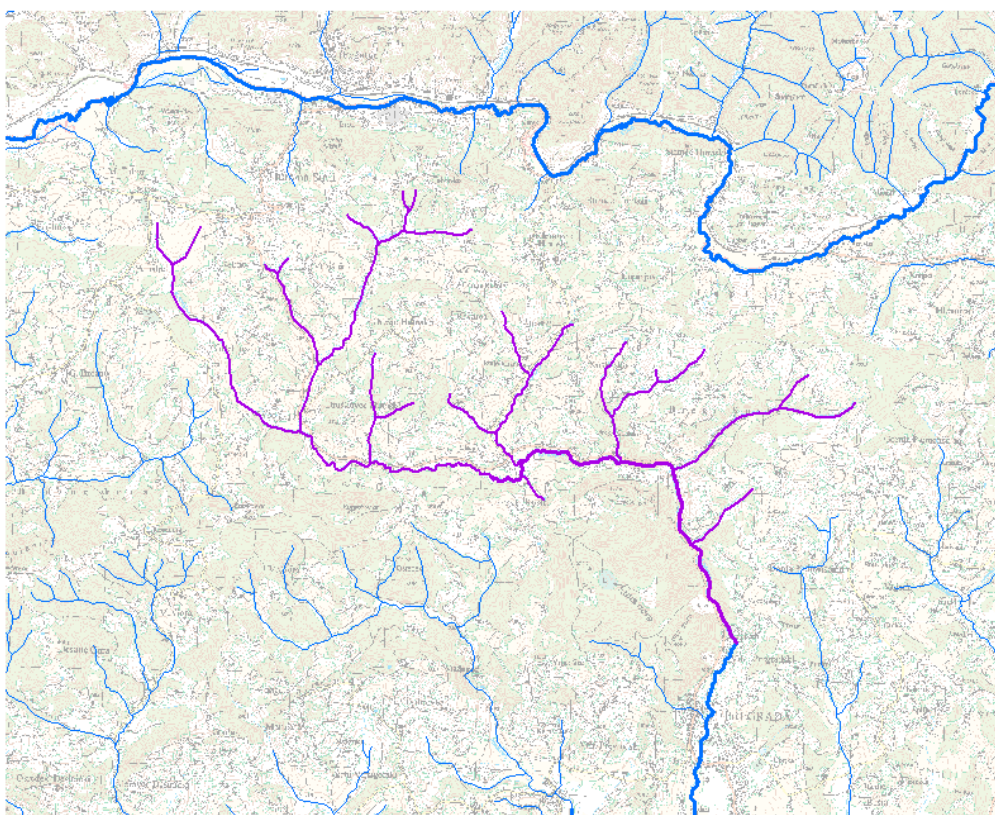


0 2 4 km



STANJE VODNOG TIJELA CSRI0029_005					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	umjereno umjereno dobro stanje	umjereno umjereno dobro stanje	umjereno umjereno dobro stanje	umjereno umjereno dobro stanje	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Ekolosko stanje Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	umjereno umjereno vrlo dobro dobro	umjereno umjereno vrlo dobro umjereno	umjereno umjereno vrlo dobro umjereno	umjereno umjereno vrlo dobro umjereno	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve procjena nije pouzdana
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	umjereno dobro umjereno dobro	umjereno dobro umjereno dobro	umjereno dobro umjereno dobro	umjereno dobro umjereno dobro	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	dobro umjereno umjereno dobro	umjereno umjereno umjereno dobro	umjereno umjereno umjereno dobro	umjereno umjereno umjereno dobro	procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana procjena nije pouzdana postiže ciljeve
Kemijsko stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
NAPOMENA: Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilikositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRN0162_003	
Šifra vodnog tijela:	CSRN0162_003
Naziv vodnog tijela	Kosteljina
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigorske male i srednje velike tekućice (1)
Dužina vodnog tijela	3.92 km + 25.0 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CSGI-24
Zaštićena područja	HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	



STANJE VODNOG TIJELA CSRN0162_003					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno Ekolosko stanje Kemijsko stanje	umjereno umjereno dobro stanje	vrlo loše vrlo loše dobro stanje	loše loše dobro stanje	loše loše dobro stanje	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve
Ekolosko stanje Fizikalno kemijski pokazatelji Specifične onečišćujuće tvari Hidromorfološki elementi	umjereno umjereno vrlo dobro vrlo dobro	vrlo loše vrlo loše vrlo dobro vrlo dobro	loše loše vrlo dobro vrlo dobro	loše loše vrlo dobro vrlo dobro	ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji BPK5 Ukupni dušik Ukupni fosfor	umjereno umjereno loše vrlo loše	vrlo loše umjereno loše vrlo loše	loše umjereno loše loše	loše umjereno loše loše	ne postiže ciljeve procjena nije pouzdana ne postiže ciljeve ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari arsen bakar cink krom fluoridi adsorbilni organski halogeni (AOX) poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro vrlo dobro	postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi Hidrološki režim Kontinuitet toka Morfološki uvjeti Indeks korištenja (ikv)	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 stanje Klorfenvinfos Klorpirifos (klorpirifos-etil) Diuron Izoproturon	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje dobro stanje	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene nema ocjene	postiže ciljeve nema procjene nema procjene nema procjene nema procjene
NAPOMENA: NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenieter, C10-13 Kloroalkani, Tributikositrovi spojevi, Trifluralin DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, 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, Trikloretalen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan *prema dostupnim podacima					

Stvarno izmjereni podaci o kakvoći u razdoblju od 2014.-2016. za vodno tijelo Sutli (mjereno nizvodno od lokacije postojećeg UPOV Hum na Sutli) pokazuju povremeno prekoračenje dozvoljenih vrijednosti za sve pokazatelje. Međutim, navedena prekoračenja nisu značajna i pojavljuju se sporadično, bez primjetnog trenda. Ukupna ocjena je dobra za sve pokazatelje.

Tablica 3.2 Fizikalno kemijski pokazatelji rijeke Sutle

Naziv	Datum	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	KPK-Mn (mgO ₂ /l)	Amonij (mgN/l)	Nitrati (mgN/l)	Ukupni dušik (mgN/l)	Ortofosfati (mgP/l)	Ukupni fosfor (mgP/l)
Sutla, Luke Poljanske	20.01.2014	3,1	9,6	0,112	1,96	2,59	0,075	0,259
Sutla, Luke Poljanske	06.02.2014	2,3	3	0,161	1,88	2,13	0,059	0,095
Sutla, Luke Poljanske	04.03.2014	1,5	3	0,085	0,99	1,2	0,055	0,083
Sutla, Luke Poljanske	01.04.2014	1,8	2,8	0,063	0,69	1,04	0,037	0,101
Sutla, Luke Poljanske	06.05.2014	1,5	3,3	<0,01	1,26	1,4	0,077	0,162
Sutla, Luke Poljanske	05.06.2014	2,7	4,9	0,121	1,44	2,03	0,124	0,227
Sutla, Luke Poljanske	03.07.2014	0,8	8,7	0,127	1,6	2,22	0,1	0,248
Sutla, Luke Poljanske	07.08.2014	5,3	8,6	0,094	0,94	1,53	0,109	0,244
Sutla, Luke Poljanske	02.09.2014	7	8,9	0,05	1,29	1,87	0,059	0,171
Sutla, Luke Poljanske	02.10.2014	1,65	4,1	0,042	1,33	1,66	0,036	0,09
Sutla, Luke Poljanske	04.11.2014	1,3	2,9	0,037	0,94	1,22	0,069	0,132
Sutla, Luke Poljanske	02.12.2014	2,1	4,6	0,316	1,05	1,59	0,096	0,182
Sutla, Luke Poljanske	07.01.2015	2,6	3	0,187	0,99	1,37	0,08	0,142
Sutla, Luke Poljanske	09.02.2015	1,1	1,9	0,236	1	1,31	0,029	0,089
Sutla, Luke Poljanske	16.03.2015	1,4	2,4	0,109	0,89	1,15	0,023	0,114
Sutla, Luke Poljanske	01.04.2015	1,8	3,7	0,139	0,78	1,13	0,056	0,15
Sutla, Luke Poljanske	11.05.2015	2,2	4,2	0,301	1,05	1,8	0,103	0,248
Sutla, Luke Poljanske	01.06.2015	1	5,1	0,111	1,59	2,03	0,029	0,151
Sutla, Luke Poljanske	02.07.2015	2,9	3,6	0,11	0,87	1,34	0,036	0,147
Sutla, Luke Poljanske	18.08.2015	3,4	6	0,175	0,97	1,63	0,176	0,305
Sutla, Luke Poljanske	02.09.2015	2,4	4,2	0,106	0,58	1,13	0,139	0,221
Sutla, Luke Poljanske	01.10.2015	2,5	4,9	0,01	1,17	1,62	0,158	0,233
Sutla, Luke Poljanske	03.11.2015	1,5	3,7	0,057	1,02	1,51	0,041	0,103
Sutla, Luke Poljanske	01.12.2015	1	2,5	0,133	1,11	1,43	0,046	0,103
Sutla, Luke Poljanske	07.01.2016	2	3	0,318	1,44	2,12	0,097	
Sutla, Luke Poljanske	22.02.2016	1,5	4,7	0,066	1,23	1,66	0,037	
Sutla, Luke Poljanske	17.03.2016	1	2,8	0,089	0,91	1,41	0,039	
Sutla, Luke Poljanske	12.04.2016	1,9	3,4	0,049	0,69	1,08	0,043	
Sutla, Luke Poljanske	05.05.2016	1,6	4,4	0,132	1,34	1,93	0,062	
Sutla, Luke Poljanske	08.06.2016	2,5	5,5	0,326	1,12	2,26	0,107	
Sutla, Luke Poljanske	07.07.2016	1,1	4,3	0,072	1	1,63	0,085	
Sutla, Luke Poljanske	18.08.2016	2,2	5,8	0,052	1,2	1,88	0,132	
Sutla, Luke Poljanske	01.09.2016	0,8	3,6	0,096	0,56	1,1	0,113	
Sutla, Luke Poljanske	10.10.2016	1	3,8	0,047	1,05	1,62	0,124	
Sutla, Luke Poljanske	02.11.2016	1,2	4,4	0,075	1,04	1,81	0,04	
Sutla, Luke Poljanske	01.12.2016	1,4	3,7	0,366	1,27	2,06	0,049	
C ₅₀		1,725	3,95	0,1075	1,05	1,62	0,0655	0,1505

Stvarno izmjereni podaci o kakvoći u razdoblju od 2014.-2016. za vodno tijelo Kosteljina pokazuju povremeno prekoračenje dozvoljenih vrijednosti, i to najviše za organsko opterećenje, nešto manje za dušikove spojeve, te rijetko za fosforne spojeve. Međutim, navedena prekoračenja nisu značajna i pojavljuju se sporadično, uz primjetni trend blagog pogoršanja u 2016. godini u odnosu na prethodno razdoblje. Ukupna ocjena je dobra/vrlo dobra za sve praćene pokazatelje.

Tablica 3.3 Fizikalno kemijski pokazatelji vodotoka Kosteljina

Naziv	Datum	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	KPK-Mn (mgO ₂ /l)	Amonij (mgN/l)	Nitrati (mgN/l)	Ukupni dušik (mgN/l)	Ortofosfati (mgP/l)	Ukupni fosfor (mgP/l)
Kosteljina, Vrh Pregradski	17.03.2014	0,9	2	0,035	0,97	1,09	0,01	0,063
Kosteljina, Vrh Pregradski	08.05.2014	1,1	3	0,036	1,26	1,45	0,022	0,054
Kosteljina, Vrh Pregradski	24.07.2014	2,4	3,8	0,068	1,25	1,57	0,029	0,052
Kosteljina, Vrh Pregradski	18.11.2014	3,3	9,5	0,034	1,42	1,87	0,052	0,238
Kosteljina, Vrh Pregradski	05.02.2015	1,4	1,33	0,03	1,46	1,9	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	24.02.2015	1,7	1,47	0,04	1,47	3	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	16.03.2015	1,5	1,57	<0,03	<1,13	1,3	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	27.04.2015	1,5	1,29	0,03	<1,13	1,6	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	11.05.2015	1	3,1	0,03	1,27	1,8	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	08.06.2015	1	1,15	0,05	1,33	2,2	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	06.07.2015	<1	3,07	<0,03	1,33	2,2	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	12.08.2015	<1	1,17	<0,03	<1,13	0,7	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	28.09.2015	<1	3,23	<0,03	1,3	1,7	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	26.10.2015	1,1	1,9	0,05	1,4	1,4	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	11.11.2015	1,5	1,45	<0,03	<1,13	0,9	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	09.12.2015	2,3	1,44	<0,03	1,36	1,9	<0,03	<0,3
Kosteljina, Vrh Pregradski	24.02.2016	4,19	6,67	<0,025	1,55	2,128	<0,025	0,033
Kosteljina, Vrh Pregradski	16.03.2016	5,7	8,21	0,033	1,16	1,389	<0,025	0,03
Kosteljina, Vrh Pregradski	07.04.2016	2,9	4,68	0,068	0,55	0,98	<0,025	0,032

Kosteljina, Vrh Pregradski	28.04.2016	2,9	4,27	0,148	1,4	1,863	<0,025	0,079
Kosteljina, Vrh Pregradski	19.05.2016	2,5	3,42	0,073	1,37	1,795	<0,025	<0,025
Kosteljina, Vrh Pregradski	08.06.2016	5,1	7,53	0,054	1,04	1,317	<0,025	<0,025
Kosteljina, Vrh Pregradski	07.07.2016	4,1	5,32	0,072	1,1	1,799	<0,025	0,041
Kosteljina, Vrh Pregradski	24.08.2016	4,05	5,79	0,053	0,87	1,39	<0,025	0,045
Kosteljina, Vrh Pregradski	21.09.2016	2,9	4,42	0,037	1,2	1,954	<0,025	0,064
Kosteljina, Vrh Pregradski	13.10.2016	1,7	6	0,07	1,52	2,008	<0,025	0,055
Kosteljina, Vrh Pregradski	10.11.2016	1,9	3,63	0,064	1,6	1,634	<0,025	<0,025
Kosteljina, Vrh Pregradski	07.12.2016	3,3	3,79	0,047	1,4	1,833	<0,025	0,077
C₅₀		1,8	3,325	0,0365	1,285	1,7475	0,027	0,078

Mjerodavni protoci izračunati su kroz korištenjem izmjerenih podataka o protoku Sutle na postaji Bratkovec u razdoblju 1993.-2017.

Tablica 3.4 Mjerodavni protoci prijamnika

Mjerodavni protok	Sutla-Bratkovec (m ³ /s)
Q ₉₀	0,42
Q ₈₀	0,61
Q ₇₀	0,81
Q ₆₀	1,08
Q ₅₀	1,41
Q _{sr}	3,28

3.5.2. Vodna tijela podzemnih voda

Prema *Izvatku iz registra vodnih tijela* (Hrvatske vode, 2018.) na području zahvata, stanja tijela podzemne vode dana su u nastavku.

Tablica 3.5 Stanje tijela podzemne vode CDGI_20 – sliv Bednje

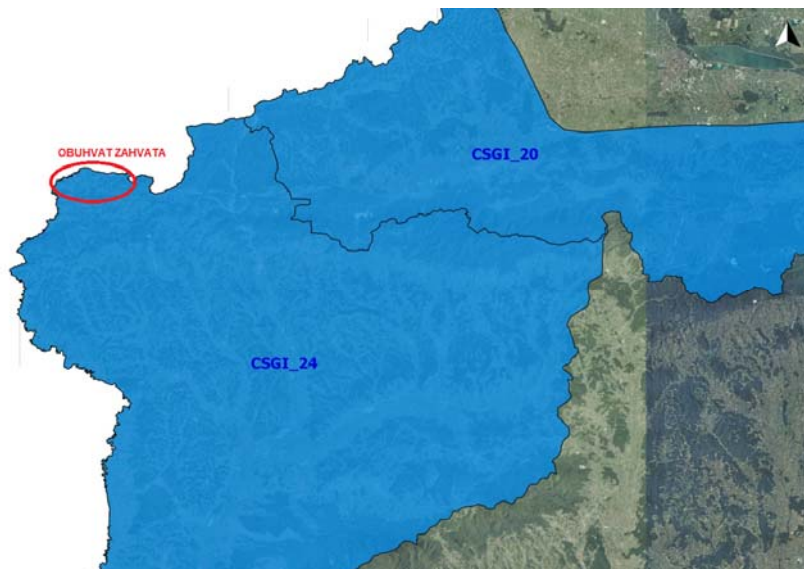
Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Tijelo podzemne vode CDGI_20 Sliv Bednje je dominantno međuzrnske poroznosti, zauzima površinu od 724 km² s prosječnim godišnjim dotokom podzemne vode od 52*10⁶ m³/god. 74% područja ima nisku i vrlo nisku prirodnu ranjivost.

Tablica 3.6 Stanje tijela podzemne vode CSGI_24 – sliv Sutle i Krapine

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

Tijelo podzemne vode CSGI_24 Sliv Sutle i Krapine je dominantno međuzrnske poroznosti, zauzima površinu od 1.405 km² s prosječnim godišnjim dotokom podzemne vode od 82*10⁶ m³/god., 70% područja ima nisku i vrlo nisku prirodnu ranjivost.

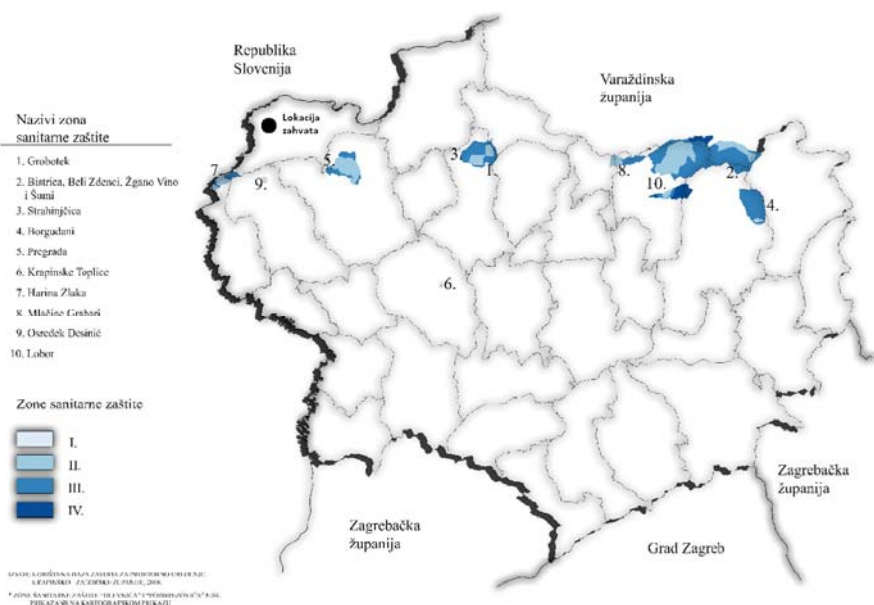


Slika 3.9 Tijela podzemne vode CDGI_20– SLIV BEDNJE i CSGI_24 SLIV SUTLE I KRAPINE (Izvor : Hrvatske vode)

3.5.3. Zone sanitarne zaštite

Prema Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta ("Narodne novine" broj 66/11 i 47/13) propisani su uvjeti za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu, mjere i ograničenja koja se u njima provode, rokovi i postupak donošenja odluka o zaštiti izvorišta.

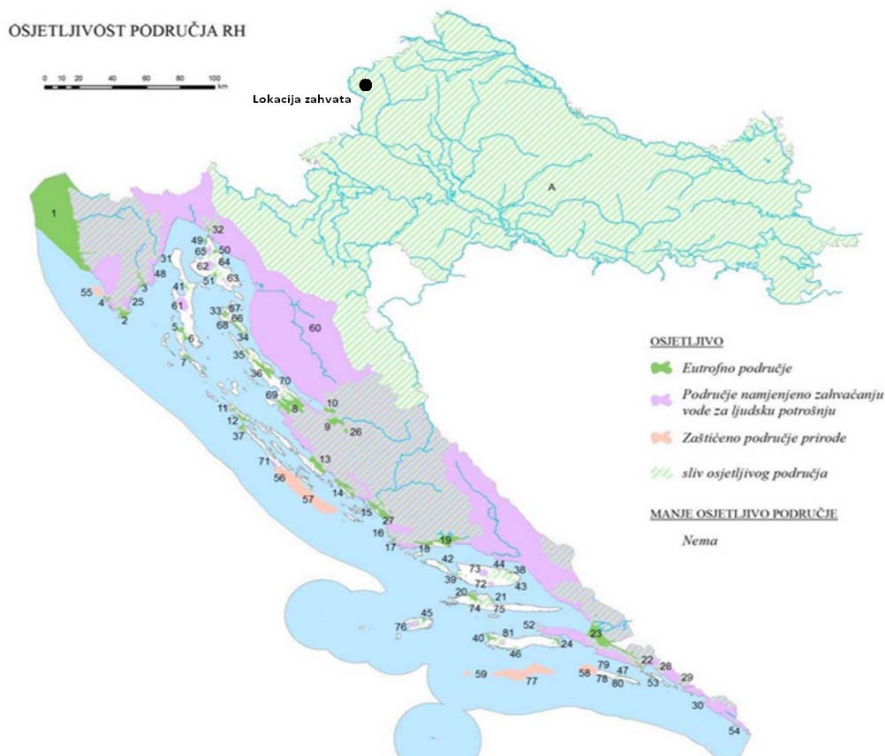
Prema dostupnim podacima na području općine Hum na Sutli kao i na području lokacije naselja Prišlin nema pojave stalnih vodotoka. Sam obuhvat u naselju Prišlin nalazi se izvan zona sanitarnih zaštita izvorišta (Slika 3.10).



Slika 3.10 Prikaz lokacije zahvata u odnosu na zone sanitarne zaštite izvorišta na širem predmetnom području (Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Krapinsko-zagorske županije 2011. – 2015.)

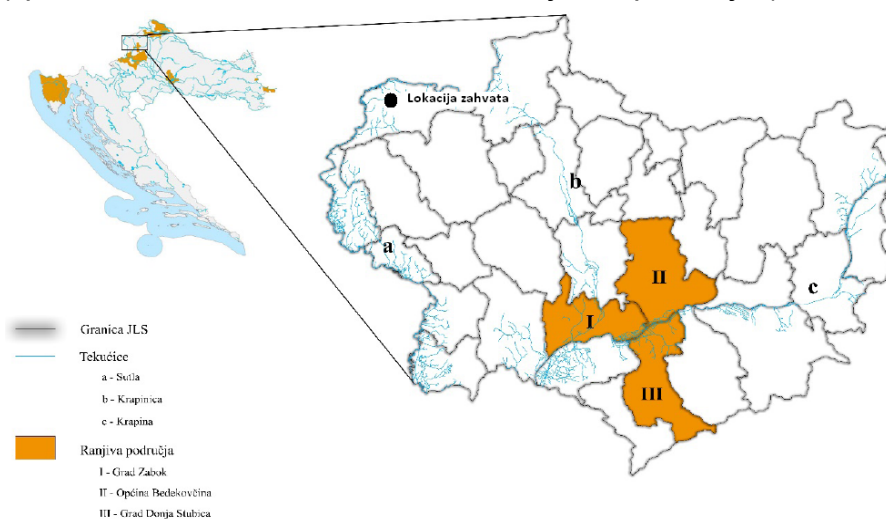
3.5.4. Osjetljiva i ranjiva područja

Temeljem Odluke o određivanju osjetljivih područja ("Narodne novine", broj 81/10, 141/15) predmetni zahvat se nalazi na osjetljivom vodnom području (Slika 3.11). Lokacija zahvata smještena je u osjetljivom području "Dunavski sliv" (ID: 41033000).



Slika 3.11 Kartografski prikaz Osjetljivih područja RH (prema Odluci o određivanju osjetljivih područja)

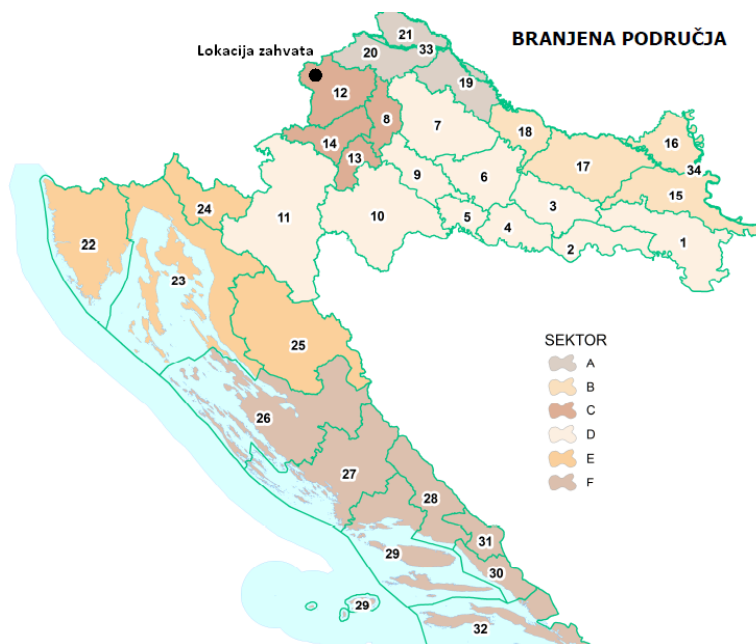
Prema Odluci o određivanju ranjivih područja Republike Hrvatske ("Narodne novine", broj 130/12) predmetni zahvat se ne nalazi na ranjivom području (Slika 3.12).



Slika 3.12 Kartografski prikaz ranjivih područja RH, prema Odluci o određivanju ranjivih područja (Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Krapinsko-zagorske županije 2011. – 2015.)

3.5.5. Branjena područja na području zahvata

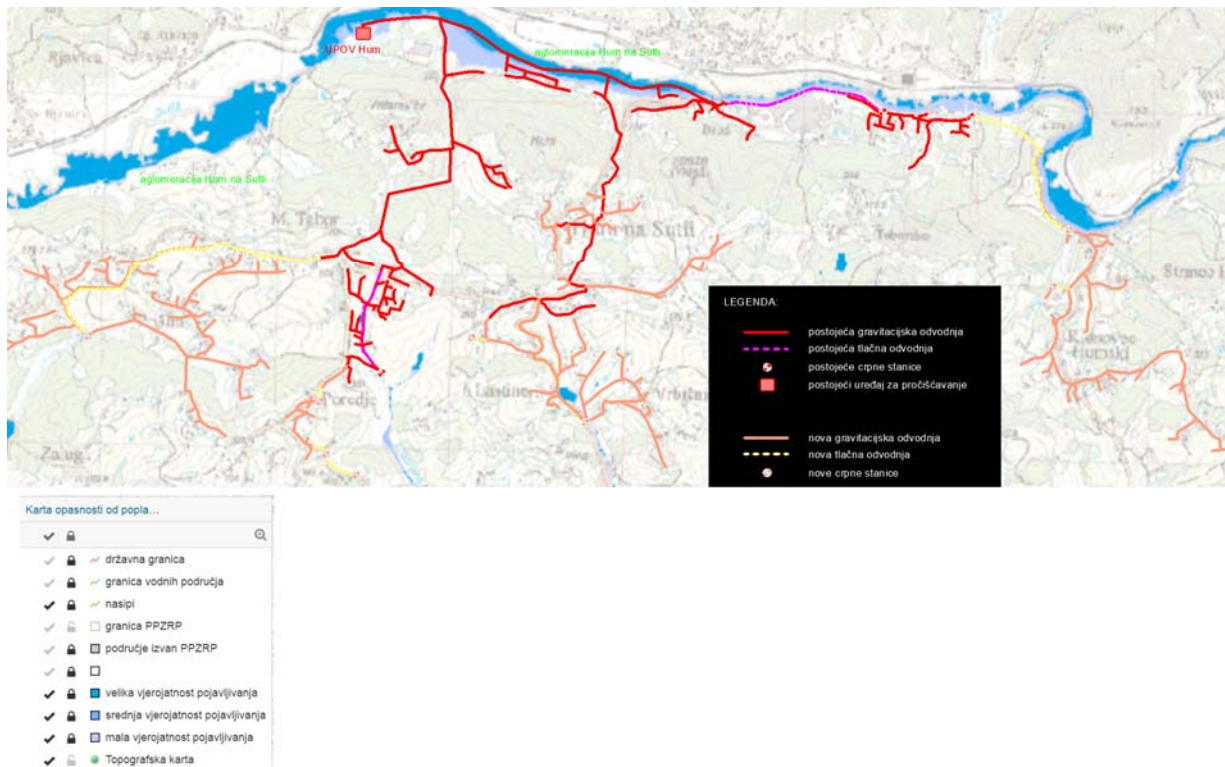
Prema Državnom planu obrane od poplava ("Narodne novine" broj 84/10), Glavnom provedbenom planu obrane od poplava (ožujak, 2018.), te Zakona o vodama ("Narodne novine" broj 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18) planirani zahvat dogradnje odvodnog sustava Huma na Sutli – sanitarna odvodnja naselja Prišlin pripada branjenom Sektoru C – Gornja Sava. U Sektoru C pripada branjenom području 12 – mali sliv Krapina – Sutla).



Slika 3.13 Prikaz lokacije zahvata u odnosu na branjena područja RH (Izvor: Prilog I. i Prilog V. Glavnog provedbenog plana obrane od poplava)

3.5.6. Opasnost od poplava

Prema podacima Hrvatskih voda (Karta opasnosti od poplava) područje zahvata pretežno se nalazi izvan potencijalnog značaja rizika od poplava (Slika 3.14).



Slika 3.14 Karta opasnosti od poplava sa ucrtanim obuhvatom zahvata (Izvor: Hrvatske vode)

Dijelovi postojeće odvodnje nalaze se na poplavnom području, no odvodnja koja je predmet ovog zahvata ne nalazi se na poplavnom području. Postojeći UPOV, koji se planira nadograditi, koji se nalazi u dolini Sutle smješten je na rubu poplavnog područja, no isti je adekvatno uzdignut od kote terena.

3.6. Bioekološka obilježja

3.6.1. Zaštićena područja

Lokacija zahvata ne nalazi se unutar zaštićenih područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode ("Narodne novine", broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18). Najbliže zaštićeno područje lokaciji zahvata nalazi se na udaljenosti od 5,2 km južno, te je zaštićeno u kategoriji spomenik parkovne arhitekture – Stoljetna lipa u Desiniću. Osim navedenog, na udaljenosti od oko 7,8 km jugoistočno nalazi se Spomenik parkovne arhitekture - Park i drvored u Bežancu.



Slika 3.15 Prikaz udaljenosti zaštićenih područja od planiranog zahvata (Izvor: HAOP)

3.6.2. Tipovi staništa

Prema biogeografskom položaju, lokacija zahvata nalazi se na području srednjoeuropske regije. Prema prikazu iz karte staništa Republike Hrvatske (Slika 3.16) vidljivo je da se lokacija zahvata prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS) nalazi na području:

- *E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume* - (Podsveza *Lamio orvalae-Fagenion* (Borhidi 1963) Marinček et al. 1993) – Pripadaju unutar razreda QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937 i reda *FAGETALIA SYLVATICAE* Pawl. in Pawl. et al. 1928 svezi *Aremonio-Fagenion* (Ht. 1938) Borhidi in Torok et al. 1989
- *I.2.1. Mozaici kultiviranih površina* – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

- *J.1.1. Aktivna seoska područja* - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.
- *I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama* – Okrupnjene homogene parcele većih površina s intenzivnom obradom (višestruka obrada tla, gnojdba, biocidi, i dr.) s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura. Često je prisustvo hidromelioracijske mreže, koja obično prati međe između parcela.

U blizini se nalaze i staništa:

- *C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe (Red ARRHENTHERETALIA Pawl. 1928)* – Pripadaju razredu *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* R. Tx. 1937. Navedene zajednice predstavljaju najkvalitetnije livade košanice razvijene na površinama koje su često gnojene i kose se dva do tri puta godišnje. Ograničene su na razmjerno humidna područja od nizinskog do gorskog vegetacijskog pojasa.



Slika 3.16 Položaj lokacije zahvata u odnosu na tipove staništa (Izvor: HAOP)

3.6.3. Vrste (flora i fauna)

Uže područje oko lokacije zahvata karakterizira aktivno seosko područje s intenzivno obrađivanim površinama i bukovim šumama. Ovaj tip staništa uvjetovao je biljne i životinjske vrste koje obitavaju na području oko lokacije zahvata.

Fauna tog područja tipično predstavljena je s tipično srednjoeuropskim vrstama od kojih prevladavaju one koje su prilagođene antropogenom utjecaju kao što su: kućni miš (*Mus musculus*), smeđi štakor (*Rattus norvegicus*), jež (*Erinaceus concolor*), zec (*Lepus europaeus*), domaći vrabac (*Passer domesticus*), siva vrana (*Corvus corone*), smeđa krastača (*Bufo bufo*) i dr. Od ostalih vrsta na lokaciji zahvata i u njegovoj užoj okolini obitavaju : divlja svinja (*Sus scrofa*), patuljasti miš (*Micromys minutus*), srna (*Capreolus capreolus*), rusi svračak (*Lanius collurio*), ševa vintulja (*Alauda arvensis*), bjelouška (*Natrix natrix*) crveni mukač (*Bombina bombina*) i dr.

Od zaštićenih vrsta u široj okolini lokacije zahvata javljaju se golub dupljaš (*Columba oenas*), sivi sokol (*Falco peregrinus*), ribarica (*Natrix tessellata*), gatalinka (*Hyla arborea*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*).

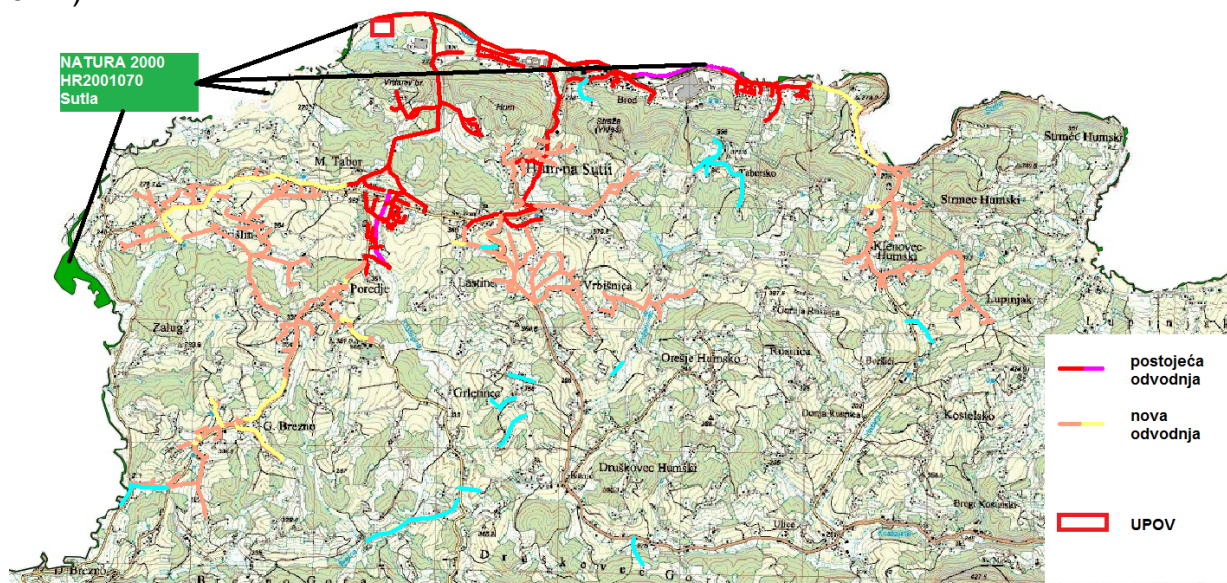
U čistim bukovim šumama koje se nalaze u jednom području lokacije zahvata, prevladava flora sastava podsveze *Lamio orvalae-Fagenion*. Na obradivim područjima, osim ratarskih kultura, prevladavaju kozmopoliti *kopriva* (*Urtica dioica*), širokolisni trputac (*Plantago maior*), divlji pelin (*Artemisia vulgaris*) i dr.

3.6.4. Ekološka mreža Natura 2000

Uredbom o ekološkoj mreži ("Narodne novine", broj 124/13, 105/15) ekološkom mrežom smatraju se područja Natura 2000. Lokacija zahvata **ne nalazi** se na području ekološke mreže. U široj okolini prisutno je jedno područje ekološke mreže značajno za vrste i stanišne tipove:

- **HR2001070 Sutla**

Područje ekološke mreže Sutla udaljeno je od lokacije zahvata oko 50 metara (Slika 3.17).



Slika 3.17 Prikaz udaljenosti područja Natura 2000 od planiranog zahvata (Izvor: HAOP)

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže obuhvaćaju vrste i stanišne tipove prikazani su u Tablica 3.7.

Tablica 3.7 Šifra, naziv područja i ciljevi očuvanja ekološke mreže na području obuhvata zahvata

Ekološka mreža NATURA 2000		
Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove		
Šifra i naziv područja zaštite	Ciljevi očuvanja	
	divlje vrste	stanišni tipovi
HR2001070 Sutla	obična lisanka <i>Unio crassus</i>	/

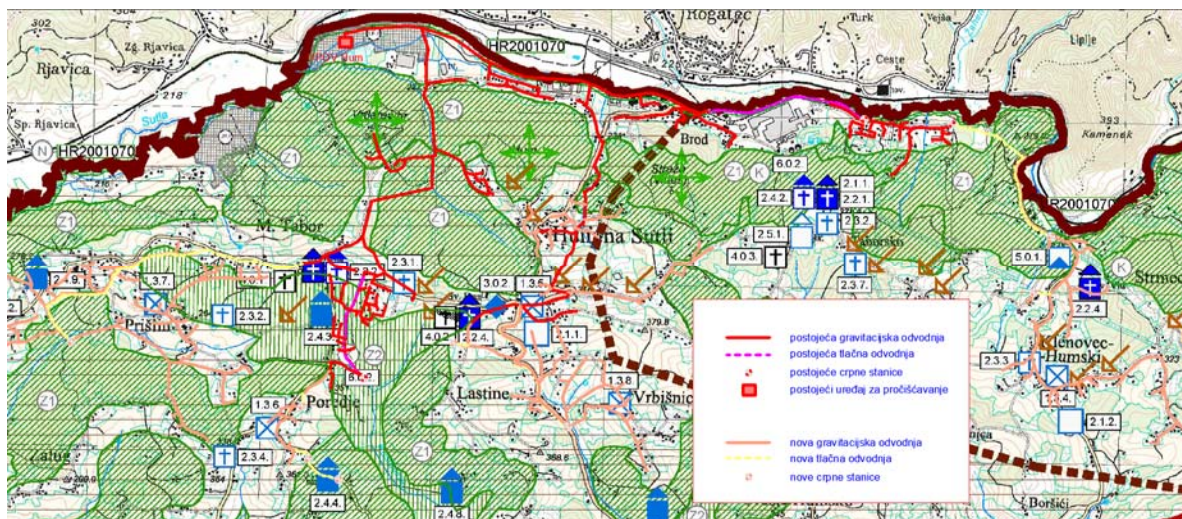
	mali vretenac <i>Zingel streber</i> peš <i>Cottus gobio</i> dunavska paklara <i>Eudontomyzon vladykovi</i> potočna mrena <i>Barbus balcanicus</i> gavčica <i>Rhodeus amarus</i> Keslerova krkuš <i>Romanogobio kessleri</i> tankorepa krkuš <i>Romanogobio uranoscopus</i>	
--	---	--

3.7. Kulturno – povijesna baština

Sukladno Registru kulturnih dobara, na području općine Hum na Sutli nalaze se sljedeća kulturna dobra:

Tablica 3.8 Pregled nepokretnih kulturnih dobara na području zahvata

Oznaka dobra	Mjesto	Naziv	Oznaka na prilogu
Z-2707	Hum na Sutli	Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije	2.2.1
Z-3416	Hum na Sutli	Zgrada, Hum na Sutli 6	2.1.1
Z-4335	Klenovec Humski	Kapela sv. Vida	2.2.4
Z-3779	Klenovec Humski	Plemićki grad Vrbovec	5.0.1
Z-2358	Lastine	Crkva sv. Ivana Krstitelja	2.2.3
Z-2365	Prišlin	Crkva sv. Petra i župni dvor	2.4.1
Z-2706	Prišlin	Dvorac Mali Tabor	2.4.3



Slika 3.18 Pregled kulturnih dobara na području zahvata

Nepokretna kulturna dobra mogu imati svojstva kulturnog dobra te podlijevati pravima i obvezama Zakona o zaštiti kulturnih dobara („Narodne novine“ broj 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15), a kulturno povijesne vrijednosti lokalnog značaja trebaju se štiti odredbama Prostornog plana.

Povijesne građevine i sklopovi na području Općine Hum na Sutli koji imaju status registriranog i zaštićenog kulturnog dobra pripadaju grupi sakralnih i civilnih građevina.

3.8. Krajobraz

U Krapinsko-zagorskoj županiji razlikuju se tri osnovne vrste reljeka: naplavne ravni, brežuljkasti krajevi – pobrđa i gorski masivi.

Naplavne ravni

Naplavna ravan rijeke Krapine je najznačajnija i površinom najveća. Najniži naplavni dio doline nalazi se na visini od 120 metara. Prostrana naplavna ravan rijeke Krapine bitno je područje razvoja poslovnih zona, urbanizaciju te gradnju infrastrukturnih koridora duž cijele županije. Prigorski pojasevi na prisojnim (južnim) stranama predstavljaju prostor pogodan za razvoj vinogradarstva, a u to pripadaju prigorja Maceljske Gore, Strahinčice, Ivančice, Cesargradske Gore. Neobrađeni prostor prigorja najvećim je dijelom obrastao šumom – uglavnom gorskom bukovom.

Brežuljkasti krajevi - pobrđa

Prigorski pojasevi na prisojnim (južnim) stranama predstavljaju rasprostranjenu skupinu, kojima pripadaju i prigorja Maceljske gore, Strahinčice, Ivančice, Cesargradske gore. Najvećim dijelom su obrasle šumom. Podgorja na osojnim stranama kojima pripadaju sjeverna strana Strahinčice te sjeverozapadna strana Medvednice. Najvećim dijelom su obrasla šumom. Pobrđa su najviše zastupljeni pojasevi koji nisu vezani uz gorske masive te predstavljaju izdvojene reljefne cjeline, prostrani pojasevi većih visina, osunčana, kvalitetna tla, značajne poljoprivredne površine za voćarstvo i vinogradarstvo te manje šumske površine.

Gorski masivi

Gorski masivi čine znatnu površinu. To su: Maceljsko gorje, Ivančica, Strahinčica i Medvednica. Značajni su zbog većih kompleksa gospodarskih šuma uglavnom visokoga uzgojnog oblika, izvora pitke vode, kamena za građevinarstvo te mogućnosti turističko-rekreativnog korištenja.

Područje Općine Hum na Sutli sjevernim dijelom pripada kulturnom krajoliku podbrežja Ivančice, a južnim dijelom podbrežju Medvednice. Na ovim područjima krajolik je zadržao prepoznatljivu vizuru zagorskog krajolika, a veći zahvati kojima se mijenja slika naselja i krajolika, dogodili su se u središnjem dijelu uz državnu cestu Zabok – Budinščina. Unutrašnji prostor općine tvore brežuljkasti i niskobrdoviti tereni s istaknutim vrhovima, proplancima i potočnim dolinama. Visinske razlike dolina i brežuljaka kreću se od 218 do 485 m nadmorske visine.

3.9. Meteorološki i klimatološki podaci

Zbog specifičnosti geografskog položaja te horizontalnim i visinskim izraženostima reljefa područje Krapinsko-zagorske županije, pa tako i općine Hum na Sutli, karakterizira kontinentalna klima s nekoliko specifičnih podtipova. U mikroklimatskim generalnim karakteristikama vlada kontinentalno-humidni tip klime koji karakteriziraju umjereno topla ljeta, dosta kišovite i hladne zime.

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, označena tipom *Cfbwx*, prostor Hrvatskog zagorja smješta se u C tip klime: umjereno topla kišna klima s toplim ljetom i s najmanje oborina u zimskoj polovini godine.

Najveće temperature koje prelaze 30 °C zabilježene su u lipnju, srpnju i kolovozu. Minimalne godišnje temperature niže od 10 °C zabilježene su u siječnju (-20,5 °C), veljači (-22 °C), ožujku (-15,5 °C) i prosincu (-17,2 °C). Samo tri mjeseca (lipanj, srpanj i kolovoz) nemaju negativnih temperatura. Ledenih dana u godini pretežno ima u mjesecu siječnju, veljači i prosincu.

Krapinsko-zagorska županija je područje kontinentalnog oborinskog režima s čestim i obilnim kišama u svibnju, lipnju i srpnju tj. tijekom vegetacijskog perioda.

Drugi oborinski maksimum je u mjesecu studenom, dok je najmanje oborina u veljači i ožujku. Maksimum oborina je u ljetnome dijelu godine s težištem na mjesecu srpnju. Karakter tih ljetnih oborina povećava maksimalno otjecanje zbog koncentracije vode u vodotocima.

Tijekom cijele godine postoji mogućnost pojave magle. U ljetnoj sezoni magla se pojavljuje isključivo u jutarnjim i večernjim razdobljima dana, a u zimskom periodu tijekom cijelog dana. Najveći broj dana s maglom imaju rujan, listopad, studeni i prosinac. Godišnje je ukupno 56 dana s maglom, što predstavlja 15,3 % godine sa smanjenom vidljivošću.

U Zagorju se strujanje vjetrova modificira pod utjecajem reljefa. Najučestaliji su zapadni vjetrovi s 45%-tnim trajanjem tijekom godine. Na drugome mjestu su istočni vjetrovi s 29% trajanja, dok je vremensko razdoblje bez vjetra oko 6% godišnjega vremena. Maksimalne jačine vjetra iznose od šest do devet bofora, a najjači vjetrovi javljaju se od kasne jeseni do početka proljeća.

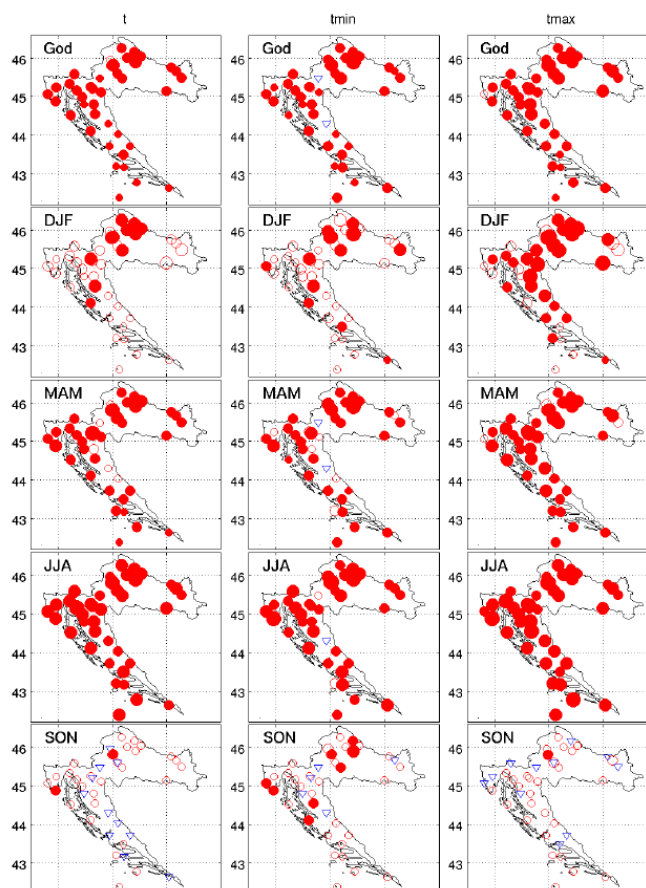
Na osnovu navedenih podataka vidljivo je da prostor Županije, pa tako i prostor općine Hum na Sutli u klimatskome pogledu ima obilježja umjerene kontinentalnosti bez jače izraženih ekstremnih stanja i nepovoljnih meteoroloških elemenata, pa klima kao takva ne predstavlja ograničenja u organizaciji prostora.

Klimatske promjene

Dijagnosticiranje klimatskih varijacija i promjena temperature zraka i oborine na području Hrvatske provedeno je na temelju podataka dobivenih dugogodišnjim meteorološkim mjerenjima na 11 meteoroloških postaja (Osijek, Varaždin, Zagreb -

Grič, Ogulin, Gospić, Knin, Rijeka, Zadar, Split - Marjan, Dubrovnik i Hvar). Analizirano je 5 dekadnih razdoblja počevši od 1961 - 1970. do posljednjeg 2001. - 2010.

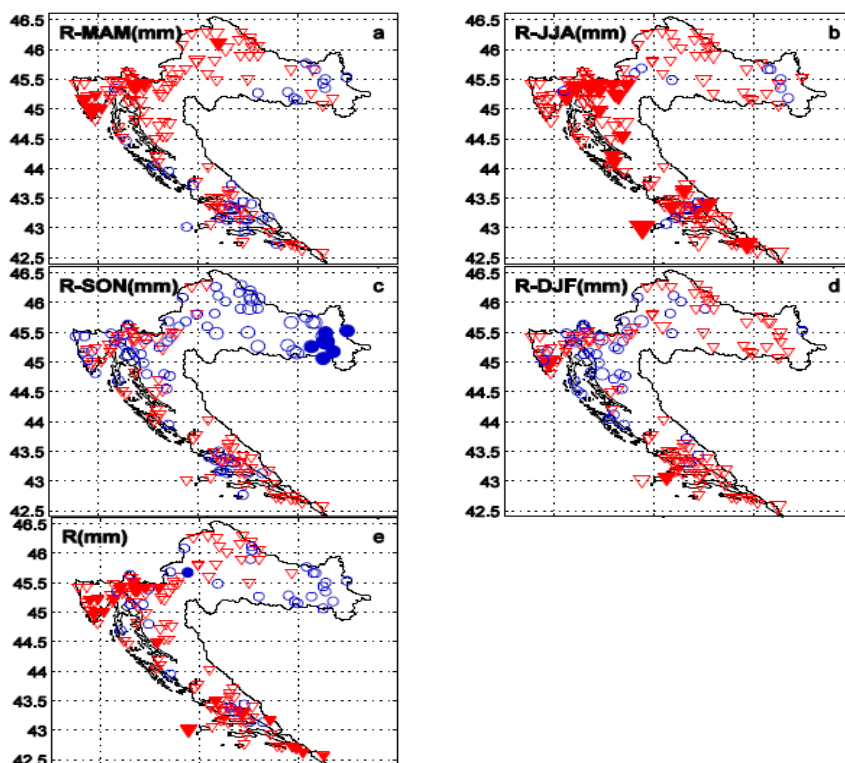
Tijekom 50 - godišnjeg razdoblja (1961 - 2010.) trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjena bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3 - 0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Najmanje promjene imale su jesenske temperature zraka koje su, premda uglavnom pozitivne, većinom bile nesignifikantne (Slika 3.19).



Slika 3.19 Dekadni trendovi (°C/10god) srednje (t), srednje minimalne (tmin) i srednje maksimalne (tmax) temperature zraka za godinu i po godišnjim dobima (DJF – zima, MAM – proljeće, JJA – ljetno, SON – jesen) u razdoblju 1961-2010. Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne promjeni temperature u °C na desetljeće (Izvor: Branković i sur., 2013.)

Godišnje količine oborine tijekom nedavnog 50 - godišnjeg razdoblja (1961 - 2010.) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Statistički značajno smanjenje utvrđeno je na postajama u planinskom području Gorskog kotara i u Istri, kao i na južnom priobalju. Izraženo na desetljeće kao postotak odgovarajućih prosječnih vrijednosti, ta smanjenja kreću se između -7% i -2%. Godišnje negativne

trendove uglavnom su uzrokovali trendovi smanjenja ljetnih količina oborina, koje su statistički značajne na većini postaja u gorskom području i na nekim postajama na Jadranu i njegovom zaleđu. Na statističku značajnost godišnjeg trenda smanjenja oborine u Istri i Gorskom kotaru također je utjecala negativna tendencija proljetnih količina (od -8% do -5%). Pozitivni godišnji trendovi oborine u istočnom nizinskom području, prvenstveno su uzrokovani značajnim povećanjem oborine u jesen i u manjoj mjeri u proljeće i ljeto.

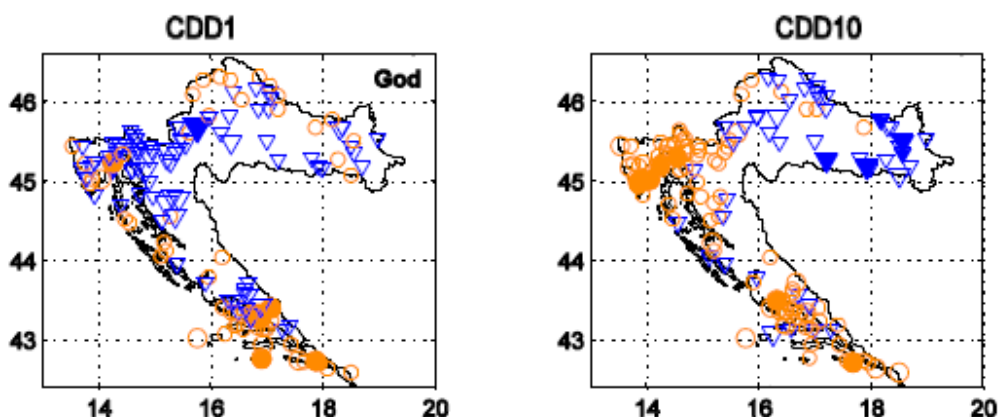


Slika 3.20 Dekadni trendovi (%/10god) sezonskih i godišnjih količina oborine (R - MAM, proljeće; R - JJA, ljeto; R - SON, jesen; R - DJF, zima; R, godina) u razdoblju 1961 - 2010. Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961 - 1990: <5%, 5-10%, 10-15% i >15% (Izvor: Branković i sur., 2013.)

Za razdoblje od 1961 - 2010 razmatrane su i dnevne minimalne i maksimalne temperature zraka kao i dnevne količine oborine. Mjerenja su pokazala da je Knin (41.4°C) najtopliji grad u Hrvatskoj, a Gospić najhladniji (-28.9°C). Najniža minimalna temperature zabilježena je u dekadi 1961 - 1970, a najviša maksimalna temperature u dekadi 1991 - 2000. Najveća dnevna količina oborine od 352.2 mm zabilježena je u Zadru 1986. godine.

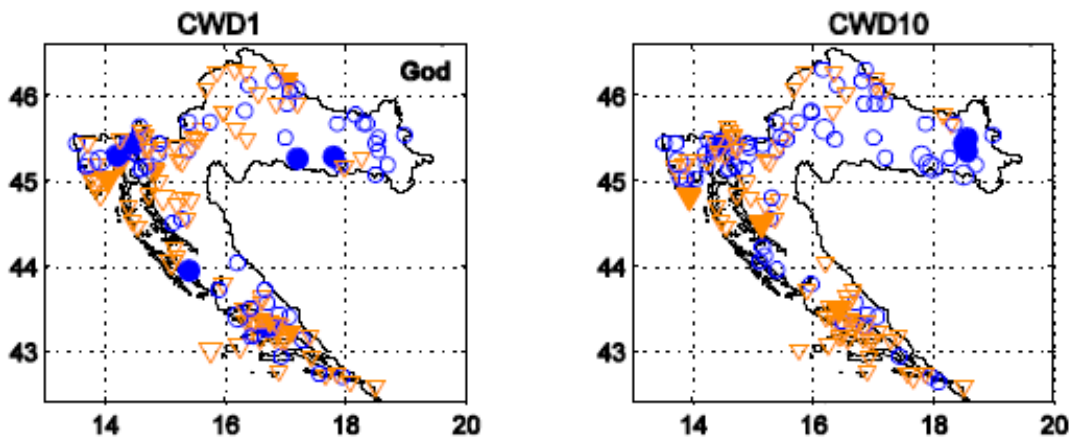
Osim promjena temperature zraka i oborine na području Hrvatske, u navedenom razdoblju pratile su se i vremenske promjene sušnih i kišnih razdoblja. Sušno (kišno) razdoblje je definirano kao uzastopni slijed dana s dnevnom količinom oborine manjom (većom) od određenog praga: 1 mm i 10 mm. Te kategorije su za sušna razdoblja označene s CDD1 i CDD10, odnosno s CWD1 i CWD10 za kišna razdoblja.

Godišnje duljine sušnih razdoblja prve kategorije (CDD1) pokazuju tendenciju smanjenja u južnom dijelu kontinentalne Hrvatske i na sjevernom Jadranu, te statistički značajan porast na južnom Jadranu. S druge strane, sušna razdoblja kategorije CDD10 imaju tendenciju povećanja duž Jadrana i u gorju, a smanjenja u unutrašnjosti, osobito u istočnoj Slavoniji. Takav predznak trenda CDD10 može se povezati s uočenim porastom vrlo vlažnih dana u unutrašnjosti odnosno smanjenjem u gorju i na Jadranu (Slika 3.21).



Slika 3.21 Dekadni trendovi (%/10god) maksimalnih sušnih razdoblja za kategorije 1mm i 10 mm (CDD1, CDD10), za godinu u razdoblju 1961 - 2010. Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961 - 1990.: <5%, 5-10%, 10-30% and >30% (Izvor: Branković i sur., 2013.)

Za razliku od sušnih razdoblja, kišna razdoblja ne pokazuju prostornu konzistentnost. Ipak, može se uočiti tendencija povećanja CWD1 u istočnoj Slavoniji i sjeverozapadnoj Hrvatskoj, dok se smanjenje kišnih razdoblja CWD1 uočava na sjevernom i južnom Jadranu te u Gorskom kotaru. Rezultati trenda kišnih razdoblja kategorije CWD10 ukazuju na statistički značajan pozitivan trend u području doline rijeke Save, odnosno područja kontinentalne Hrvatske. Takvi rezultati ukazuju na općenito vlažnije prilike na području istočne Hrvatske. Negativan trend CWD10 uočen je duž sjevernog i južnog Jadrana te u gorju (Slika 3.22).



Slika 3.22 Dekadni trendovi (%/10god) maksimalnih kišnih razdoblja za kategorije 1mm i 10 mm (CWD1, CWD10), za godinu u razdoblju 1961 - 2010. Krugovi označavaju pozitivne trendove, trokuti negativne, dok popunjeni znakovi označavaju statistički značajan trend. Četiri veličine znakova su proporcionalne relativnim vrijednostima promjena na desetljeće u odnosu na odgovarajući srednjak iz razdoblja 1961 - 1990.: <5%, 5-10%, 10-30% and >30% (Izvor: Branković i sur., 2013.)

Za područje Republike Hrvatske Državni hidrometeorološki zavod izradio je simulacije budućih klimatskih promjena za dva osnovna meteorološka parametra: temperaturu na visini od 2 m (T2m) i oborinu, koristeći se sa dva klimatska modela: DHMZ RegCM i ENSEMBLES (Branković i sur., 2013.).

Klimatske promjene za T2m i oborinu u DHMZ RegCM simulacijama analizirane su iz razlika sezonskih srednjaka dobivenih iz dva razdoblja: klima 20. stoljeća ("sadašnja" klima) definirana je za razdoblje 1961. – 1990. (oznaka P0). P0 predstavlja standardno 30 - godišnje klimatsko razdoblje prema nuputcima Svjetske meteorološke organizacije (WMO). Promjene klime promatrane su za (neposredno) buduće razdoblje 2011. – 2040. (P1). Obje klime, sadašnja i buduća, izračunate su usrednjavanjem tri člana RegCM ansambla koji se međusobno razlikuju u početnim uvjetima dobivenim iz globalnog modela ECHAM5/MPI-OM.

U ENSEMBLES simulacijama "sadašnja" klima (P0) također je definirana za razdoblje 1961. – 1990. u kojem su regionalni klimatski modeli forsirani s globalnim klimatskim modelima i mjerenim koncentracijama plinova staklenika. Za buduću klimu (21. stoljeće) rezultati simulacija podijeljeni su u tri razdoblja: 2011. – 2040. (P1; dakle isto kao i za DHMZ RegCM simulacije), 2041. – 2070. (P2), te 2071. – 2099. (P3). Promjena klime u tri buduća razdoblja izračunata je kao razlike 30 - godišnjih srednjaka P1 - P0, P2 - P0 i P3 - P0, promatraju se razlike između srednjaka skupa svih modela - u svakom razdoblju se klimatološka polja usrednjavaju po svim modelima, a zatim se analizira razlika između razdoblja. U ENSEMBLES projektu u razdobljima P2 i P3 na raspolaganju je bio manji broj simulacija (modela) nego za P1, tako da pripadni srednjaci za P0 sadržavaju samo one modele koji uključuju razdoblja P2 i P3.

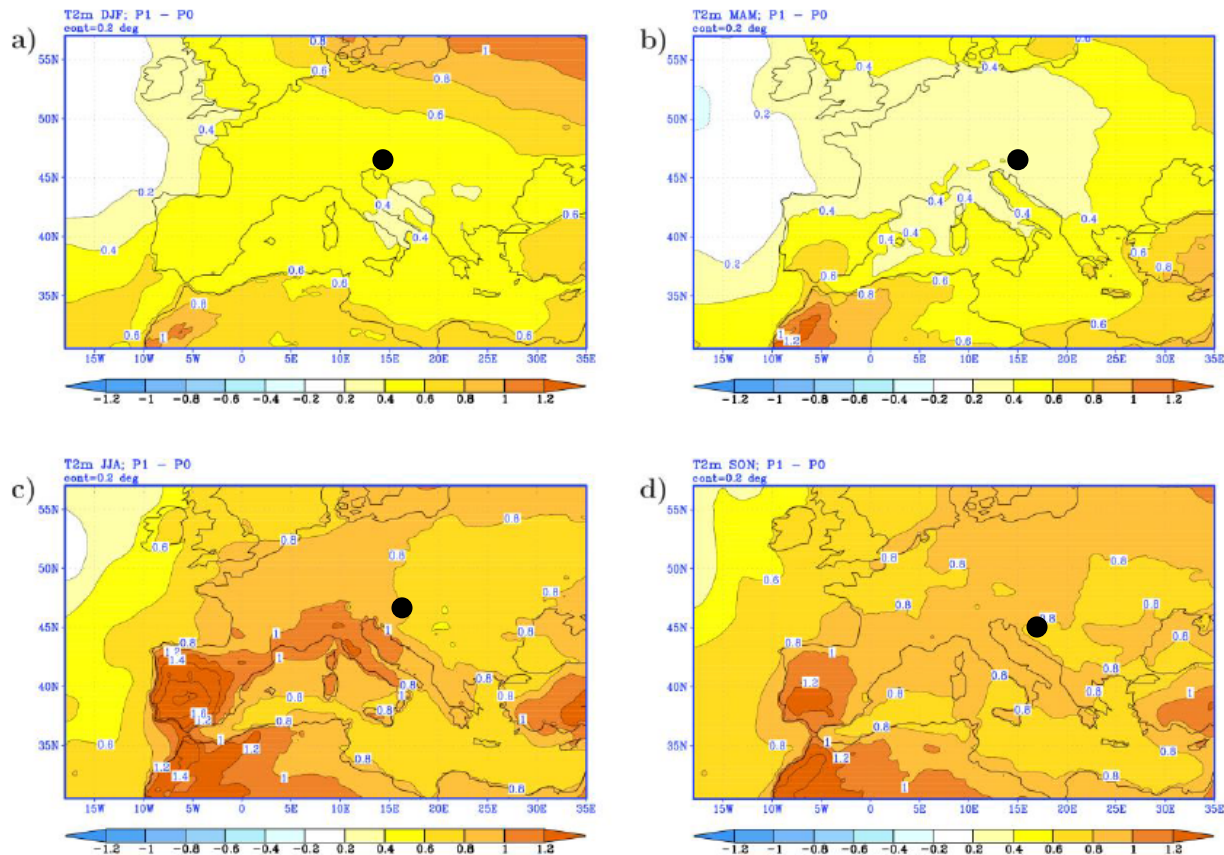
I za DHMZ RegCM i za ENSEMBLES modele, analiza je prikazana i diskutirana za četiri klimatološke sezone: zima (prosinac, siječanj, veljača; DJF), proljeće (ožujak, travanj, svibanj; MAM), ljeto (lipanj, srpanj, kolovoz; JJA) i jesen (rujan, listopad, studeni; SON).

Temperatura zraka na 2 m (T2m)

- DHMZ RegCM simulacije

DHMZ RegCM simulacije su pokazale da će sezonski osrednjena temperatura zraka T2m na području Europe u razdoblju P0 porasti u rasponu između 0.2°C i 2°C. Za područje Hrvatske najveće promjene srednje temperature zraka očekuju se ljeti kada bi temperatura mogla porasti do oko 0.8°C u Slavoniji, 0.8°C - 1°C u središnjoj Hrvatskoj, u Istri i duž unutrašnjeg dijela jadranske obale, te na srednjem i južnom Jadranu. Najveća promjena, oko 1°C, očekuje se na obali i otocima sjevernog Jadrana. U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0.8°C, a zimi i u proljeće 0.2°C - 0.4°C.

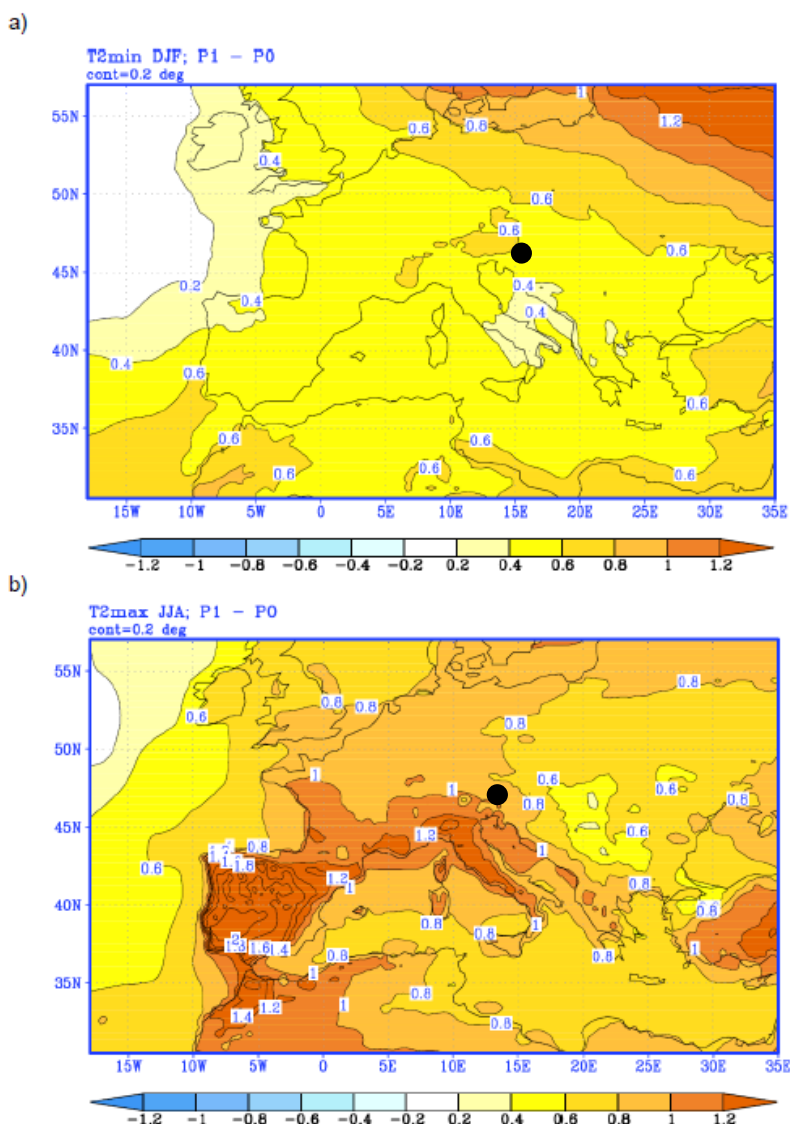
U razdoblju "sadašnje" klime (P0) na širem području obuhvata lokacije zahvata očekuje se porast temperature zraka zimi do 0.4°C, u proljeće do 0.6°C a ljeti i u jesen od 0.8°C do 1°C (Slika 3.23).



Slika 3.23 Srednjak ansambla temperature na 2 m (T2m), P1 minus P0: a) zima, b) proljeće, c) ljeto, d) jesen. Izolinije svaka 0.2 °C s ucrtanim obuhvatom zahvata (Izvor: Branković i sur., 2013.)

Promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka na 2 m u budućoj klimi bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Tako zimske minimalne temperature zraka u većem dijelu Hrvatske mogle bi porasti do oko 0.5°C, a samo na području dalmatinskog zaleđa porast bi mogao biti nešto blaži. Ljetne maksimalne temperature zraka porast će oko 0.8°C u unutrašnjosti, te nešto više od 1°C duž jadranske obale.

U neposredno budućem razdoblju 2011. - 2040 (P1), na širem području obuhvata lokacije zahvata očekuje se porast temperature zraka zimi do 0.4°C, a ljeti do 0.8°C (Slika 3.24).

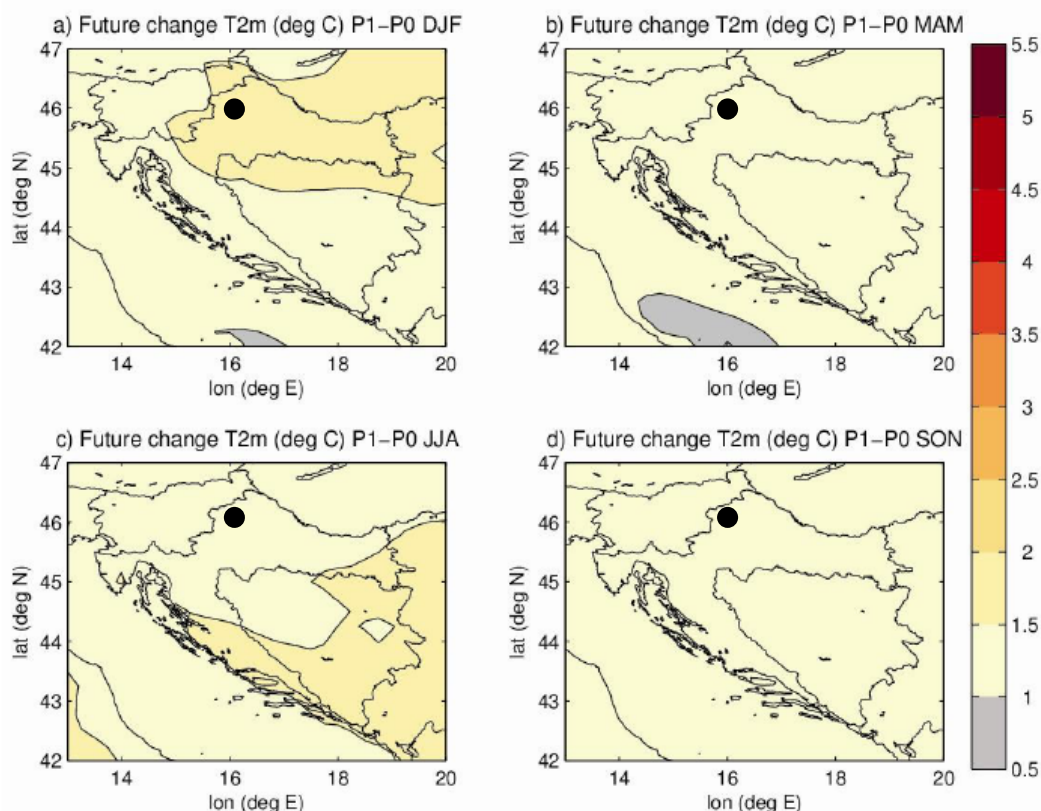


Slika 3.24 Srednjak ansambla a) minimalne T2m zimi i b) maksimalne T2m ljeti, P1 minus P0. Izolinije svaka 0.2 °C s ucrtanim obuhvatom zahvata (Izvor: Branković i sur., 2013.)

- ENSEMBLES simulacije

Na području Hrvatske simulacije ENSEMBLES modela za prvo 30 - godišnje razdoblje (P1) ukazuju na porast T2m u svim sezonama, uglavnom između 1°C i 1.5°C. Nešto veći porast, između 1.5°C i 2°C, je moguć u istočnoj i središnjoj Hrvatskoj zimi te u središnjoj i južnoj Dalmaciji tijekom ljeta. Na srednjoj mjesečnoj vremenskoj skali moguć je pad temperature do - 0.5°C i to prvenstveno kao posljedica unutarnje varijabilnosti klimatskog sustava.

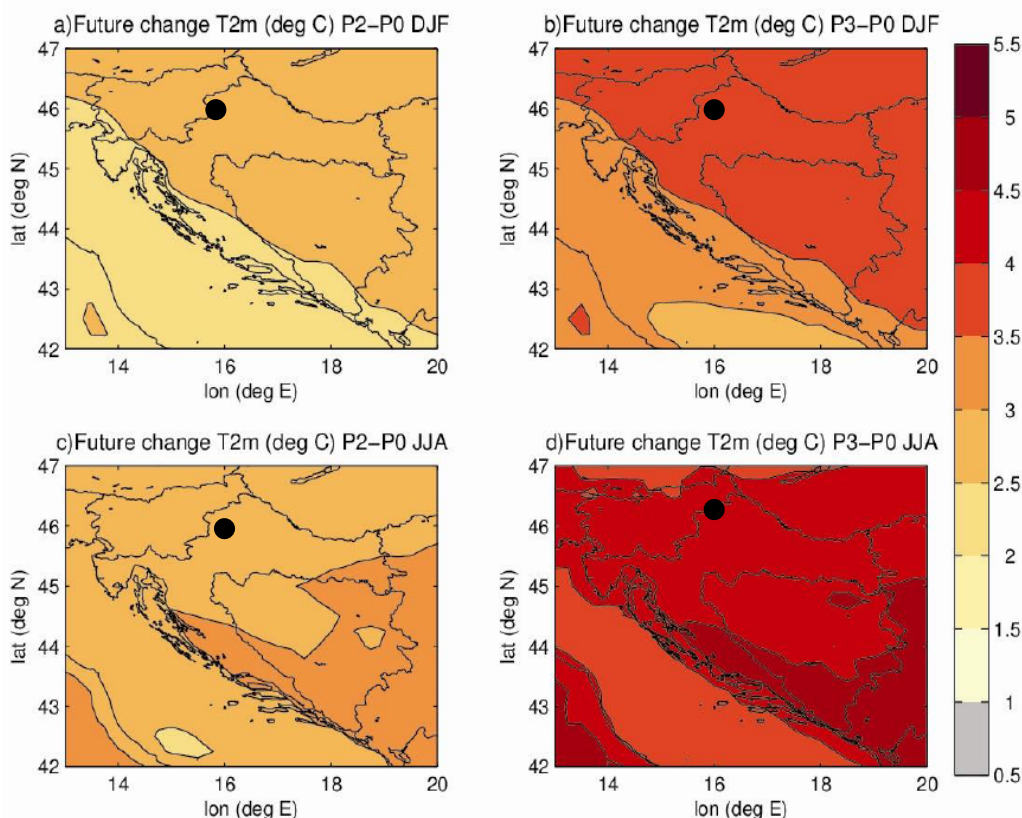
U razdoblju P1, na širem području obuhvata lokacije zahvata očekuje se porast temperature zraka zimi, u proljeće i jesen između 1°C i 1.5°C, a ljeti između 1.5°C i 2°C (Slika 3.25).



Slika 3.25 Razlika srednjaka skupa u T2m između perioda P1 i P0: a) zima (DJF), b) proljeće (MAM), c) ljeto (JJA) i d) jesen (SON) s ucrtanim obuhvatom zahvata. Mjerene jedinice su °C. U svim točkama dvije trećine modela daje isti predznak promjene kao srednjak skupa svih modela. (Izvor: Branković i sur., 2013.)

Za razdoblje oko sredine 21. stoljeća (P2) projiciran je porast temperature između 2.5°C i 3°C u kontinentalnoj Hrvatskoj te nešto blaži porast u obalnom području tijekom zime. Ljeti je porast u središnjoj i južnoj Dalmaciji između 3°C i 3.5°C, te nešto blaži porast između 2.5°C i 3°C u ostalim dijelovima Hrvatske. Najveće razlike u porastu T2m između globalnog i regionalnog modela nalazimo u ljetnoj sezoni kad globalni model daje izraženiji porast T2m (preko 3.5°C) iznad sjevernog Jadrana, a manji porast T2m iznad srednjeg i južnog dijela. Projekcije za kraj 21. stoljeća (razdoblje P3) upućuju na mogući izrazito visok porast T2m te na veće razlike u proljeće i jesen u odnosu na projicirane promjene u ranijim razdobljima 21. stoljeća. U kontinentalnoj Hrvatskoj zimi projicirani porast T2m je od 3.5°C do 4°C te nešto blaži porast u obalnom području - između 3°C i 3.5°C. Ljetni, vrlo izražen, projicirani porast T2m u južnoj i središnjoj Dalmaciji iznosi između 4.5°C i 5°C, a u ostalim dijelovima Hrvatske između 4°C i 4.5°C.

U razdoblju P2 na širem području obuhvata lokacije zahvata očekuje se porast temperature zraka zimi između 2°C i 2.5°C, a ljeti između 2.5°C i 3°C, dok se u razdoblju P3 očekuje porast od 3°C do 3.5°C zimi te od 4°C do 4.5°C ljeti (Slika 3.26).



Slika 3.26 Razlika srednjaka skupa u T2m: zima (DJF) a) P2–P0 i b) P3–P0 te ljeto (JJA) c) P2–P0 i d) P3–P0 s ucrtanim obuhvatom zahvata. Mjerene jedinice su °C. U svim točkama dvije trećine modela daje isti predznak promjene kao srednjak skupa svih modela. (Izvor: Branković i sur., 2013.)

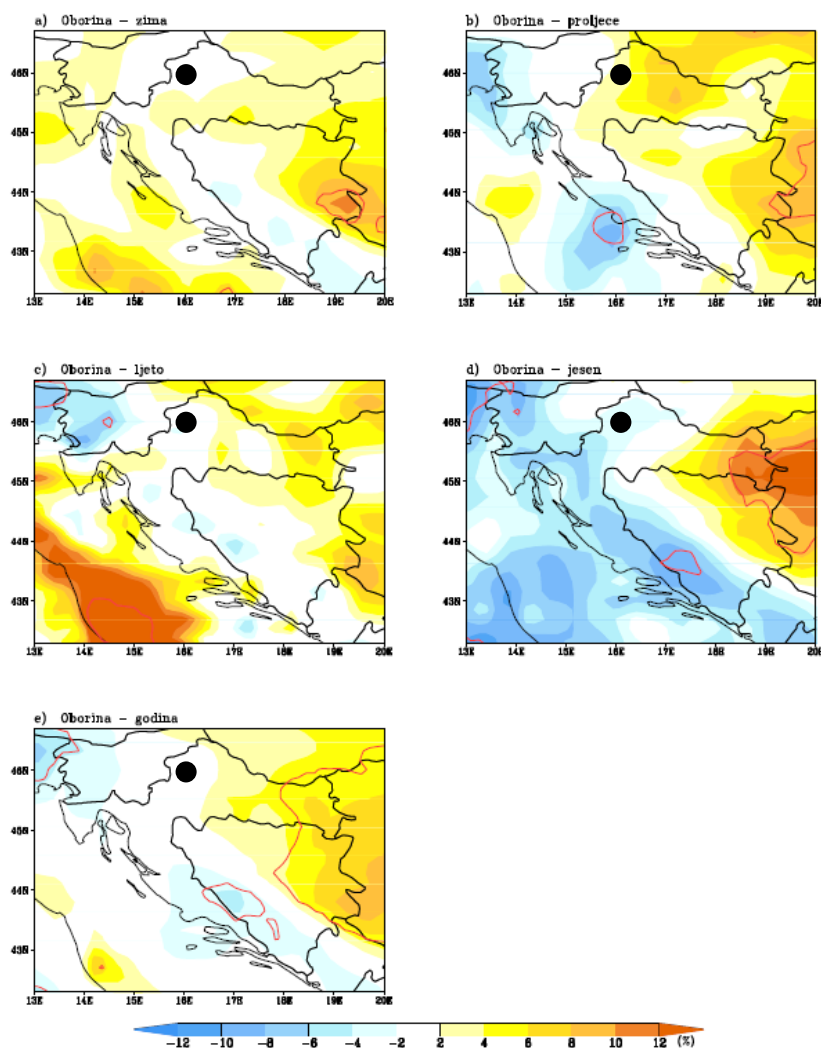
Oborina

- DHMZ RegCM simulacije

DHMZ RegCM simulacije su pokazale da su najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (razdoblje P1) projicirane za jesen, kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine uglavnom između 2% i 8%. Međutim, na području Slavonije oborina će se povećati između 2% i 12%, a na krajnjem istoku predviđeno povećanje iznosi i više od 12% i statistički je značajno.

U ostalim sezonama model je projicirao povećanje oborine (2% - 8%) osim u proljeće na Jadranu, gdje se na području Istre i Kvarnera te srednjeg Jadrana može očekivati smanjenje oborine od 2% do 10%. Ove promjene, osobito zimi i u ljeto, nisu prostorno rasprostranjene i manjeg su iznosa nego u jesen te nisu statistički značajne. Smanjenje oborine na Jadranu u jesen i proljeće odražava se na promjene oborine na godišnjoj razini – na dijelovima sjevernog i srednjeg Jadrana u bližoj budućnosti može se očekivati 2% - 4% manje oborine. U istočnom dijelu kontinentalne Hrvatske model daje povećanje godišnje količine oborine između 2% i 6% koje je u istočnoj Slavoniji statistički značajno.

Na širem području obuhvata lokacije zahvata u razdoblju P1 očekuje se smanjenje količine oborina u svim godišnjim razdobljima i to u jesen do 6%, a u ostalim sezonama do 2% (Slika 3.27).

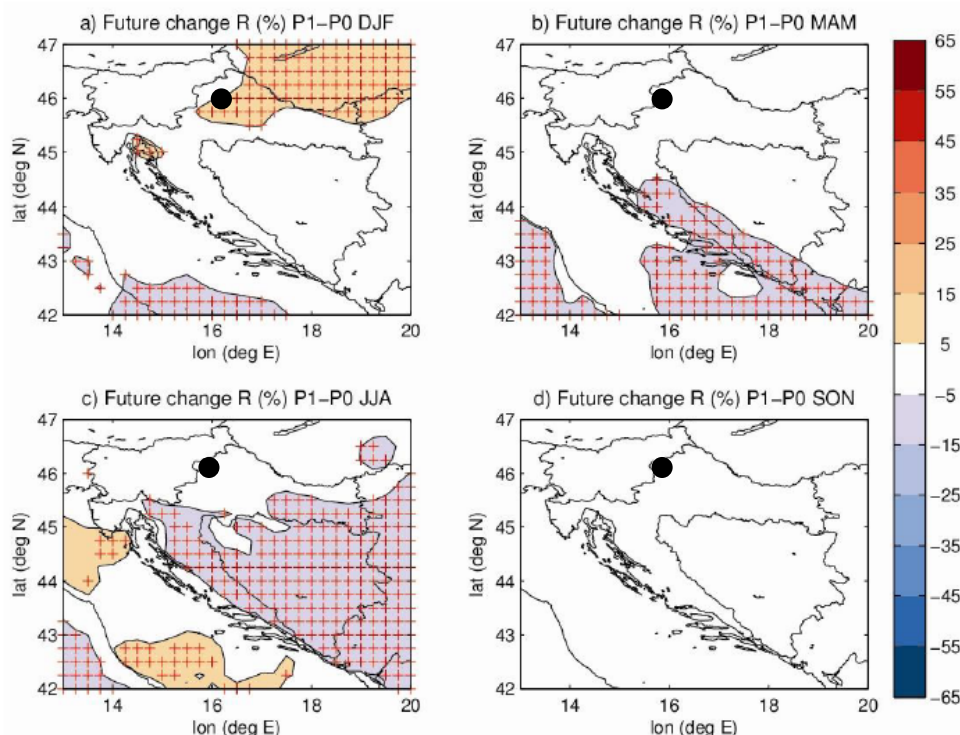


Slika 3.27 Promjena sezonske (a - d) i godišnje količine oborine (e) u bližoj budućnosti (2011 - 2040; razdoblje P1) u odnosu na referentno razdoblje (1961 - 1990; P0) s ucrtanim obuhvatom zahvata. Promjene su izražene u postocima količina oborine u referentnom razdoblju. Statistički značajne promjene na 95% razini povjerenja označene su crvenom krivuljom (Izvor: Branković i sur., 2013.)

- ENSEMBLES simulacije

U prvom dijelu 21. stoljeća, projicirani porast količine oborine zimi iznosi između 5% i 15% u dijelovima sjeverozapadne Hrvatske te na Kvarneru. Za ljeto u istom periodu projicirano je smanjenje količine oborine u velikom dijelu dalmatinskog zaleđa i gorske Hrvatske u iznosu od - 5% do - 15%. Smanjenje oborine u istom iznosu projicirano je za južnu Hrvatsku tijekom proljeća, dok su tijekom jeseni sve projicirane promjene unutar intervala - 5% i + 5%. U obalnim i otočnim lokacijama projicirani signal klimatskih promjena je prostorno i vremenski vrlo promjenjiv i rijetko statistički značajan na srednjoj mjesečnoj razini.

U razdoblju P1 na širem području obuhvata lokacije zahvata zimi, u jesen i ljeto promjene količine oborine će varirati između -5% i +5%, dok se u proljetnom periodu očekuje smanjenje količine oborine između -5% i -15% (Slika 3.28).



Slika 3.28 Relativna razlika srednjaka skupa za ukupnu količinu oborine R između razdoblja P1 i P0: a) zima (DJF), b) proljeće (MAM), c) ljeto (JJA) i d) jesen (SON) s ucrtanom obuhvatom zahvata. Mjerene jedinice su %. S oznakom + su označene točke u kojima dvije trećine modela daje isti predznak promjene kao srednjak skupa svih modela te je relativna razlika srednjaka skupa izvan intervala $\pm 5\%$. (Izvor: Branković i sur., 2013.)

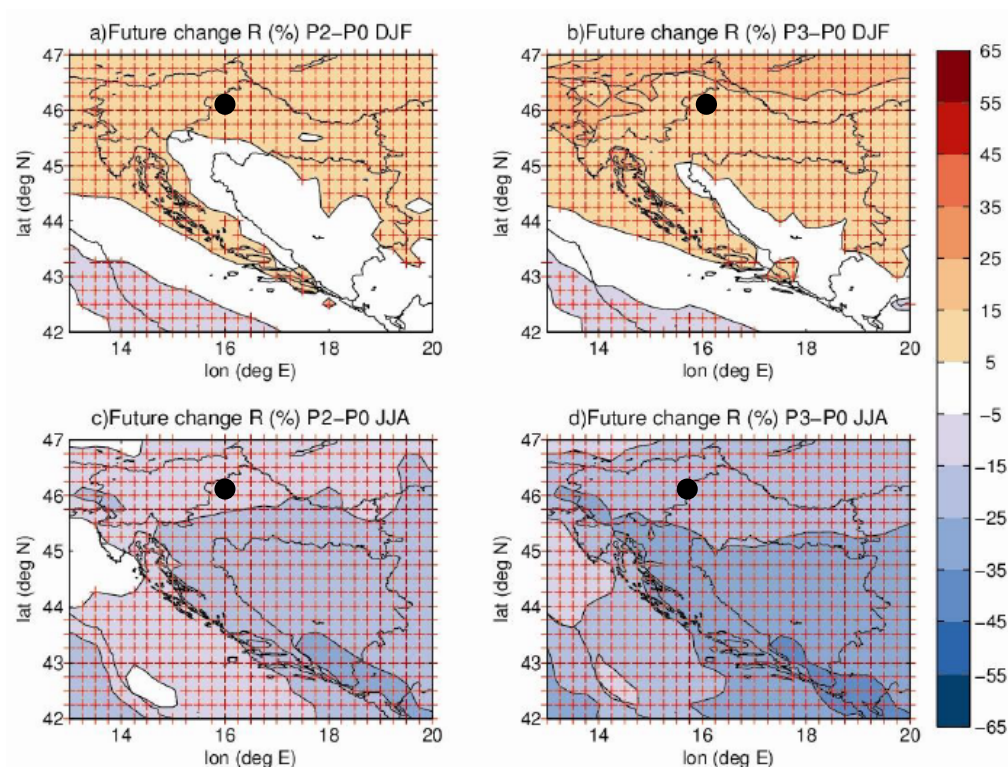
Za razdoblje oko sredine 21. stoljeća (P2) projicirane su umjerene promjene oborine za znatno veći dio Hrvatske u odnosu na prvo 30-godišnje razdoblje, osobito za zimu i ljeto. Projicirani zimski porast količine oborine između 5% i 15% očekuje se na cijelom području kontinentalne Hrvatske te duž Jadranske obale. Osjetnije smanjenje oborine, između - 15% i - 25%, očekuje se tijekom ljeta gotovo na cijelom području Hrvatske s izuzetkom krajnjeg sjevera i zapada gdje bi smanjenje bilo između - 5% i - 15 %. U proljeće je projicirano smanjenje oborine u čitavom obalnom području i zaleđu između - 15% i - 5 %, dok je za jesen projiciran porast oborine od 5% do 15% u praktički cijeloj središnjoj i istočnoj nizinskoj Hrvatskoj.

Iako na srednjoj mjesečnoj razini lokalno može i dalje biti prisutna zamjetna promjenjivost u projiciranom signalu klimatskih promjena sve navedene promjene su velikom većinom prisutne u barem dvije trećine modela.

I u zadnjem 30-godišnjem razdoblju 21. stoljeća (P3) promjene u sezonskim količinama oborine zahvaćaju veće dijelove Hrvatske. Kao i u P2, tijekom zime projiciran je porast količine oborine između 5% i 15% na cijelom području Hrvatske osim na krajnjem jugu. Projekcije za ljeto u razdoblju P3, ukazuju na veće smanjenje oborine nego u P2. Tako, u središnjoj i istočnoj Hrvatskoj i Istri projicirano smanjenje oborine bilo bi od - 15% do - 25%, a u gorskoj Hrvatskoj te u većem dijelu Primorja i zaleđa između - 25% do - 35%.

U razdoblju P2 na širem području obuhvata lokacije zahvata očekuje se povećanje količine oborine zimi između 5% i 15%, a u P3 području očekuje se smanjenje zimi

između -5% i 5%, te smanjenje ljeti između -15% i -25% u P2 razdoblju i između -25 i -35 % u P3 razdoblju (Slika 3.29).



Slika 3.29 Relativna razlika srednjaka skupa za ukupnu količinu oborine R: klimatološka zima (DJF) a) P2 -P0 i b) P3 - P0 te ljeta (JJA) c) P2 - P0 i d) P3 - P0 s ucrtanim obuhvatom zahvata. Mjerene jedinice su %. S oznakom + su označene točke u kojima dvije trećine modela daje isti predznak promjene kao srednjak skupa te je relativna razlika srednjaka skupa izvan intervala $\pm 5\%$. (Izvor: Branković i sur., 2013.)

4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ I RAZMATRANIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

4.1. Sažeti opis mogućih utjecaja zahvata

4.1.1. Utjecaj na kvalitetu zraka

Pojava onečišćenja atmosfere prašenjem tijekom izvođenja građevinskih radova poglavito vezano za provedbu zemljanih radova biti će lokalnog i povremenog karaktera. Tijekom izgradnje, dolaziti će do pojave prašenja uslijed kretanja vozila i građevinske mehanizacije, a što je vezano za radove iskopa, ravnjanja zemljišta, prijevoza iskopanog zemljišta i dr. Osim navedenog, uslijed prometovanja teretnih vozila te rada građevinskih strojeva tijekom iskopa zemljišta te izgradnje objekata sustava odvodnje, zrak na i u neposrednoj blizini okoliša lokacije izvođenja radova se u određenoj mjeri onečišćuje lebdećim česticama, te ispušnim plinovima kao produktima sagorijevanja pogonskog goriva (dizela). Takve emisije su fugitivnog tipa i ograničene na uže područje te radni dio dana.

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) i odredbama Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12), propisane su granične vrijednosti za zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), u čl 7., odnosno u Prilogu 1. Uredbe.

Otpadne vode koje ulaze u kanalizacijski sustav sadrže tvari neugodnog mirisa. U slučaju da u sustavu odvodnje dođe do anaerobne razgradnje organske tvari, mogu nastati i nove tvari neugodnog mirisa kao posljedica bakterijske biološke razgradnje. Na taj proces utječu i drugi čimbenici poput sadržaja sumpornih spojeva, temperature i pH vrijednosti.

Plinovite tvari koje imaju neugodan miris (amonijak, sumporovodik, merkaptani, amini, organski sulfidi, indol i dr.) mogu nastati na dijelovima kanalizacijskog sustava, odnosno crpnih stanica otpadne vode, te u okviru uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Navedene tvari nisu opasne po zdravlje u koncentracijama koje se mogu pojaviti u neposrednom okruženju objekata odvodnje i UPOV, te se vezano za utjecaj na kvalitetu zraka njihov utjecaj ocjenjuje kao dodijavanje mirisom što utječe na kvalitetu življenja ljudi. Bilo koji dio UPOV gdje može doći do anaerobne razgradnje potencijalni je izvor neugodnih mirisa. Svi objekti/uređaji se stoga moraju opremiti sustavom za pročišćavanje zraka na bazi biofiltera/aktivnog ugljena ili kemijskog filtera.

Crpne stanice na sustavu odvodnje treba izvesti podzemno i opremiti je filterom s aktivnim ugljenom.

Parametri kojima se opisuje miris su koncentracija mirisa, intenzitet mirisa, karakter mirisa i hedonistički ton. Koncentracija mirisa je količina mirisa u jedinici volumena. Ako je riječ samo o jednom spoju mirisa, koncentracija se izražava u masi spoja po jediničnom volumenu zraka (mg/m^3 ili $\mu\text{g/m}^3$). Kada je riječ o smjesi tvari, koncentraciju je adekvatnije izraziti u jedinici ou_E/m^3 (europska standardna jedinica po prostornom

metru). U skladu sa Europskim standardom dinamičke olfaktometrije jedinica mirisa govori koliko puta neki miris treba razrijediti da ga 50% ispitanika može osjetiti. Koncentracija od $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ je prag osjeta mirisa, $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ odgovara vrlo slabom mirisu, a pri koncentraciji od $10 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ miris je moguće jasno razaznati. Hedonistički ton opisuje u kojoj je mjeri miris neugodan.

Granične vrijednosti obzirom na kvalitetu življenja odnosno „granične vrijednosti dodijavanja mirisom“ prikazane su u nastavku. Navedene GV odgovaraju pragovima detekcije mirisa tih kemijskih spojeva.

Tablica 4.1 Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporovodik (H_2S)	1 sat	$7 \mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	$3 \mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Amonijak (NH_3)	24 sata	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Metanal (formaldehid)	24 sata	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	–

Lokacija UPOV je obzirom na pojavu neugodnih mirisa smještena povoljno. Glavnina naselja udaljena je od postojećeg UPOV (koji se ovim projektom nadograđuje) više od 500 m, međutim na udaljenosti od oko 110 m nalazi se jedan naseljeni objekt.



Slika 4.1 Udaljenost UPOV od naseljenih objekata

Postojeći UPOV opremljen je sustavom za pročišćavanje otpadnog zraka, tako da po dostupnim informacijama nema pojave neugodnih mirisa.

Nepovoljna meteorološka situacija vezana uz dodijavanje mirisa je stanje "tišine", odnosno period kada nema vjetrova, pri čemu se neugodni mirisi slabo razrjeđuju. Praktično cijelo područje oko uređaja je izloženo.

Najproblematičniji parametar vezano uz pojavu neugodnih mirisa jest sumporovodik, stoga je najbolje isti uzeti kao mjerilo razine neugodnih mirisa, odnosno kao mjerilo dodijavanja. Usvaja se pretpostavka da će svi ostali parametri biti ispod granice detekcije, ukoliko koncentracija sumporovodika bude ispod granice detekcije.

Obzirom da nadogradnja UPOV obuhvaća samo dogradnju biološke linije i linije za sušenje mulja, a da sustav mehaničke obrade i prihvata sadržaja septičkih jama ostaje isti, nije potrebno ugrađivati dodatne sustave za pročišćavanje otpadnih zraka, no obavezno je mjerenje kvalitete zraka prilikom puštanja u rad nadograđenog UPOV sukladno točki D Priloga 1. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12), na pokazatelje H_2S , NH_3 i merkaptane.

4.1.2. Utjecaj klimatskih promjena

Ulaz, izlaz i granice obuhvata

Obuhvat projekta Hum na Sutli u fizičkom smislu obuhvaća sustav odvodnje na području općine Hum na Sutli, te dogradnju UPOV zapadno od naselja Hum na Sutli.

U vremenskom smislu obuhvaća period od 30 godina, koliko je predviđen vijek projekta.

Zahvat se može podijeliti na slijedeće cjeline:

- Postrojenja i procesi in situ (UPOV, crpne stanice, vodovod, kanalizacija)
- Ulaz (otpadna voda, električna energija, sanitarna voda, polielektrolit)
- Izlaz (biološki mulj, otpad s rešetke, pročišćena voda, emisije u atmosferu, CO_2 , CH_4 i N_2O)
- Transport (motorno gorivo za dopremu kemikalija, otpremu mulja i otpada)

Strategije i propisi

Sporazumom o stabilizaciji i pridruživanju Hrvatska se obvezala na usklađivanje postojećih zakona i budućeg zakonodavstva s pravnom stečevinom Europske unije, a člankom 103. obvezala se da će razvijati i osnažiti svoju suradnju u borbi protiv uništavanja okoliša radi promicanja njegove održivosti. Sporazum je sklopljen 2001. godine, a 2005. godine stupio je na snagu, nakon ratifikacije u EU parlamentu i Hrvatskom saboru.

Kyotski protokol je drugi obvezujući važniji dokument vezan uz područje zagađenja prirodnog okoliša kojega je Hrvatska potpisala 2007. godine kao 170. država potpisnica.

Ratifikacijom Protokola Hrvatska se obvezala na smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 5% ispod razina iz 1990. godine, u razdoblju od 2008. do 2012. godine.

Drugo obvezujuće razdoblje, od 2013. do 2020. godine, zahtijeva smanjenje emisija stakleničkih plinova od 20 % u odnosu na 1990. godinu.

U Hrvatskoj postoji cijeli niz propisa vezan uz navedeno, od kojih su najvažniji:

- Uredba o provedbi fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola, Narodne novine 142/08
- Plan raspodjele emisijskih kvota stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 76/09
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 87/12
- Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 134/12
- Odluka o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine, Narodne novine 139/13

Od svih opasnosti potaknutih klimatskim promjenama, za područje Hrvatske kao velika opasnost izdvojene su samo poplave. Ostale opasnosti koje mogu biti izazvane klimatskim promjenama a koje su prepoznate kao rizici za Hrvatsku uključuju porast razine mora, ekstremne temperature i oborine, suše i vjetar.

Povremeno plavljenje Sutle može dovesti do zaključka da je područje koje obuhvaća aglomeracija Hum na Sutli u riziku od poplava uzrokovanim klimatskim promjenama. Povećanje temperature i smanjenje količine oborina donosi povećan rizik od suše, koji je osobito visok u dužim razdobljima ekstremnih temperatura.

Od 19. stoljeća meteorološka mjerenja provode se na pet meteoroloških postaja u različitim dijelovima Hrvatske, što omogućuje pouzdano dokumentiranje dugoročnih klimatskih trendova. U nastavku su opisani glavni trendovi u dvadesetom stoljeću:

- Temperatura zraka - sve meteorološke postaje zabilježile su porast prosječne temperature koji je bio osobito izražen tijekom posljednjih dvadeset godina.
- Oborine - na svim postajama zabilježen je padajući trend, te porast broja sušnih dana u odnosu na smanjeni broj vlažnih dana. Porastao je i broj uzastopnih sušnih dana

Prema Smjernicama Europske komisije (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient) ključni elementi za određivanje klimatske ranjivosti projekta i procjenu rizika su analiza osjetljivosti (modul 1) na određene klimatske promjene i procjena izloženosti (modul 2) na trenutne i buduće klimatske promjene.

Procjena ranjivosti

Analiza osjetljivosti projekta (sensitivity-S)

Osjetljivost projekta na ključne klimatske promjene (primarne i sekundarne promjene) procjenjuje se kroz četiri teme:

- Postrojenja i procesi in situ
- Ulaz
- Izlaz
- Transport

te se vrednuje sa ocjenama 2-visoko osjetljivo, 1-umjereno osjetljivo i 0-zanemariva osjetljivost.

Tablica 4.2 Ocjene osjetljivosti na klimatske promjene

Osjetljivost na klimatske promjene	Ocjena/Oznaka
Visoka	2
Umjerena	1
Zanemariva	0

U narednoj tablici ocjenjena je osjetljivost projekta (odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Hum na Sutli) na klimatske promjene kroz navedeno.

Tablica 4.3 Analiza osjetljivosti na klimatske promjene

	Osjetljivost	ODVODNJA			
		Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
1	Promjene prosječnih temperatura	0	0	0	0
2	Povećanje ekstremnih temperatura	0	0	0	0
3	Promjene prosječnih oborina	0	1	1	0
4	Povećanje ekstremnih oborina	2	2	2	2
5	Prosječne brzine vjetra	0	0	0	0
6	Maksimalne brzine vjetra	0	0	0	0
7	Vlažnost	0	0	0	0
8	Sunčevo zračenje	0	0	0	0
9	Promjene količina i kakvoće recipijenta	2	0	2	0
10	Suše	0	0	2	0
11	Dostupnost vodnih resursa	0	0	0	0
12	Klimatske nepogode (oluje)	0	0	0	0
13	Poplave	2	2	2	2
14	Erozija korita vodotoka	1	0	0	0
15	Erozija tla	1	0	0	0
16	Požar	1	0	0	0
17	Nestabilna tla / klizišta	1	0	0	0
18	Kakvoća zraka	0	0	0	0
19	Koncentracija topline urbanih središta	0	0	0	0
20	Kakvoća vode za kupanje	0	0	1	0

Procjena izloženosti projekta (exposure-E)

U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost projekta kroz primarne i sekundarne klimatske promjene.

Tablica 4.4 Ocjene izloženosti klimatskim promjenama

Izloženost klimatskim promjenama	Ocjena/Oznaka
Visoka	3
Umjerena	2
Zanemariva	1

Tablica 4.5 Analiza izloženosti klimatskim promjenama

R. br	Osjetljivost	Izloženost (postojeće stanje)	Ocjena	Izloženost (buduće stanje)	Ocjena
Primarni utjecaji					
1	Promjene prosječnih temperatura	Trend porasta temperature zraka u 20. stoljeću zabilježen je i na postajama u Hrvatskoj. Stoljetni nizovi mjerenja temperature zraka upućuju na porast između 0.02°C i 0.07°C na 10god. Kao i na globalnoj razini trend porasta temperature zraka osobito je izražen u posljednjih 50, odnosno 25 godina.	2	U prvom razdoblju buduće klime (2011-2040) zimi se očekuje porast temperature do 0.6°C, a ljeti do 0,8 C. U drugom razdoblju buduće klime (2041-2070) zimi se očekuje porast temperature do 1.6°C, a ljeti do 2,8 C.	2
2	Povećanje ekstremnih temperatura	Do sada nije zabilježen značajan trend porasta temperaturnih ekstrema.	1	Ne očekuje se porast ekstremnih temperatura, ali su mogući učestaliji toplotni udari.	2
3	Promjene prosječnih oborina	Trend godišnjih količina oborine (Rg) ukazuje na smanjenje tijekom 20. stoljeća na cijelom području Hrvatske. Za područje Huma posebno je izraženo smanjenje u proljeće i jesen.	2	U prvom razdoblju buduće klime (2011-2040) na području Huma očekuju se promjene prosječnih oborina do 0,1 mm/dan, i to u jesenskom periodu. U drugom razdoblju buduće klime (2041-2070) na području Huma ne očekuju se značajnije promjene prosječnih oborina	2
4	Povećanje ekstremnih oborina	Na području Huma nisu uočeni trendovi pojave češćih ekstremnih oborina.	1	Nema očekivanja da će doći do pojave češćih ekstremnih oborina.	1
5	Promjene prosječne brzine vjetra	Nisu zabilježene promjene prosječne brzine vjetra	1	Ne očekuju se promjene prosječne brzine vjetra	1
6	Povećanje maksimalnih brzina vjetra	Nije zabilježeno značajnije povećanje maksimalnih brzina vjetra	1	Značajka lokacije je takva da se ne očekuje značajno povećanje maksimalnih brzina vjetra.	1
7	Vlažnost	Nisu zabilježene značajnije oscilacije vlažnosti.	1	Ne očekuje se značajnija promjena izloženosti promjene vlažnosti.	1
8	Sunčeva zračenja	Sunčevo zračenje izraženije je u ljetnom periodu.	2	Očekuje se porast sunčevog zračenja zbog povećanja broja sunčanih dana.	2
Sekundarni utjecaji					
9	Promjena količine i kakvoće recipijenta	Smanjenje oborina utjecalo je na manje protoke i izraženiju bujičnost	2	Postojeći trendovi će se nastaviti.	2
10	Suše	Značajnije pojave suše nisu zabilježene	1	Moguće je očekivati sušna razdoblja uslijed smanjenja oborina i promjene režima u vodotocima	2
11	Dostupnost vodnih resursa	Prisutno je određeno smanjenje razine podzemnih voda	2	Šire područje je bogato podzemnim vodama i ne očekuje se kritično smanjenje dostupnosti	2
12	Klimatske nepogode (oluje)	Olujno nevrijeme se na području Huma događa svakih nekoliko godina, nema informacija o povećanju učestalosti	2	Nema podataka	2
13	Poplave	Manji dijelovi šireg područja Huma su bili povremeno poplavljeni, nema informacija o povećanju učestalosti	2	Ne očekuje se porast broja situacija s poplavama, moguće su situacije slijevanja oborinskih voda s obližnjeg brdskog područja	2
14	Erozija korita vodotoka	Trend nije zabilježen zbog karakteristika lokalnih vodotoka	1	Utjecaj nije značajan.	1
15	Erozija tla	Nisu zabilježene erozije tla koje bi se mogle povezati s klimatskim promjenama	1	Ne očekuju se erozije tla koje bi se mogle povezati s klimatskim promjenama	1
16	Požar	Nije zabilježen trend povećanja učestalosti požara zbog klimatskih promjena	1	Moguće povećanje učestalosti požara zbog povećanja temperatura zraka	2
17	Nestabilna tla (klizišta)	Topografske značajke su takvog tipa da navedeni utjecaj nije značajan.	1	Ne očekuje se pojava nestabilnosti tla.	1
18	Kakvoća zraka	Kakvoća zraka na predmetnoj lokaciji je dobra.	1	Ne očekuje se pogoršanje kakvoće zraka	1
19	Koncentracija topline urbanih	Organizacija naselja je takvog tipa da ovaj utjecaj nije značajan.	1	Ne očekuje se koncentriranje topline.	1

20	središta	Kakvoća vode za kupanje	Klimatske promjene nisu utjecale na kakvoću voda za kupanje	1	Ne očekuje se promjena kakvoće vode za kupanje uslijed klimatskih promjena	1
----	----------	-------------------------	---	---	--	---

Analiza ranjivosti projekta (vulnerability-V)

Ranjivost se računa prema izrazu: $V = S \times E$
gdje je S osjetljivost, a E izloženost koju klimatski utjecaj na projekt ima.

Tablica 4.6 Ocjene ranjivosti projekta uslijed klimatskih promjena

Razina ranjivosti projekta	Ocjena/oznaka
Visoka	3
Umjerena	2
Zanemariva	1

Tablica 4.7 Ranjivost projekta Hum na Sutli uslijed klimatskih promjena - odvodnja

Osjetljivost	R.br.	Postojeća ranjivost				Buduća ranjivost			
		Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport	Postrojenja i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
Primarni utjecaji									
Promjene prosječnih temperatura	1	0	0	0	0	2	2	0	0
Povećanje ekstremnih temperatura	2	0	0	0	0	1	2	0	0
Promjene prosječnih oborina	3	0	1	1	0	2	2	0	0
Povećanje ekstremnih oborina	4	2	2	2	2	1	1	2	2
Promjene prosječne brzine vjetra	5	0	0	0	0	1	1	0	0
Povećanje maksimalnih brzina vjetra	6	0	0	0	0	1	1	0	0
Vlažnost	7	0	0	0	0	1	1	0	0
Sunčeva zračenja	8	0	0	0	0	2	2	0	0
Sekundarni utjecaji									
Promjene količina i kakvoće recipijenta	9	2	0	2	0	2	2	4	0
Suše	10	0	0	2	0	1	2	0	0
Dostupnost vodnih resursa	11	0	0	0	0	2	2	0	0
Klimatske nepogode (oluje)	12	0	0	0	0	2	2	0	0
Poplave	13	2	2	2	2	2	2	4	4
Erozija korita vodotoka	14	1	0	0	0	1	1	0	0
Erozija tla	15	1	0	0	0	1	1	0	0
Požar	16	1	0	0	0	1	2	0	0
Nestabilna tla / klizišta	17	1	0	0	0	1	1	0	0
Kakvoća zraka	18	0	0	0	0	1	1	0	0
Koncentracija topline urbanih središta	19	0	0	0	0	1	1	0	0
Kakvoća vode za kupanje	20	0	0	1	0	1	1	0	0

Procjena rizika

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti sa fokusom na ranjivosti koje su ocjenjene sa umjerenom ili visokom. U usporedbi s analizom izloženosti, procjenom rizika se lakše uočava veza klimatskih promjena sa provedbom/eksploatacijom projekta. U nastavku je data tablica rizika.

Tablica 4.8 Rizik od posljedica klimatskih promjena

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

Ranjivost - odvodnja	3	Promjene prosječnih oborina
Nivo ranjivosti		
Postrojenja i procesi	0	
Izlaz	2	
Ulaz	2	
Transport	0	
Opis	Povećanje oborina može povećati dotok u sustav odvodnje i pročišćavanja.	
Rizik	Povećanje dotoka može negativno utjecati na funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja i do povećanja operativnih troškova.	
Vezani utjecaj	9	Promjene količina i kakvoće recipijenta
Rizik od pojave	3	Pojava je moguća
Posljedice	2	Smanjena funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja, porast operativnih troškova.
Faktor rizika	6 / 25	
Mjere smanjenja rizika	Redovito održavanje sustava odvodnje, smanjenje propusnosti, kontrola ilegalnih priključaka oborinske vode.	

Ranjivost - odvodnja	4	Povećanje ekstremnih oborina
Nivo ranjivosti		
Postrojenja i procesi	2	
Izlaz	2	
Ulaz	2	
Transport	2	
Opis	Povećanje oborina može povećati dotok u sustav odvodnje i pročišćavanja izazvati plavljenja.	
Rizik	Povećanje dotoka i plavljenje može negativno utjecati na funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja i do povećanja operativnih troškova.	
Vezani utjecaj	9	Promjene količina i kakvoće recipijenta
	13	Poplave
Rizik od pojave	3	Pojava je moguća
Posljedice	3	Smanjena funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja, porast operativnih troškova, potpuni prestanak funkcioniranja sustava, negativni utjecaj na površinska vodna tijela
Faktor rizika	9 / 25	
Mjere smanjenja rizika	Redovito održavanje sustava odvodnje, smanjenje propusnosti, kontrola ilegalnih priključaka oborinske vode.	

Ranjivost - odvodnja	9	Promjene količina i kakvoće recipijenta
Nivo ranjivosti		
Postrojenja i procesi	4	
Izlaz	0	

Ulaz	2	
Transport	0	
Opis	Vodno tijelo može postati neprikladno za prijam pročišćenih voda.	
Rizik	Potreba za nadogradnjom UPOV	
Rizik od pojave	3	Pojava je moguća
Posljedice	3	Potreba za nadogradnjom UPOV
Faktor rizika	9 / 25	
Mjere smanjenja rizika	Integrirani plan upravljanjem vodnih resursa rijeke Sutle na međudržavnoj razini.	

Ranjivost - odvodnja	10	Suše
Nivo ranjivosti		
Postrojenja i procesi	0	
Izlaz	0	
Ulaz	4	
Transport	0	
Opis	Vodno tijelo može postati neprikladno za prijam pročišćenih voda, sastav otpadne vode se može promijeniti/koncentrirati.	
Rizik	Potreba za nadogradnjom UPOV	
Vezani utjecaj	9	Promjene količina i kakvoće recipijenta
Rizik od pojave	2	Pojava je malo vjerojatna
Posljedice	3	Potreba za nadogradnjom UPOV
Faktor rizika	6 / 25	
Mjere smanjenja rizika	Integrirani plan upravljanjem vodnih resursa rijeke Sutle na međudržavnoj razini.	

Ranjivost - odvodnja	13	Poplave
Nivo ranjivosti		
Postrojenja i procesi	4	
Izlaz	4	
Ulaz	4	
Transport	4	
Opis	Poplave povećavaju dotok u sustav odvodnje i pročišćavanja izazvati plavljenja.	
Rizik	Plavljenje može negativno utjecati na funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja i do povećanja operativnih troškova.	
Vezani utjecaj	9	Promjene količina i kakvoće recipijenta
Rizik od pojave	3	Pojava je moguća
Posljedice	3	Smanjena funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja, porast operativnih troškova, potpuni prestanak funkcioniranja sustava, negativni utjecaj na površinska vodna tijela
Faktor rizika	9 / 25	
Mjere smanjenja rizika	Redovito održavanje sustava odvodnje, smanjenje propusnosti, kontrola ilegalnih priključaka oborinske vode, vođenje brige o koti "0" prilikom projektiranja.	

Ranjivost - odvodnja	16	Požar
Nivo ranjivosti		
Postrojenja i procesi	2	
Izlaz	0	
Ulaz	0	
Transport	0	
Opis	Požar na objektima vodopskrbe, odvodnje i pročišćavanja.	
Rizik	Kvar opreme, nefunkcionalnost objekata.	
Vezani utjecaj	9	Promjene količina i kakvoće recipijenta
	11	Dostupnost vodnih resursa
Rizik od pojave	2	Pojava je malo vjerojatna.
Posljedice	3	Smanjena funkcionalnost sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja, potpuni prestanak funkcioniranja sustava, negativni utjecaj na površinska vodna tijela, smanjenje dostupnosti vodnih resursa.
Faktor rizika	6 / 25	
Mjere smanjenja rizika	Redovito održavanje sustava	

Zaključak: ranjivost je gotovo isključivo vezana uz promjenu režima oborina, što može utjecati na funkcionalnost sustava odvodnje i pročišćavanja, stanje i raspoloživost

prijamnika i opće hidrološke i hidrogeološke značajke, a što može štetno utjecati na značajni broj tema vezanih uz rizik od klimatskih promjena. Pojave su moguće, a njihov je utjecaj umjeren. Mjere smanjenja rizika obuhvaćaju redovito održavanje sustava odvodnje, smanjenje propusnosti, kontrolu ilegalnih priključaka oborinske vode, te uspostavu integriranog sustava upravljanja slivom.

4.1.2.1. Procjena količine stakleničkih plinova

Izvor stakleničkih plinova na sustavu odvodnje i UPOV-u mogu biti direktni ili indirektni. Direktni izvori stakleničkih plinova su povezani sa samim postupkom obrade otpadnih voda (plinovi koji nastaju uslijed biokemijsko-fizikalnih procesa obrade), dok su indirektni povezani sa svim ostalim aktivnostima koje su nužne za normalni rad cijelog sustava odvodnje i UPOV-a (potrošnja električne energije, odvoz izdvojenih otpadnih tvari i mulja, dovoz kemikalija i dr). Staklenički plinovi mogu biti proizvedeni praktično u svim dijelovima sustava odvodnje i pročišćavanja i pratećim aktivnostima.

Sustav odvodnje - emisija metana kroz okna zbog biološke razgradnje i bakterijske aktivnosti u cjevovodima. CH₄ je u tlačnim cjevovodima otopljen u otpadnoj vodi, no ukoliko dođe do anaerobnih uvjeta, može doći do emisije metana na crpnih stanicama i kroz okna - u normalnom radu nema proizvodnje CH₄

UPOV, mehaničko pročišćavanje - prijevoz otpadnih tvari kamionima na krajnje zbrinjavanje, prilikom čega dolazi do emisije CO₂ uslijed sagorijevanja fosilnih goriva.

UPOV, biološko pročišćavanje - pri biološkoj obradi otpadnih voda kao glavni produkt nastaje CO₂ koji je staklenički neutralan, a u procesima nitrifikacije i denitrifikacije nastaje N₂O

UPOV, prateće aktivnosti, transport - transport korištenjem fosilnih goriva proizvodi stakleničke plinove, prvenstveno CO₂. U normalnom radu nema proizvodnje CH₄

Individualni sustavi prikupljanja i obrade otpadnih voda (septičke i sabirne jame i dr.) - u ovim sustavima dolazi do anaerobne razgradnje, pri čemu nastaju CH₄, N₂O i CO₂. Iako se radi o malim količinama, izgradnjom sustava odvodnje i središnjeg UPOV doći će do smanjenja emisija stakleničkih plinova u dijelu u kojem će se postojeće septičke jame izuzeti iz uporabe.

Metodologija procjene emisija stakleničkih plinova za odabranu varijantu

Procjena količine stakleničkih faktora svodi se na korištenje specifičnih jediničnih faktora emisije pojedinih procesa. Mjerenje količine nastalih plinova na sustavu odvodnje i UPOV-u je složeno zbog velike površine kroz koje dolazi do ispravanja i difuzije plinova u okolni zrak.

Glavni plinovi koji nastaju u sustavima odvodnje i pročišćavanja, a doprinose stakleničkom efektu su:

- ugljikov dioksid CO₂
- metan CH₄ (zanemaruje se obzirom da nije predviđena anaerobna obrada vode, kao ni anaerobna digestija)
- dušikov oksid N₂O

Navedeni plinovi nemaju isti potencijal globalnog zatopljanja koji je mjera kojom se opisuje utjecaj jedinične mase pojedinog plina na globalno zatopljenje, a u odnosu na istu količinu ugljikovog dioksida. Potencijal globalnog zatopljanja navedenih plinova dan je u narednoj tablici.

Tablica 4.9 Potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-u

tvar	potencijal globalnog zatopljanja	
CO ₂	1	kgCO ₂ -e
CH ₄	25	kgCO ₂ -e/kgCH ₄
N ₂ O	298	kgCO ₂ -e/kgN ₂ O

Specifični jedinični faktori emisije pojedinih procesa i postupaka koji se primjenjuju u varijantama koje su predložene u ovoj Studiji prikazani su u nastavku (Tablica 4.10.)

Tablica 4.10 Specifični jedinični faktori emisije pojedinih procesa i postupaka

nastajanje CO ₂		
električna energija	0,304	kgCO ₂ -e/kWh
gorivo (dizel)	2,3	kgCO ₂ -e/l
potrošnja goriva	0,554	l/km
proizvodnja kemikalija (polielektrolit)	1,182	kgCO ₂ -e/kgST
proizvodnja kemikalija (Fe-soli)	0,539	kgCO ₂ -e/kgST
Septičke jame	0,0333	kgCO ₂ /ESd
nastajanje N ₂ O		
tercijarna obrada	0,05	kgN ₂ O-N/kgN denit.
Septičke jame	0,000005	kgN ₂ O/ESd
nastajanje CH ₄		
Septičke jame	0,011	kgCH ₄ /ESd

Za procjenu količine stakleničkih plinova i doprinosu globalnom zatopljanju korišteni su faktori emisije za pojedine procese i postupke koji su u primjeni od 01.10.2014.

Tablica 4.11 Nastajanje CO₂

Električna energija				Potrošnja kWh/god	E: faktor kgCO ₂ -e/kWh	Emisija kgCO ₂ -e/god
UPOV				115.760	0,304	35.192
CS				31.173	0,304	9.477
Transport	Potrošnja goriva l/km	Broj odvoza n/g	Udaljenost km		kgCO ₂ -e/kgST	Emisija kgCO ₂ -e/god
Biološki mulj	0,554	10	110		2,3	1.402
otpad s rešetke	0,554	12	8		2,3	122
proizvodnja kemikalija				Potrošnja kg/god	kgCO ₂ -e/kgST	Emisija kgCO ₂ -e/god
Polimer				520	1,182	615
Sveukupno						46.808

Tablica 4.12 Nastajanje N₂O

Parametar	Jedinica	Količina
Koncentracija denitrificiranog dušika	mg/l	0
Količina denitrificiranog dušika	kg/god	0
Faktor konverzije	kgN ₂ O-N/kgN denit.	0,02

Proizvodnja N ₂ O	kgN ₂ O-N/god	0
Emisija CO ₂	kgCO ₂ -e/god	0

Tablica 4.13 Smanjenje emisija stakleničkih plinova zbog napuštanja korištenja septičkih jama

Staklenički plin	Proizvodnja (kg/ES.d)	Proizvodnja (kg/ES.g)	Smanjenje ES na septičkim jamama	Smanjenje emisije (kg/g)	Potencijal	Smanjenje emisije (kgCO ₂ -e/god)
CO ₂	0,0333	12,15	-2.300	-27.845	1	-27.845
CH ₄	0,011	4,02	-2.300	-9.315	25	-232.875
N ₂ O	0,000005	0,00	-2.300	0	298	-1.251
Ukupno						-261.971

Doprinos globalnom zatopljenju odabrane varijante iznosi -215 t CO₂-e/god, odnosno provedbom projekta će doći do smanjenja emisija stakleničkih plinova.

4.1.3. Utjecaj na vode

4.1.3.1. Utjecaj na površinske vode

Primjena metodologije kombiniranog pristupa

Kombinirani pristup definiran je Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16) i Metodologijom primjene kombiniranog pristupa (2.2018.) Korištena je *Metodologija primjene kombiniranog pristupa* (Hrvatske vode, veljača 2018), točka 6. *Određivanje graničnih vrijednosti emisija (GVE)/ opterećenja (O_{ov}) onečišćujućih tvari u pročišćenim otpadnim vodama*, podtočka 6.1. *Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u tekućice* za mjerodavne fizikalno-kemijske parametre.

U slučaju kada se utvrdi da se ne može postići dobro stanje voda, mogu se propisati dopunske mjere zaštite i stroži uvjeti ispuštanja sukladno Metodologiji. Propisivanje strožih graničnih vrijednosti emisija onečišćivačima vrši se sukladno Metodologiji primjene kombiniranog pristupa tek kao **dopunska mjera**, nakon što svi onečišćivači na vodnom tijelu provedu osnovne mjere, utvrde se učinci tih mjera na stanje voda i definiraju se eventualne potrebne dopunske mjere u novim Planovima upravljanja vodnim područjima.

Plan upravljanja vodnim područjima predviđa provedbu tri vrste mjera: 1. Osnovne mjere (koje se obavezno provode sukladno određenim direktivama), 2. Dodatne mjere (koje je obavezno provoditi u zaštićenim područjima, odnosno područjima posebne zaštite voda), 3. Dopunske mjere, čija se provedba predviđa u slučajevima kada dobro stanje voda (ciljevi zaštite voda) nisu postignuti provedbom osnovnih i dodatnih mjera.

Određivanje protoka

Mjerodavni protok prijemnika Q_p je onaj koji odgovara protoku trajnosti 90% u točki mjerenja (Q₉₀). Kod izračuna dozvoljenih graničnih vrijednosti u pročišćenim otpadnim vodama, a koje ne narušavaju dobro stanje prijemnika ili postizanje dobrog stanja prijemnika, koristi se Q₉₀ i postojeće stanje prijemnika (Cu_{zv}). U slučaju da se dobro stanje prijemnika ne postiže ovim izračunom ni uz primjenu dopunske mjere (strože granične vrijednosti za specifične onečišćujuće tvari), potrebno je napraviti detaljniju

analizu i pritom koristiti pretpostavljeno stanje prijemnika (Cuzv) na gornjoj granici dobrog stanja i na sredini raspona dobrog stanja za predmetni tip vodnog tijela (iz Uredbe o standardu kakvoće vode). Koristeći ove vrijednosti za Cuzv procjenjuje se utjecaj na vodno tijelo samo predmetnog onečišćivača. Također, izračun treba napraviti i kod niza protoka (Q_{80} , Q_{70} , Q_{60} , Q_{50} i Q_{srednji}) i na taj način utvrditi kod kojeg protoka se postižu zahtijevane standardne vrijednosti prijemnika. U ovim slučajevima može se prihvatiti mjerodavni protok prijemnika Q_p i kraće trajnosti od Q_{90} (do Q_{70}) ukoliko je procjena utjecaja na stanje vodnog tijela ocijenjena s niskom pouzdanošću ocjene stanja zbog nedostatka monitoringa stanja i/ili protoka na razmatranom vodnom tijelu.

Kod definiranja mjerodavnog protoka treba imati u vidu da ne smije doći do pogoršanja stanja tijela površinskih voda. Pogoršanje stanja smatra se čim se jedan od elemenata kakvoće, prema Uredbi o standardu kakvoće vode, pogorša za jedan razred, iako takvo pogoršanje elemenata kakvoće ne znači pogoršanje klasifikacije kakvoće tijela površinskih voda u cijelosti. Ako se dotični element kvalitete već nalazi u najnižem razredu, svako pogoršanje koje se na njega odnosi predstavlja pogoršanje stanja tijela površinske vode u smislu navedene Uredbe. Kod donošenja odluke o prijemniku pročišćenih otpadnih voda, investitor odnosno onečišćivač, treba biti svjestan da na vodnom tijelu na kojem neće biti ispunjeni ciljevi zaštite površinskih voda, nakon utvrđivanja kumulativnog učinka primjene osnovnih i dodatnih mjera, postoji mogućnost naknadne izmjene rješenja ispuštanja pročišćenih otpadnih voda (razina pročišćavanja, promjena mjesta ispuštanja i dr.) što može uzrokovati nove materijalne troškove. U slučaju da se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda vrši u prijemnik u kojem je mjerodavni protok prijemnika $Q_{70} = 0$, ispuštanje će se sagledavati kao ispuštanje u podzemne vode, a granične vrijednosti emisija određivati će se prema kriterijima za neizravna ispuštanja u podzemne vode.

Mjerodavni protok Q_{90} prijamnog vodnog tijela (Sutla, postaja Bratkovec) iznosi $0,42 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ulazni podaci:

Opterećenje (dodatno)	3000 ES (maksimalno)			
Prijamnik	CSRI0029_006, Sutla (1)			
Q_{90}	$0,42 \text{ m}^3/\text{s}$			
Specifičnost	-		GV za vrlo dobro stanje (mg/l)	GV za dobro stanje (mg/l)
Ocjena za fizikalno-kemijske pokazatelje	BPK5	dobro	1,5	4
	Ukupni dušik	dobro	1	2
	Ukupni fosfor	dobro	0,05	0,2

Izračun koncentracije onečišćujuće tvari u prijemniku nizvodno od mjesta ispuštanja efluenta (C_{niz}) vrši se prema slijedećem izrazu, pod pretpostavkom potpunog miješanja u prijemniku:

$$C_{niz} = \frac{C_{uzv} \times Q_{uzv} + C_{gve} \times Q_{efmaxd}}{Q_{niz}}$$

Cuzv - za vrijednosti Cuzv za svaki pojedinačni parametar korišteni su pretpostavljeni podaci na temelju ocjene H.voda i točke 5.1. Metodologije kombiniranog pristupa:

Tablica 4.14 Kakvoća vodnog tijela (Cuzv)

Parametar	Mjerna jedinica	Cuzv	Opaska
BPK5	mg/l O ₂	1,73	50-ti percentil
Ukupni dušik	mg/l N	1,62	50-ti percentil
Ukupni fosfor	mg/l P	0,15	50-ti percentil

Quzv - 36.028,8 m³/dan - 420 l/s (Q₉₀)

Cgve - za vrijednosti Cgve za svaki pojedinačni parametar korišteni su prosječne godišnje vrijednosti efluenta iz uređaja za pročišćavanje II stupnja prema smjernicama ATV-A-131

Tablica 4.15 Kakvoća pročišćene otpadne vode iz UPOV II stupnja pročišćavanja (prosječne vrijednosti)

Parametar	Mjerna jedinica	Prosječna vrijednost (II stupanj pročišćavanja otpadnih voda)
BPK5	mg/l O ₂	22
ukupni dušik	mg/l N	40
ukupni fosfor	mg/l P	7

Qefmaxd – za vrijednost Qefmaxd korišten je maksimalni dnevni protok pročišćene vode iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda II stupnja pročišćavanja (dodatno na postojeće opterećenje UPOV iz 2017. godine) i isti iznosi 155 m³/dan.

Parametri koji se izračunavaju su: BPK₅, ukupni dušik i ukupni fosfor. Izračunata koncentracija mjerodavnih parametara (Cniz) prikazana je u sljedećoj tablici:

Tablica 4.16 Kakvoća prijamnika nakon provedbe zahvata nizvodno od lokacije ispusta pri Q90 (Cniz)

Parametar	Mjerna jedinica	Granična vrijednost za vrlo dobro stanje	Granična vrijednost za dobro stanje	II stupanj pročišćavanja	
				Kakvoća prijamnika nakon ispuštanja (Cniz) mg/l	Ocjena stanja nakon provedbe projekta
BPK5	mg/l O ₂	1,5	4	1,82	DOBRO
Ukupni dušik	mg/l N	1	2	1,78	DOBRO
Ukupni fosfor	mg/l P	0,05	0,2	0,18	DOBRO

Primjenom pretpostavljenog Q₉₀, moguće je osigurati dobro stanje vodnog tijela uz drugi stupanj pročišćavanja.

Napomena: obzirom da se projektom nadogradnje očekuje vrlo opterećena otpadna voda zbog velikog udjela sadržaja sabirnih i septičkih jama, stupanj pročišćavanja će time biti viši nego kod uređaja sa standardnim opterećenjem otpadne vode. Time će se osigurati manji utjecaj pročišćene vode na kakvoću vodnog tijela.

Stoga se za UPOV Hum na Sutli predlaže zadržavanje II stupnja pročišćavanja. Navedeni stupanj pročišćavanja je dugoročno održiv, neće trebati nadogradnja, te će se osigurati dugoročno dobro stanje vodnih tijela u slivu na koji postoji utjecaj navedenog projekta.

4.1.3.2. Utjecaj na podzemne vode i izvorišta vode koja se koristi za ljudsku potrošnju

Tijekom provedbe radova mogući su nepovoljni utjecaji na podzemne vode uslijed nepridržavanja tehničkih pravila i zaštitnih mjera.

Tijekom redovitog rada zahvata, utjecaj na podzemne vode i izvorišta vode koja se koristi za ljudsku potrošnju će biti izrazito pozitivan, jer će se u bitnome smanjiti ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u okolni teren. Ujedno će se minimizirati rizik vezan uz onečišćenje postojećih i planiranih izvorišta vode za piće.

4.1.4. Utjecaj na tlo

Tijekom građenja provesti će se iskop zemljišta te ravnanje terena za pripremu gradnje objekata uređaja za pročišćavanje. Za pristup gradilištu koristit će se postojeći pristupni put, stoga se ne očekuju dodatna zauzimanja površina. Prema navedenom utjecaj zahvata na gubitak poljoprivrednog zemljišta, iako se radi o dugoročnom utjecaju, može se smatrati zanemarivim.

Moguća je pojava akcidentnih situacija izlivanja goriva i ulja na tlo od rada građevinske mehanizacije tijekom izvođenja radova. U tom slučaju onečišćeno tlo je potrebno sakupiti i predati ovlaštenom subjektu na oporabu i /ili zbrinjavanje. Također je moguće onečišćenje tla uslijed nepravilnog zbrinjavanja sanitarnih otpadnih voda koje nastaju na gradilištu tijekom građenja. Dobrom organizacijom gradilišta i provođenjem mjera zaštite tijekom radova pretakanja goriva i ulja, kao i adekvatnim odlaganjem otpada (posude i dr.) i pravovremenim zbrinjavanjem sanitarnih otpadnih voda spriječit će se onečišćenje tla te se utjecaj može smatrati zanemarivim.

Tijekom korištenja sustava odvodnje i rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ne očekuje se negativan utjecaj na tlo. U slučaju nepravilnog održavanja opreme i dijelova uređaja moguća je pojava curenja otpadnih voda na spojevima kanala, spremnika i druge opreme na okolno tlo. Redovitom kontrolom i održavanjem svih dijelova uređaja i sustava odvodnje eliminira se pojava otjecanja otpadnih voda u tlo te se utjecaj može smatrati zanemarivim.

4.1.5. Utjecaj na biljni i životinjski svijet

Veći dio zahvata nalazi se unutar izgrađenog građevinskog područja, lociran dijelom na i uz same prometnice, gdje su površine urbanizirane, prekrivene asfaltom ili drugim građevinskim materijalima.

Dio zahvata koji prolazi neizgrađenim dijelom građevinskog područja imati će privremeni utjecaj na kopnene biljke i životinje. Dijelovi postojećeg staništa će se poremetiti, a time i životne zajednice koje danas naseljavaju predmetne lokacije.

Dugotrajni utjecaj će biti pozitivan, jer će se smanjiti ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo.

4.1.6. Utjecaj na zaštićena područja

Zbog velike udaljenosti od zaštićenih područja, ovaj utjecaj ne postoji.

4.1.7. Utjecaj na područja ekološke mreže s naglaskom na kumulativne utjecaje zahvata

Područje zahvata ne nalazi se na području ekološke mreže, no postojeći uređaj za pročišćavanje koji se nadograđuje, i dijelovi sustava odvodnje koja je predmet projekta, nalaze se u blizini područja ekološke mreže HR2001070 Sutla. Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda se također izvodi u rijeku Sutlu. Ispusna građevina je postojeća i nije predmet ovog projekta.

Bez obzira na blizinu, tijekom izgradnje sustava odvodnje i UPOV neće biti značajnijeg utjecaja na područja ekološke mreže.

Tijekom redovitog rada sustava biti će prisutan određeni utjecaj na stanje rijeke Sutle koji će se očitovati u povećanom opterećenju organskih tvari koje će se putem pročišćenih otpadnih voda ispuštati u Sutlu, no kroz analizu utjecaja na vodna tijela navedeni utjecaj je ocijenjen prihvatljivim.

4.1.8. Utjecaj na krajobraz

Tijekom izvođenja radova gradnje sustava odvodnje i UPOV-a, na lokaciji uređaja i trasama cjevovoda bit će prisutna građevinska mehanizacija te će doći do promjene postojećeg krajobraza uklanjanjem vegetacije u dijelu u kojem trase prolaze zelenim površinama. Građevinska mehanizacija bit će privremeno na lokaciji, pa će promjene u krajobrazu biti kratkoročnog karaktera. Tijekom polaganja cjevovoda odvodnje, trase će biti privremeno otvorene, pa će duž njih biti vidljivi rovovi. Ti radovi su kratkoročni te će nakon postavljanja cjevovoda, trase ponovno biti zatrpene i neće se isticati u krajobrazu te je njihov utjecaj na krajobraz zanemariv.

Nakon završetka svih radova, dograđeni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda će ostati dugoročno kao izmijenjeni objekt u krajobrazu, no ovaj utjecaj nije od značaja.

4.1.9. Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Kulturno-povijesna baština je na području obuhvata zastupljena nekolicinom sakralnih i civilnih građevina.

Obzirom na osjetljivost navedene građevine i blizinu polaganja kanalizacije, istoj može prijetiti urušavanje i oštećenje prilikom manipulacije građevinskim strojevima i iskopom rovova, stoga će biti potreban stalni nadzor prilikom izgradnje.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se negativan utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu.

4.1.10. Utjecaj buke

Tijekom građenja sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, buka će nastajati uslijed rada građevinskih strojeva i mehanizacije. Utjecaj buke tijekom izvođenja radova na izgradnji zahvata će biti ograničenog trajanja, privremen, koji će prestati nakon izgradnje. Prema čl. 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04) tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Stoga se ne očekuje značajan utjecaj povećanih razina buke te se može zaključiti da je utjecaj zanemariv uz poštivanje važećih propisa.

Tijekom korištenja zahvata na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda razvija se kontinuirano buka određenog intenziteta u kompresorskim stanicama. Stoga je navedenu opremu potrebno smjestiti u zvučno izolirana kućišta, u kojem slučaju nema utjecaja na okoliš preko dopuštenih graničnih vrijednosti. Obzirom na udaljenost lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda od naseljenih područja (min. 110 m), utjecaj buke na okoliš se ocjenjuje prihvatljivim. Crpne stanice na sustavu odvodnje nisu značajan emiter buke, te se također ocjenjuju prihvatljivim.

4.1.11. Utjecaj otpada

Tijekom izvođenja građevinskih radova producirati će se otpad na gradilištu (građevinski otpad, ambalažni otpad, drveni otpad, komunalni otpad i dr.), a tijekom izvođenja zemljanih radova provoditi će se i iskop tla te će vjerojatno nastajati i višak od iskopa kojeg će biti potrebno adekvatno zbrinuti.

Tijekom korištenja zahvata na gruboj rešetki će se izdvajati mehanički otpad koji će se skladištiti u kontejnere. Prema Katalogu otpada iz Pravilnika o katalogu otpada (NN 90/15), otpad iz uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda je svrstan prema djelatnosti kojoj nastaje u grupu 19 00 00 Otpad iz uređaja za obradu otpada, gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode i vode za industrijsku uporabu, odnosno ključnom broju 19 08 Otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda koji nije specificiran na drugi način. Otpad koji se izdvaja na rešetki je neopasni otpad ključnog broja 19 08 01 Ostaci na sitima i grabljama.

Biološki mulj, će se na lokaciji UPOV biološki stabilizirati i osušiti, te će se zbrinuti u adekvatnom termoenergetskom postrojenju, centru za gospodarenje otpadom ili drugom adekvatnom postrojenju.

4.1.12. Utjecaj na okoliš u slučaju akcidentnih situacija

Tijekom građenja uslijed sudara ili prevrtanja građevinskih strojeva i prijevoznih sredstava moguće je otjecanje većih količina naftnih derivata ili ulja u tlo.

Tijekom korištenja ekološke nesreće i incidenti mogu se dogoditi u slučaju nekontroliranog izlivanja otpadne vode na tlo za vrijeme potresa, te namjernog oštećivanja sustava.

Moguć je i prestanak rada sustava ili njegovih pojedinih dijelova zbog, raznih kvarova, prekida u opskrbi električnom energijom, požara i slično. U tom slučaju došlo bi do povećanog onečišćenja tla.

Kanalizacijske cijevi mogu puknuti uslijed slijeganja terena, pojave većih predmeta u kanalizaciji, prodorom korijenja drveća u sustav te prodora podzemne vode.

Najkritičnijom situacijom po okoliš se može smatrati mogućnost prevrtanja vozila za servis ili odvoz mulja na UPOV.

4.2. Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Bez obzira na malu udaljenost UPOV-a od granice (oko 100 m) s Republikom Slovenijom, može se zaključiti da nema značajnijih prekograničnih utjecaja, niti se isti očekuju nakon provedbe zahvata. Neugodni mirisi se kontroliraju smještajem mehaničke obrade i linije za odvodnjavanje mulja u zatvorenoj prostoriji opremljenoj sustavom za pročišćavanje neugodnih mirisa, a buka se kontrolira smještajem puhalo za zrak u zvučno izoliranim kućištim.

Obzirom na topografiju terena, većina industrijskih postrojenja s obje strane granice je smještena upravo u dolini Sutle koja je granična rijeka. Uz samu granicu se nalazi i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Rogaške Slatine, kapaciteta 9.000 ES.

4.3. Obilježja utjecaja

Temeljem provedenih analiza i utvrđenog stanja okoliša područja utjecaja zahvata nastavku je provedeno vrednovanje gore razmatranih utjecaja na okoliš tijekom građenja i tijekom korištenja zahvata. Za vrednovanje mogućih utjecaja na pojedine komponente okoliša i prihvatljivost opterećenja na okoliš u obzir su uzete njegove najvažnije komponente kao što su intenzitet utjecaja, duljina trajanja i učestalost utjecaja te rasprostranjenost utjecaja (Tablica 4.17.). U donjim tablicama su priložene skale vrednovanja procjene utjecaja na okoliš.

Tablica 4.17 Skala vrednovanja procjene utjecaja na okoliš - intenzitet utjecaja

Intenzitet utjecaja	Duljina trajanja i učestalost	Rasprostranjenost	Skala vrednovanja
Vrlo jaki	Trajno, stalno	Više od 1000 m od lokacije zahvata	5
Jaki	Dugoročno, povremeno	500-1000 m od lokacije zahvata	4
Srednji	Srednjeročno, povremeno	200-500 m od lokacije zahvata	3
Slabi	Srednjeročno, privremeno	100-200 m od lokacije zahvata	2
Vrlo slabi	Kratkoročno	Unutar same lokacije zahvata	1
Nema utjecaja	Ne odvija se	Nema utjecaja	0

Ukupna numerička vrijednost utjecaja dobije se kao umnožak iz skale vrednovanja. Prema gore pretpostavljenoj skali vrednovanja, numeričke vrijednosti skale utjecaja mogu se teorijski kretati od 0-5x5x5 (0-125). Procjena utjecaja na okoliš, temeljena je na zakonskim odredbama kojima se limitiraju odgovarajuće emisije u pojedinu sastavnicu okoliša, a tamo gdje to nije slučaj primijenjena je stručna procjena utjecaja od strane ekspertnog tima. Numeričke vrijednosti koje oslikavaju pojedini utjecaj na okoliš dane su tablično.

Tablica 4.18 Skala vrednovanja procjene utjecaja na okoliš – moguće numeričke vrijednosti i karakteristike utjecaja

Numerička vrijednost	Karakteristika utjecaja	Opis
0	Nema utjecaja	Nema promjene okoliša
1-9	Zanemariv utjecaj	Promjene okoliša su zanemarive
10-24	Mali utjecaj	Promjene okoliša su male
25-49	Umjeren utjecaj	Promjene okoliša su umjerene i prihvatljive
Više od 50	Značajan utjecaj	Promjene okoliša su značajne i prekoračuju se zakonski propisane vrijednosti
+	Pozitivan utjecaj	Promjene okoliša su pozitivne

U nastavku su prikazani rezultati vrednovanja utjecaja tijekom izgradnje i korištenja zahvata. Na temelju provedene analize obavljeno je vrednovanje utjecaja zahvata i njihovog načina djelovanja koji može biti izravan, neizravan ili kumulativan.

Tablica 4.19 Skala vrednovanja procjene utjecaja na okoliš - moguće vrijednosti i aspekti

Intenzitet utjecaja	Duljina trajanja i učestalost	Rasprostranjenost	Skala vrednovanja
Vrlo jaki	Trajno, stalno	Više od 1000 m od lokacije zahvata	5
Jaki	Dugoročno, povremeno	500-1000 m od lokacije zahvata	4
Srednji	Srednjeročno, povremeno	200-500 m od lokacije zahvata	3
Slabi	Srednjeročno, privremeno	100-200 m od lokacije zahvata	2
Vrlo slabi	Kratkoročno	Unutar same lokacije zahvata	1
Nema utjecaja	Ne odvija se	Nema utjecaja	0

Tablica 4.20 Vrednovanje utjecaja zahvata

Vrednovanje utjecaja tijekom korištenja zahvata							
Utjecaj	Intenzitet	Duljina	Rasprostranjenost	Pozitivan/negativan utjecaj	Vrijednost	Karakteristika utjecaja	Način djelovanja
Utjecaj na kvalitetu zraka	1	5	1	-1	-5	zanemariv	Izravan
Utjecaj klimatskih promjena	1	5	4	1	20	mali	Izravan, kumulativan
Utjecaj na vode	1	5	1	1	5	zanemariv	Izravan, kumulativan
Utjecaj na tlo	1	5	1	1	5	zanemariv	Izravan
Utjecaj na biljni i životinjski svijet	1	2	2	-1	-4	zanemariv	Neizravan, kumulativan
Utjecaj na zaštićena područja	0	1	1	0	0	mali	-
Utjecaj na područja ekološke mreže	1	5	1	-1	-5	zanemariv	Izravan, neizravan, kumulativan
Utjecaj na krajobraz	1	5	1	-1	-5	zanemariv	Izravan
Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	1	2	1	-1	-2	zanemariv	-
Utjecaj od buke	1	5	1	-1	-5	zanemariv	Izravan
Utjecaj otpada	1	5	1	-1	-5	zanemariv	Izravan
Utjecaj u slučaju akcidentnih situacija	2	2	3	-1	-12	mali	Izravan
Prekogranični utjecaj	1	5	1	-1	-5	zanemariv	Izravan
Ukupno utjecaj					-18	zanemariv	

Konačna ocjena utjecaja ukazuje da je utjecaj na okoliš zanemariv. Negativni utjecaji su ograničenog tipa.

Pozitivni utjecaji koji nisu direktno vezani uz lokaciju zahvata, a koji će se javiti tijekom korištenja, a trajnog su karaktera su:

- poboljšanje komunalnog standarda
- poboljšanje zdravstvenih, sanitarnih i ekoloških uvjeta područja
- zaštita Vodnog područja Dunav
- zaštita izvorišta vode za piće
- razvoj gospodarstva

4.4. Prijedlog razmatranih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša

- ugraditi sustave za pročišćavanje zraka na bazi aktivnog ugljena na crpnim stanicama na sustavu odvodnje
- izbjeći građevinske radove u sezoni gniježđenja ptica
- osigurati arheološki/konzervatorski nadzor zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara u naseljima Klenovec, Lastine i Prišlin (kao i na drugim lokacijama po

zahtjevu nadležnog tijela) tijekom izgradnje sustava odvodnje u blizini zaštićenih objekata

4.4.1. Program praćenja stanja okoliša

Nije predviđen program praćenja stanja okoliša.

5. POPIS PROPISA I LITERATURE

Popis propisa:

- Zakon o zaštiti okoliša ("Narodne novine", br. 80/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o zaštiti prirode ("Narodne novine", broj 80/13, 15/18)
- Zakon o prostornom uređenju ("Narodne novine", br. 153/13, 65/17, 114/18)
- Zakon o gradnji ("Narodne novine", br. 153/13, 20/17)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom ("Narodne novine", broj 94/13.73/17)
- Zakon o vodama ("Narodne novine", broj 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
- Zakon o zaštiti zraka ("Narodne novine", broj 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke ("Narodne novine", broj 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti od požara ("Narodne novine", broj 92/10)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", brojevi 69/99, 151/03, 157/03 Ispravak, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu („Narodne novine“, broj 20/18, 115/18)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ("Narodne novine", brojevi 61/14, 3/17)
- Uredba o ekološkoj mreži ("Narodne novine", broj 124/13, 105/15)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske ("Narodne novine", broj 1/14)
- Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora ("Narodne novine", broj 117/12, 90/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku ("Narodne novine", broj 117/12)
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", broj 87/12)
- Uredba o standardu kakvoće voda ("Narodne novine", 73/13, 151/14, 78/15, 61/16, 80/18)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ("Narodne novine", br. 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)
- Pravilnik za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta ("Narodne novine", broj 66/11, 47/13)
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora („Narodne novine“, br. 97/10 i 31/13),
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada ("Narodne novine", broj 114/15)

- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša ("Narodne novine", broj 87/15)
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednih zemljišta od onečišćenja ("Narodne novine", broj 9/14)
- Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta ("Narodne novine", broj 151/13)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ("Narodne novine", broj 03/11)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu ("Narodne novine", broj 146/14)
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim ("Narodne novine", broj 90/09, Prilog III)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama ("Narodne novine", broj 144/13, 73/16)
- Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže ("Narodne novine", broj 15/14)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima ("Narodne novine", broj 88/14)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave ("Narodne novine", broj 145/04)
- Državni plan obrane od poplava ("Narodne novine", broj 84/10)
- Odluka o granicama vodnih područja ("Narodne novine", broj 79/10)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja ("Narodne novine", br. 81/10, 141/15)
- Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", broj 130/12)
- Odluka o donošenju šestog nacionalnog izvješća republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime ("Narodne novine", broj 18/14)
- Odluka o granicama vodnih područja („Narodne novine“ br. 79/10)
- Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima ("Narodne novine", broj 66/16)
- Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina ("Narodne novine", br. 117/15)

Korišteni prostorni planovi i strateški dokumenti:

- Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije („Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije", broj 4/02, 6/10 i 8/15)
- Prostorni plan uređenja općine Hum na Sutli ("Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije" broj 6/99, 13/02, 09/04, 09/06, 13/06, 7/08, 11/11, 33/14, 33A/14, 5/15, 12/17)
- Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021.
- Plan upravljanja rizicima od poplava za razdoblje 2016. - 2021.
- Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina
- Branković i sur. (2013): Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) Izabrane točke u poglavljima: 7. - Utjecaj klimatskih promjena i mjere prilagodbe, 8. – Istraživanje, sistemsko motrenje i monitoring, DHMZ, Zagreb
- Državni zavod za zaštitu prirode (2005) Nacionalna ekološka mreža Važna područja za ptice u Hrvatskoj

- Državni zavod za zaštitu prirode (2004): Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Republike Hrvatske
- European Commision (2011): Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient
- Hrvatske vode (2015.): Glavni provedbeni plan obrane od poplava (srpanj 2015.)
- Hrvatske vode (2018.): Metodologija primjene kombiniranog pristupa
- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P. i Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Nacionalna klasifikacija staništa RH (NKS) (2006)
- Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Tkalčec, Z., Mešić, A., Matočec, N. i Kušan, I. (2008): Crvena knjiga gljiva Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo kulture, Zagreb
- Topić, J. i Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, DZZP, Zagreb
- Topić J., Ilijanić Lj., Tvrtković N., Nikolić, T. (2006): Staništa – Priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str.
- Vukelić, J i sur. (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj, DZZP, Zagreb
- http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene
- <http://natura2000.dzzp.hr/>
- <http://geoportal.dgu.hr/>

6. GRAFIČKI PRILOZI

Prilog 1. Pregledna situacija

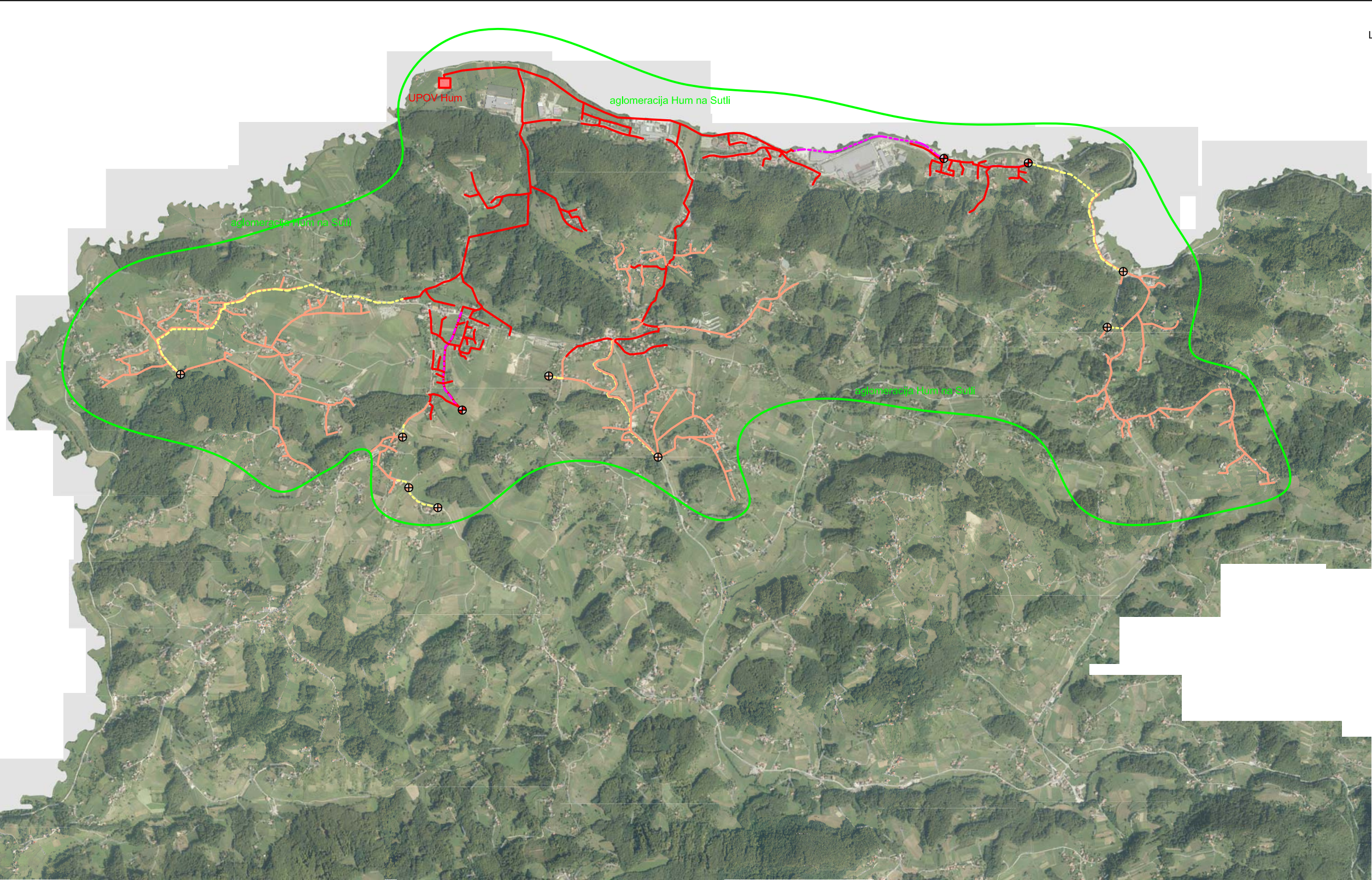
Prilog 2. Dispozicija UPOV Hum na Sutli

Prilog 3. Prikaz zahvata na karti staništa

Prilog 4. Prikaz zahvata na karti zaštićenih područja

Prilog 5. Prikaz zahvata na karti Natura 2000

Prilog 6. Prikaz zahvata na karti opasnosti od poplava



- LEGENDA:
- postojeća gravitacijska odvodnja
 - - - postojeća tlačna odvodnja
 - ⊕ postojeće crpne stanice
 - postojeći uređaj za pročišćavanje
 - nova gravitacijska odvodnja
 - - - nova tlačna odvodnja
 - ⊕ nove crpne stanice
 - obuhvat zahvata

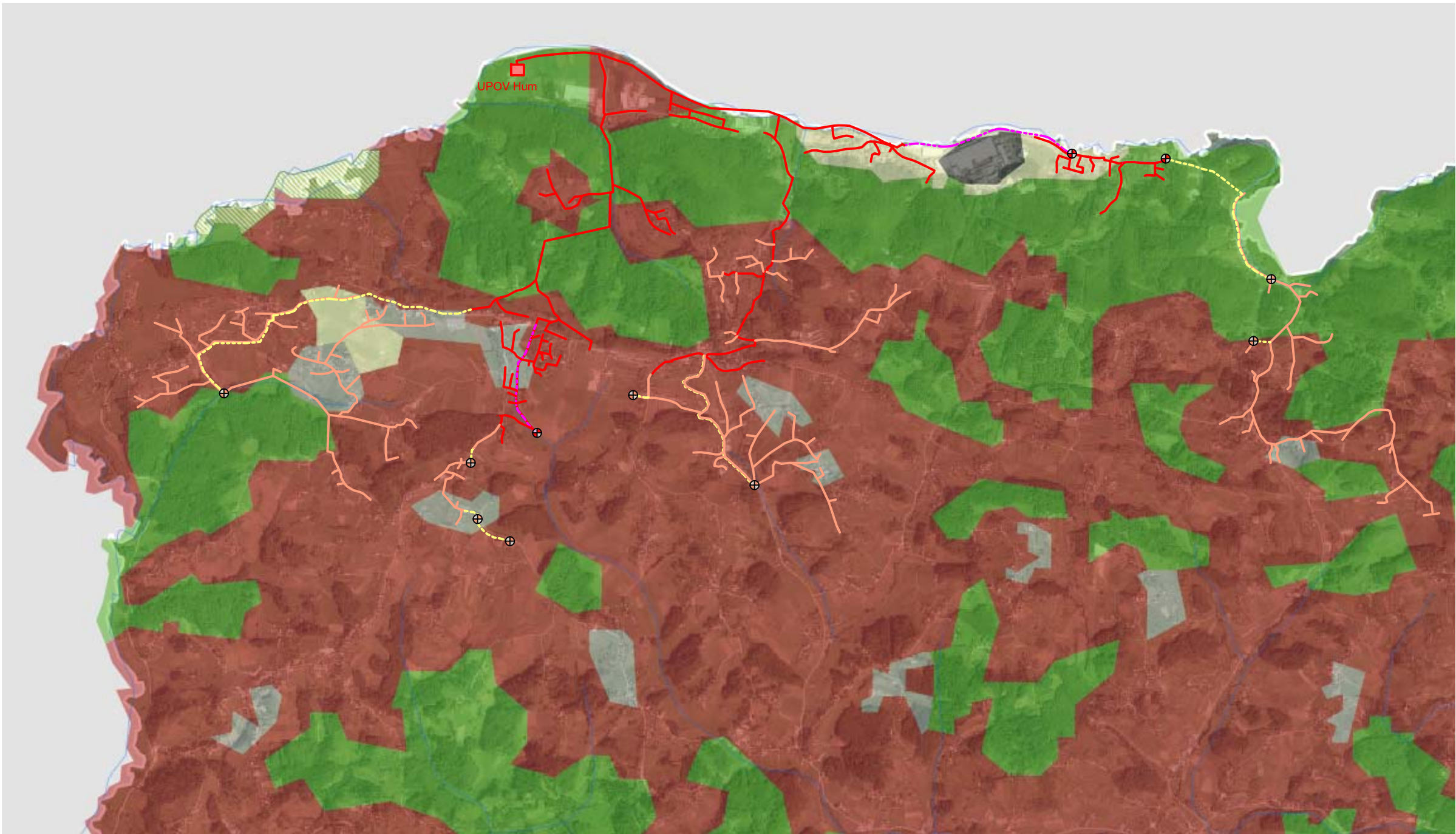
ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o SR. Njemačke 10, Zagreb, Hrvatska				suradnik: associate: Hrvoje Majhen, dipl.ing.	investitor: client: HUMVIO d.o.o. Lastine 1 49 231 Hum na Sutli
				projektant: designer: Hrvoje Majhen, dipl.ing.	građevina: object: Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli
datum: date: 05. 2019.	mjerilo: scale: 1:25.000	ugovor br.: job no.: 1880 – HNS - EZO	crtež: drawing: 1	glavni projektant: head engineer:	sadržaj: content: Pregledna situacija



ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o SR. Njemačke 10, Zagreb, Hrvatska				suradnik: associate: Hrvoje Majhen, dipl.ing.		investitor: client: HUMVIO d.o.o. Lastine 1 49 231 Hum na Sutli
				projektant: designer: Hrvoje Majhen, dipl.ing.		gradjevina: object: Poboljšanje vodnogomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli
datum: date: 05. 2019.	mjerilo: scale: 1:500	ugovor br.: job no.: 1880 – HNS - EZO	crtež: drawing: 2	glavni projektant: head engineer:		sadržaj: content: Situacija UPOV Hum na Sutli

LEGENDA:

-
-

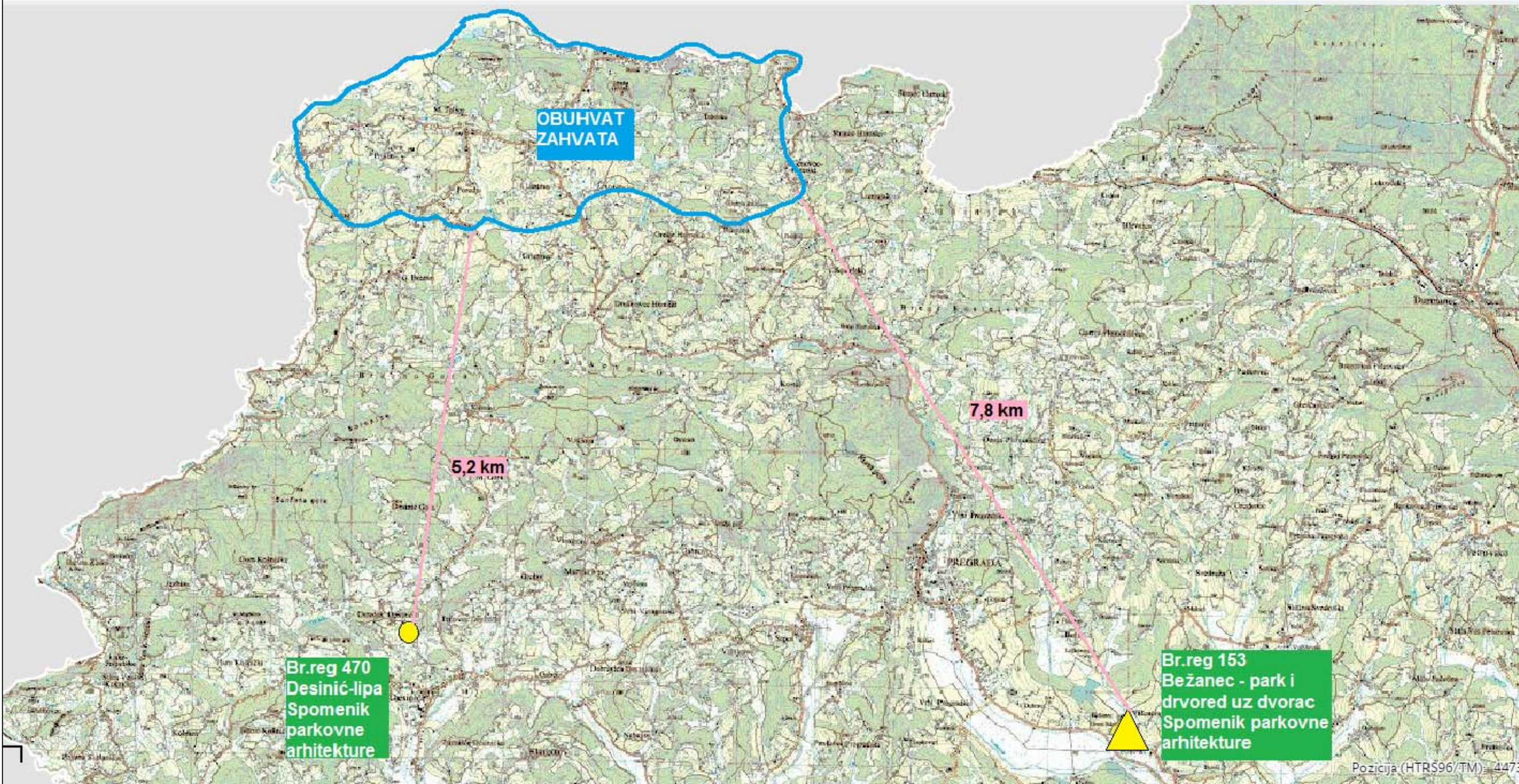


- E45, Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume
- I21, Mozaici kultiviranih površina
- I31, Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
- J11, Aktivna seoska područja
- C23, Mezofilne livade Srednje Europe

ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o SR. Njemačke 10, Zagreb, Hrvatska				suradnik: associate: Hrvoje Majhen, dipl.ing.	investitor: client: HUMVIO d.o.o. Lastine 1 49 231 Hum na Sutli
				projektant: designer: Hrvoje Majhen, dipl.ing.	građevina: object: Poboljšanje vodnogomunalne infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli
datum: date: 05. 2019.	mjerilo: scale: 1:25.000	ugovor br.: job no.: 1880 – HNS - EZO	crtež: drawing: 3	glavni projektant: head engineer:	sadržaj: content: Prikaz zahvata na karti staništa

LEGENDA:

- postojeća gravitacijska odvodnja
- - - postojeća tlačna odvodnja
- ⊕ postojeće crpne stanice
- postojeći uređaj za pročišćavanje
- nova gravitacijska odvodnja
- - - nova tlačna odvodnja
- ⊕ nove crpne stanice



ECOINA

ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.
SR. Njemačke 10, Zagreb, Hrvatska

suradnik:

Hrvoje Majhen, dipl.ing.

projektant:

Hrvoje Majhen, dipl.ing.

glavni projektant:

head engineer:

investitor:

HUMVIO d.o.o.

client:

Lastine 1
49 231 Hum na Sutli

građevina:

object:

Poboljšanje vodnokomunalne
infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli

sadržaj:

content:

datum:

date:

05. 2019.

mjerilo:

scale:

1:50.000

ugovor br.:

job no.:

1880 – HNS - EZO

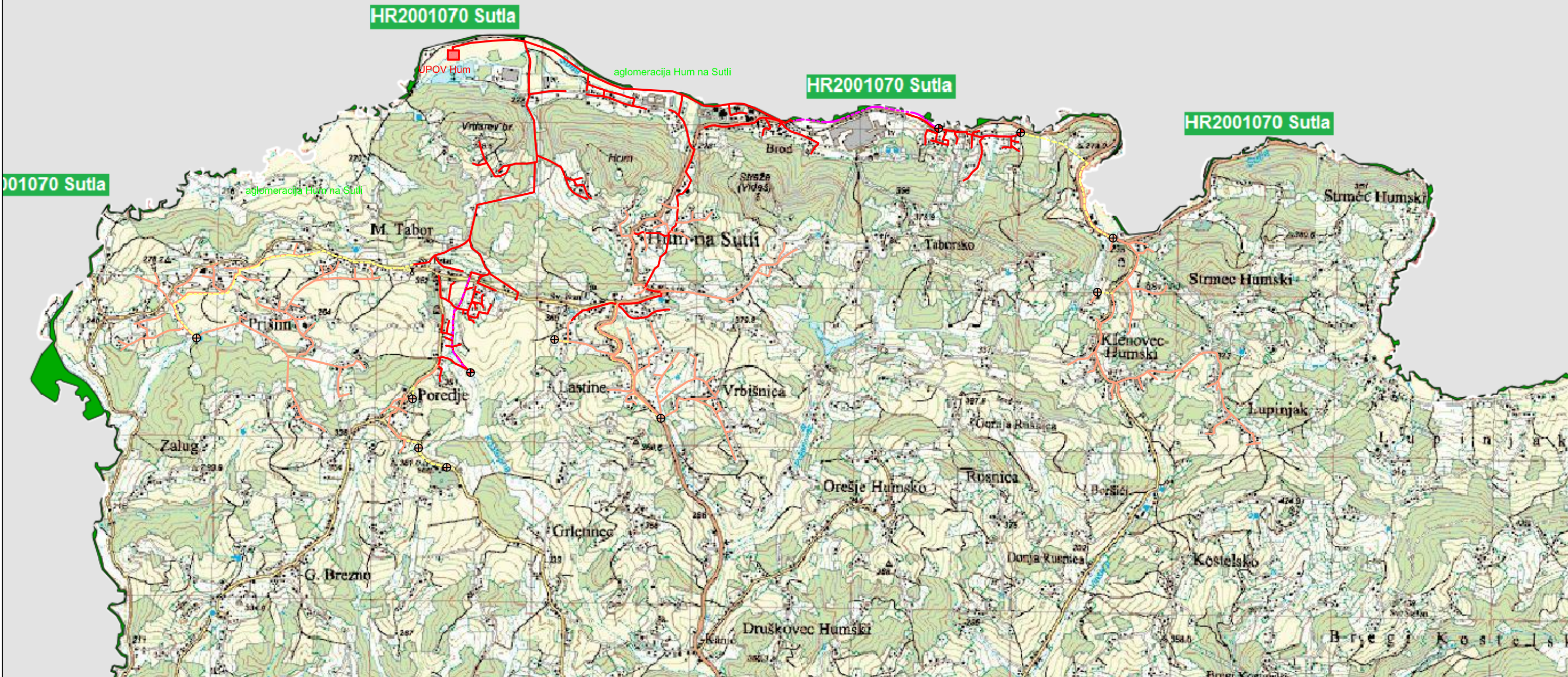
crtež:

drawing:

4

LEGENDA:

- postojeća gravitacijska odvodnja
- - - postojeća tlačna odvodnja
⊕ postojeće crpne stanice
■ postojeći uređaj za pročišćavanje
- nova gravitacijska odvodnja
- - - nova tlačna odvodnja
⊕ nove crpne stanice



ECOINA

ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.
SR. Njemačke 10, Zagreb, Hrvatska

suradnik:

associate:

Mr. Majhen, dipl.ing.

projektant:

designer:

Mr. Majhen, dipl.ing.

glavni projektant:

head engineer:

investitor:

client:

HUMVIO d.o.o.
Lastine 1
49 231 Hum na Sutli

građevina:

object:

Poboljšanje vodnogostrojne
infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli

sadržaj:

content:

Prikaz zahvata na karti
Natura2000

datum:

date:

05. 2019.

mjerilo:

scale:

1:25.000

ugovor br.:

job no.:

1880 – HNS - EZO

crtež:

drawing:

5

- LEGENDA:
-
-
- ✓

🔒

🔴

državna granica

✓

🔒

🟢

granica vodnih područja

✓

🔒

🟢

nasipi

✓

🔒

🟡

granica PPZRP

✓

🔒

🟡

područje izvan PPZRP

✓

🔒

🟡

✓

🔒

🔵

velika vjerojatnost pojavljivanja

✓

🔒

🔵

srednja vjerojatnost pojavljivanja

✓

🔒

🔵

mala vjerojatnost pojavljivanja

✓

🔒

🟢

Topografska karta
- | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|-------------------------|--|---|
| <div><div>ECOINA</div><div>ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o</div><div>SR. Njemačke 10, Zagreb, Hrvatska</div></div> | | | | suradnik:
associate:
Hrvoje Majhen, dipl.ing. | investitor:
client:
HUMVIO d.o.o.
Lastine 1
49 231 Hum na Sutli |
| | | | | projektant:
designer:
Hrvoje Majhen, dipl.ing. | građevina:
object:
Poboljšanje vodnokomunalne
infrastrukture aglomeracije Hum na Sutli |
| datum:
date:
05. 2019. | mjerilo:
scale:
1:25.000 | ugovor br.:
job no.:
1880 – HNS - EZO | crtež:
drawing:
6 | glavni projektant:
head engineer: | sadržaj:
content:
Prikaz zahvata na karti
opasnosti od poplava |