



Institut IGH d.d.

Regionalni centar Rijeka
Kukuljanovo 182/2, 51277 Kukuljanovo
OIB 79766124714

Naziv sustava:

**SUSTAV ODVODNJE OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE
CRES, MARTINŠĆICA, MALI LOŠINJ I VELI LOŠINJ
za prijavu izgradnje vodno-komunalne infrastrukture**

Nositelj projekta:



VODOOPSKRBA I ODVODNJA CRES LOŠINJ d.o.o.

Partneri u projektu:



GRAD CRES



GRAD MALI LOŠINJ

PODNOŠITELJ ZAHTEVA/INVESTITOR:
**VODOOPSKRBA I ODVODNJA
CRES LOŠINJ d.o.o.**
Turion 20/A, 51557 Cres
OIB 55232800223



OZNAKA AGLOMERACIJE: **2016-AGL C/L**

BROJ PROJEKTA: 73330-016/16

ZAHVAT:

**SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA
OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE NEREZINE**

VRSTA PROJEKTA:

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA

U POSTUPKU OCJENE O POTREBI PROCJENE
UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

MJESTO I DATUM IZRADE: Kukuljanovo, veljača 2016.





INSTITUT IGH, d.d.
Zavod za hidrotehniku i ekologiju
Regionalni centar Rijeka
Kukuljanovo 182/2, 51227 Kukuljanovo
tel. + 385 51/206-100
fax. + 385 51/206-106

NOSITELJ ZAHVATA: Vodoopskrba i odvodnja Cres Lošinj d.o.o.
Turion 20/A, 51557 Cres

NAZIV SUSTAVA: SUSTAV ODVODNJE OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE
CRES, MARTINŠĆICA, MALI LOŠINJ I VELI LOŠINJ
za prijavu izgradnje vodno-komunalne infrastrukture

NAZIV ZAHVATA: SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA
AGLOMERACIJE NEREZINE

VRSTA PROJEKTA: ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA
U POSTUPKU OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA
ZAHVATA NA OKOLIŠ

BROJ PROJEKTA: 73330-016/16

GLAVNI PROJEKTANT: Dubravka Marković, dipl.ing.građ.

VODITELJ ELABORATA: mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom.

SURADNICI: Ana Ptiček, mag.oecol.
Lucija Končurat, mag.ing.oecoing.
Vanja Medić, dipl.ing.biol.
Tatjana Travica, mag.ing.aedif.
Iva Mencinger, mag.ing.aedif.
Ivan Krklec, mag.ing.aedif.
Alen Kamberović, mag.ing.aedif.
Institut IGH d.d.

DIREKTOR RC RIJEKA: Eugenio Močinić, dipl.ing.građ.

MJESTO I DATUM: Kukuljanovo, veljača 2016.

KOPIJA BR.

REVIZIJA 1

Sadržaj:

1. UVOD	5
1.1. SUGLASNOST ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA.....	5
1.2. OBVEZA IZRADA ZAHTJEVA	9
1.3. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	10
2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA.....	13
2.1. PREGLED POSTOJEĆEG STANJA.....	14
2.1.1. Vodoopskrbni sustav	14
2.1.2. Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda	19
2.2. OPIS ZAHVATA - RAZVOJ SUSTAVA VODOOPSKRBE I ODVODNJE	25
2.2.1. Vodoopskrbni sustav aglomeracije Nerezine	25
2.2.2. Sustav odvodnje aglomeracije Nerezine	26
2.3. VARIJANTNA RJEŠENJA.....	28
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA.....	34
3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	34
3.1.1. Administrativno-teritorijalni obuhvat zahvata.....	34
3.1.2. Klimatološke značajke.....	36
3.1.3. Reljefne značajke	41
3.1.4. Geološke i pedološke značajke.....	41
3.1.5. Seizmologija	42
3.1.6. Šume	43
3.1.7. Hidrološke i hidrogeološke značajke	44
3.1.8. Vodna tijela na području zahvata	45
3.1.9. Osjetljiva područja na području zahvata.....	48
3.1.10. Poplavna područja na području zahvata.....	48
3.1.11. Bioraznolikost.....	50
3.1.12. Kulturno-povijesna baština	59
3.1.13. Krajobraz	62
3.2. ANALIZA PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE.....	63
4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA.....	79
4.1. UTJECAJ ZAHVATA NA VODE	79
4.2. UTJECAJ NA MORE	81
4.3. UTJECAJ NA ZRAK.....	87
4.4. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST	88
4.5. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU	90
4.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ.....	91
4.7. UTJECAJ NA RAZINU BUKE.....	91
4.8. UTJECAJ OD NASTANKA OTPADA.....	92
4.9. UTJECAJ NA DRUGE INFRASTRUKTURNE OBJEKTE	93
4.10. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO	94
4.11. MOGUĆI UTJECAJI U SLUČAJU AKCIDENTA	94

4.12. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA	95
4.13. PREKOGRANIČNI UTJECAJ	118
4.14. OBILJEŽJA UTJECAJA.....	118
5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA ..	119
6. IZVORI PODATAKA.....	120
7. PRILOZI.....	123

1. UVOD

1.1. SUGLASNOST ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE OKOLIŠA



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

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

KLASA: UP/I 351-02/13-08/123
URBROJ: 517-06-2-1-1-15-7
Zagreb, 23. studenoga 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, rješavajući povodom zahtjeva Instituta IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, zastupane po osobi ovlaštenoj u skladu sa zakonom, radi utvrđivanja izmjene popisa zaposlenika ovlaštenika, u odnosu na podatke utvrđene u rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 26. studenoga 2013.) temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

RJEŠENJE

- I. Utvrđuje se da je u Institutu IGH d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Janka Rakuše 1, nastupila promjena zaposlenih stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 26. studenoga 2013.).
- II. Utvrđuje se da su u Institutu IGH d.d. iz točke I. ove izreke, uz postojeće voditelje stručnih poslova, zaposlena i Vanja Medić, a uz postojeće stručnjake zaposleni Rašeljka Tomasović, dipl.ing.agr., Lucija Končurat, mag.ing.oecoling., Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch., Alen Kamberović, dipl.ing.građ., Ivan Krklec, dipl.ing.građ., Iva Mencinger, dipl.ing.građ., Dario Pavlović, dipl.ing.građ., Ana Ptiček, mag.oecol. i Tatjana Travica, dipl.ing.građ.
- III. Utvrđuje se da u Institutu IGH d.d. iz točke I. ove izreke više nisu zaposleni mr.sc. Ivan Barbić, dipl.ing.građ., Ena Bičanić, mag.ing.prosp.arch., Valentina Habdija Žigman, mag.ing.prosp.arch., mr.sc. Ana Vukelić, dipl.ing.građ., dr.sc. Natalija Pavlus, mag.biol., Ines Horvat, dipl.ing.arh. i Željko Varga, mag.ing.prosp.arch.
- IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenjima iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.
- V. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

Obrazloženje

Institut IGH d.d. iz Zagreba, Janka Rakuše 1 (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3 od 26. studenoga 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjene se odnose na voditelje stručnih poslova i stručnjake kako je navedeno u točkama II. i III.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde iz baze podataka Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

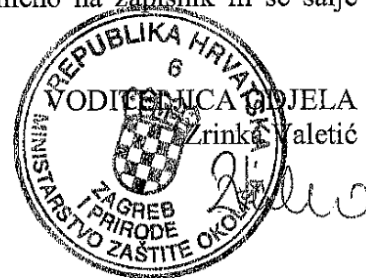
Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-15-3 od 26. studenoga 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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



DOSTAVITI:

1. Institut IGH d.d., Janka Rakuše 1, Zagreb (**R!**, s povratnicom!)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

POPIS zaposlenika ovlaštenika: Institut IGH d.d., Janka Rakuše 1, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/123; URBROJ: 517-06-2-2-13-3 od 26. studenoga 2013. i dopuni rješenja URBROJ: 517-06-2-1-1- 13-7 od 23. studenoga 2015.		
<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	X mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Igor Pleić, dipl.ing.građ.	Rašeljka Tomasović, dipl.ing.agr. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Milena Lončar Hrgović, dipl.ing.građ. Vanja Medić, dipl.ing.biol. Ana Ptiček, mag.oecol. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch. Tatjana Travica, dipl.ing.građ.
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	X mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ. Ljerkica Buželić, dipl.ing.građ. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol. mr.sc. Stjepan Kralj, dipl.ing.građ. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Igor Pleić, dipl.ing.građ. mr.sc. Mirjana Mašala Buhin, dipl.ing.građ. Vanja Medić, dipl.ing.biol.	Alen Kamberović, dipl.ing.građ. Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Ivan Krklec, dipl.ing.građ. Rašeljka Tomasović, dipl.ing.agr. Milena Lončar Hrgović, dipl.ing.građ. Ana Ptiček, mag.oecol. Tatjana Travica, dipl.ing.građ. Iva Mencinger, dipl.ing.građ. Dario Pavlović, dipl.ing.građ. Vanda Sabolović, mag.ing.prosp.arch.
3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	X mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Vanja Medić, dipl.ing.biol.	Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Rašeljka Tomasović, dipl.ing.agr. Tatjana Travica, dipl.ing.građ.
4. Izrada programa zaštite okoliša	X mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ. mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol. mr.sc. Zlatko Perović, dipl.ing.pom. Vanja Medić, dipl.ing.biol.	Lucija Končurat, mag.ing.oecoing. Rašeljka Tomasović, dipl.ing.agr. Tatjana Travica, dipl.ing.građ. Ana Ptiček, mag.oecol.
5. Izrada izvješća o stanju okoliša	X	stručnjaci navedeni pod točkom 4.
6. Izrada izvješća o sigurnosti	X	stručnjaci navedeni pod točkom 4.
7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	X	stručnjaci navedeni pod točkom 2.
8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	X	stručnjaci navedeni pod točkom 4.
9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	X	stručnjaci navedeni pod točkom 4.
10. Praćenje stanja okoliša	X	stručnjaci navedeni pod točkom 4.

11. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	X	vođitelji navedeni pod točkom 4.	stručnjaci navedeni pod točkom 4.
12. Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijetelj okoliša«.	X	vođitelji navedeni pod točkom 2.	stručnjaci navedeni pod točkom 2.

1.2. OBVEZA IZRADE ZAHTJEVA

Zahvat koji se analizira ovim elaboratom je izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u naseljima Sv. Jakov i Osor (što uključuje izgradnju 5.950 m gravitacijskih kolektora, 2.040 m tlačnih cjevovoda, izgradnju 5 crpnih stanica, 250 priprema za kućne priključke te pripajanje istih na postojeći sustav Nerezine) i sanacija sustava odvodnje na području naselja Nerezine (što uključuje sanaciju 3.100 m gravitacijskih kolektora i 100 okana). U sklopu aglomeracije Nerezine planirana je i dogradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Nerezine kapaciteta 7.400 ES (prethodno pročišćavanje) i produljenje postojećeg podmorskog ispusta sa sadašnjih 900 m na 1.800 m duljine.

Sukladno Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva, na području otoka Cresa i Lošinja planirana je uspostava 5 aglomeracija: Cres, Martinšćica, Nerezine, Mali Lošinj i Veli Lošinj. Aglomeracija Nerezine nije navedena u revidiranom Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva iz studenog 2010., no ista se navodi u nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021.

U tijeku je izrada projektno-studijske dokumentacije i aplikacijskog paketa za sufinanciranje od strane EU za aglomeracije Cres, Martinšćica, Mali Lošinj i Veli Lošinj u sklopu koje se izrađuje Studije izvodljivosti (Hidroing d.o.o., 2015) koja obuhvaća aglomeraciju Nerezine.

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, br. 61/14), Prilog I., točka 32., za postrojenja za obradu otpadnih voda kapaciteta 50.000 ES (ekvivalent stanovnika) i više s pripadajućim sustavom odvodnje, potrebno je provesti procjenu utjecaja zahvata na okoliš. Budući da je planirani kapacitet uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Nerezine manji od 50.000 ES, prema spomenutoj Uredbi, za predmetni zahvat potrebno je provesti ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš za koje je nadležno Ministarstvo, sukladno Prilogu II., točki 10.4. Postrojenja za obradu otpadnih voda s pripadajućim sustavom odvodnje.

Također, prema Prilogu II. Uredbe, točka 12., za zahvate urbanog razvoja i druge zahvate za koje nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, provodi se ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš za koje je nadležno Ministarstvo. Planirano je da se projekt razvoja odvodnje i pročišćavanja za područje otoka Cresa i Lošinja (aglomeracije Cres, Martinšćica, Nerezine, Mali Lošinj i Veli Lošinj) aplicira za međunarodno sufinanciranje (Europski fond za regionalni razvoj i Kohezijski fond).

Shodno navedenom, za predmetni zahvat, nositelj zahvata obavezan je podnijeti zahtjev nadležnom tijelu za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš koja uključuje i prethodnu ocjenu za ekološku mrežu, a uz koji prilaže predmetni Elaborat zaštite okoliša koji je izradio ovlaštenik Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Institut IGH d.d. sukladno odredbama članaka 24. i 25. te Prilogu VII. spomenute Uredbe.

1.3. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Sadašnja aglomeracije Nerezine obuhvaća naselje Nerezine, AK Lopari i turističko naselje/kamp Bučanje. Naselja Sv. Jakov i Osor nemaju riješenu odvodnju otpadnih voda putem sustava javne odvodnje te je ovim projektom predviđeno pripajanje navedenih naselja u postojeću aglomeraciju Nerezine i nadogradnja postojećeg UPOV-a Nerezine.

Ugovor o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji stupio je na snagu 1.7.2013. Na području vodnog gospodarstva RH treba ispuniti zahtjeve Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEZ u pogledu sabirnih sustava i pročišćavanja komunalnih otpadnih voda koji se primjenjuju u Hrvatskoj od 1.1.2024., uz poštivanje ciljnih međurokova (31.12.2018. i 31.12.2020.) za određene aglomeracije:

- do 31.12.2018. usklađenost s Direktivom bit će postignuta u aglomeracijama većim od 15.000 ekvivalent stanovnika;
- do 31.12.2020. usklađenost s Direktivom bit će postignuta u aglomeracijama većim od 10.000 ekvivalent stanovnika čije se otpadne vode ispuštaju u osjetljiva područja, kao i za uređaje za pročišćavanje otpadnih voda koji su smješteni u odgovarajućim slivnim područjima Dunava i drugih osjetljivih područja, a koji pridonose onečišćenju tih područja.
- do 31.12.2023. usklađenost s Direktivom bit će postignuta u aglomeracijama većim od 2.000 ekvivalent stanovnika.

Svrha poduzimanja zahvata je poboljšanje sustava odvodnje kroz zadovoljenje **općih, strateških i specifičnih ciljeva** navedenih u nastavku.

Opći ciljevi zahvata proizlaze iz sljedećih strateških dokumenata i EU Direktive:

- Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ),
- Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014-2020.,
- Operativni program Zaštita okoliša,
- Nacionalna strategija zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 46/02),
- Nacionalni plan djelovanja na okoliš („Narodne novine“, broj 46/02),
- Strategija upravljanja vodama („Narodne novine“, broj 91/08).

Opći ciljevi su:

- poboljšanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije za ispunjavanje ciljeva propisanih Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEZ do propisanih rokova,
- zaštita stalnog stanovništva, turista i okoliša od potencijalnih negativnih utjecaja ispuštanja otpadnih voda, posebice minimalizacijom ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u priobalno područje,
- doprinos provedbi pravne stečevine Europske unije vezane uz okoliš, prema Okvirnoj direktivi o vodama (2000/60/EC), Direktivi o kakvoći voda namijenjenih za ljudsku potrošnju (98/83/EZ) i Direktivi o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ),
- doprinos ispunjavanju strateških ciljeva Strategije o upravljanju vodama („Narodne novine“, broj 91/08), kao što su povećavanje postotka stanovništva priključenog na sustave javne odvodnje i javne vodoopskrbe, izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, poboljšanje kakvoće vode namijenjenoj ljudskoj potrošnji,
- doprinos uspješnoj provedbi Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020. (OPKK) i korištenju sredstava EU fondova.

Strateški ciljevi zahvata su:

- uređenje prikupljanja, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u skladu s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda(91/271/EEZ),
- uređenje prikupljanja, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u skladu sa zahtjevima Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (II. stupanj pročišćavanja),
- povećanje broja aglomeracija opremljenih infrastrukturom za odvodnju i pročišćavanje,
- provedba srednjoročnih i dugoročnih planova rekonstrukcije, sanacije i poboljšanja postojeće infrastrukture odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (program kapitalnog održavanja) u svrhu osiguranja dugoročne optimalne funkcionalnosti sustava,
- razvoj, implementacija i aktivno upravljanje GIS sustavom kao jednim od osnovnih instrumenata planiranja i upravljanja sustavima vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda,
- optimalizacija troškova vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda,
- održavanje, poboljšanje i proširenje sustava vodoopskrbe i odvodnje putem tarifa koje omogućavaju pokrivanje troškova,
- priprema i održavanje programa usluge i podrške kupcima na području čitave aglomeracije,
- priprema programa za podizanje svijesti šire javnosti o odgovornoj uporabi pitke vode i korištenju sustava odvodnje otpadnih voda.

Specifični ciljevi zahvata su u skladu sa nacionalnim strateškim ciljevima i prioritetima:

- izgradnja/rekonstrukcija/dogradnja sustava odvodnje otpadnih voda,
- povećanje priključenosti na sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda,
- izgradnja/rekonstrukcija/dogradnja postojećih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV), sukladno propisanoj razini pročišćavanja,
- smanjenje emisija u recipijent iz komunalnih izvora onečišćenja,
- postizanje dobre kakvoće mora sukladno zakonodavstvu,
- zaštita podzemnih voda povećanjem stupnja prikupljanja otpadne vode na području aglomeracije,
- zaštita priobalnih voda povećanjem stupnja pročišćavanja otpadnih voda na propisani nivo,
- povećanje učinkovitosti i sigurnosti sustava javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, uz uvođenje ekonomske cijene vode (načelo „onečišćivač plaća“).

U okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“ 2014.-2020. za projekt razvoja odvodnje i pročišćavanja za područje otoka Cresa i Lošinja (aglomeracije Cres, Martinšćica, Nerezine, Mali Lošinj i Veli Lošinj) primjenjivi su **specifični ciljevi prioritetne osi 6** (zaštita okoliša i održivost resursa), **investicijski prioritet 6ii** (ulaganje u vodni sektor kako bi se ispunili zahtjevi pravne stečevine Unije u području okoliša i zadovoljile potrebe koje su utvrdile države članice za ulaganjem koje nadilazi te zahtjeve):

- **specifični cilj 6ii:** unapređenje javnog vodoopskrbnog sustava sa svrhom osiguranja kvalitete i sigurnosti usluga opskrbe pitkom vodom
- **specifični cilj 6ii2:** razvoj sustava prikupljanja i obrade otpadnih voda s ciljem doprinosa poboljšanju stanja voda.

Specifični cilj 6ii1 podržava postizanje i održavanje održivog sustava upravljanja vodama kroz ulaganja u razvoj sustava za vodoopskrbu uključujući i regionalne sustave, povećanje priključenosti na vodoopskrbnu mrežu, smanjenje gubitaka i povećanje pouzdanosti i učinkovitosti sustava vodoopskrbe. Glavni rezultati biti će osiguranje dovoljne količine

kvalitetne pitke vode i povećanje stope priključenosti stanovništva na javne sustave vodoopskrbe.

Specifični cilj 6ii2 podržava očuvanje kakvoće voda i sprečavanje degradacije voda primarno u svrhu očuvanja ljudskog zdravlja i okoliša te postizanja i održavanja dobrog stanja voda, s ciljem da upravljanje vodama bude održivo za plansko korištenje kroz ulaganja u pogone za sakupljanje i obradu otpadnih voda. Glavni rezultati bit će veća stopa priključenosti stanovništva na javne sustave odvodnje i veća količina otpadne vode koja se pročišćava na odgovarajućoj razini nakon prikupljanja.

Konkretni ciljevi planiranog zahvata:

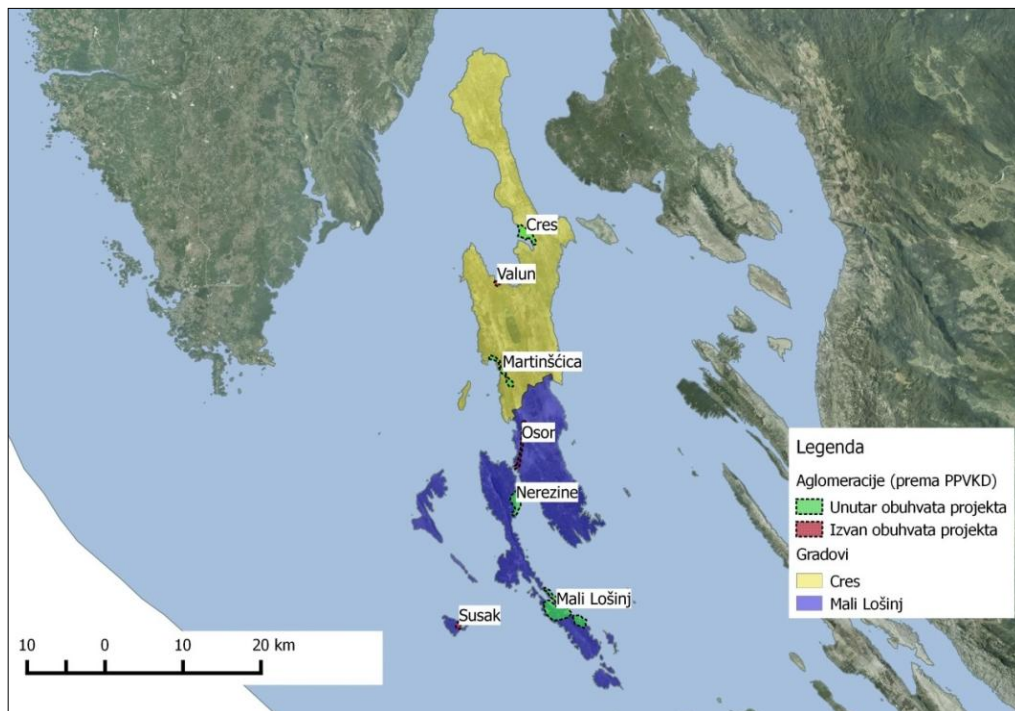
- 1. Postizanje sukladnosti s odredbama Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (rok: 31.12.2023.)**
- 2. Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u naseljima Osor i Sveti Jakov s ciljem postizanja priključenosti stanovništva, što uključuje izgradnju 5.950 m gravitacijskih kolektora, izgradnju 2.040 m tlačnih cjevovoda, izgradnju 5 crpnih stanica i izgradnju 250 priprema za kućne priključke;**
- 3. Rekonstrukcija sustava vodoopskrbe u naseljima Osor, Nerezine i Sveti Jakov, što uključuje rekonstrukciju 2.980 m cjevovoda i rekonstrukciju 125 kućnih priključaka;**
- 4. Dogradnja UPOV-a aglomeracije Nerezine radi postizanja adekvatnog pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije - projektiranje i dogradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Nerezine kapaciteta 7.400 ES, mehaničko pročišćavanje te produljenje postojećeg podmorskog ispusta do duljine 1.800 m (sa sadašnjih 900 m + 25 m difuzor).**

2. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

Zahvat je definiran idejnim rješenjem u Studiji izvodljivosti za aglomeracije Cres, Martinšćica, Mali Lošinj i Veli Lošinj¹ (Hidroing d.o.o. Osijek, 2015.) izrađenoj u sklopu projekta izrade projektno-studijske dokumentacije i aplikacijskog paketa za sufinanciranje od strane EU za aglomeracije Cres, Martinšćica, Mali Lošinj i Veli Lošinj. Opis zahvata u nastavku preuzet je iz spomenute Studije izvodljivosti.

Projekt za aglomeracije Cres, Martinšćica, Mali Lošinj i Veli Lošinj smješten je na području Primorsko-goranske županije i odnosi se na administrativno područje Grada Cresa i Grada Malog Lošinja (slika 2.1-1.), a zahvat koji se analizira predmetnim elaboratom planiran je na području aglomeracije Nerezine i odnosi se na administrativno područje Grada Mali Lošinj te uključuje naselja Nerezine, Sv. Jakov i Osor.

Nadležna tvrtka za vodno-komunalne usluge na cjelokupnom administrativnom području gradova Cres i Mali Lošinj, što zajedno obuhvaća otoke Cres i Mali Lošinj kao i otoke u cresko-lošinjskom arhipelagu - Unije, Male i Vele Srakane, Ilovik i Susak je Vodoopskrba i odvodnja Cres Lošinj d.o.o. (VIOCL)



Slika 2.1-1. Područje obuhvata projekta za aglomeracije Cres, Martinšćica, Nerezine, Mali Lošinj i Veli Lošinj unutar administrativnog područja gradova Cres i Mali Lošinj

¹ Osim navedenih aglomeracija, Studijom izvodljivosti obuhvaćena je i aglomeracija Nerezine.

2.1. PREGLED POSTOJEĆEG STANJA

2.1.1. Vodoopskrbni sustav

Razvoj i izgradnja vodoopskrbnog sustava na području otoka Cresa i Lošinja započela je nakon II. svjetskog rata na izvorištu i crpilištu vode Vransko jezero. Danas se na crpilištu Vransko jezero, na nadmorskoj visini 220 metara nalaze dvije vodospreme iz kojih se opskrbljuje cjelokupno cresko-lošinjsko područje putem dva glavna dobavna ogranka (sjeverni prema gradu Cresu i južni prema Malom Lošinja). Na crpilištu u sklopu navedenih vodosprema nalaze se tri crpna agregata za opskrbu vodom naselja Orlec, Krčina i Loznati preko vodospreme na nadmorskoj visini 310 metara.

Vransko jezero predstavlja jedino izvorište/crpilište vode na predmetnom području. Jezero se nalazi u središnjem dijelu otoka Cresa, dugo je oko 5,5 km, široko do 1,5 km i površine 5,5 km², a jezerska zavala oblikovana je u zoni trošnih krednih dolomita (slika 2.1.1-1.). U jezero godišnje dotječe oko 26,5 mil. m³ vode direktno putem oborina te površinskim i podzemnim dotokom s okolnog područja. Procijenjeno oticanje podzemnim putem je oko 18 mil. m³ godišnje, a evaporacija je procijenjena na 8,5 milijuna m³ vode/god. Jezero se stoga smatra autohtonim - nema priljeva vode sa kopna, već je jezero samostalna hidrološka jedinica.

Srednji vodostaj jezera je na oko 14 m.n.m. i procjenjuje se da sadrži oko 200 milijuna m³ slatke vode. Jezero je kriptodepresija čija je apsolutna dubina oko 74,5 m, a srednji vodostaj oko 13 - 14 m iznad razine mora, pa najdublji dio jezerskog dna leži oko 61 m ispod morske razine. Jezero je oligotrofno (nema raspadanja organske tvari) i zaštićeno je od vanjskih utjecaja - zabranjen je pristup jezeru turistima te upotreba motornih čamaca.

Kvaliteta vode na lokaciji zahvata vode Vransko jezero je iznimno visoka, tako da nema potrebe za kondicioniranjem i obradom te se primjenjuje samo dezinfekcija. Trenutno su u izvedbi manji sanacijski radovi na crpnim bazenima na samom crpilištu te je u pripremi dogradnja sustava dezinfekcije vode bez uporabe elementarnog klora.



Slika 2.1.1-1. Zahvat vode Vransko jezero

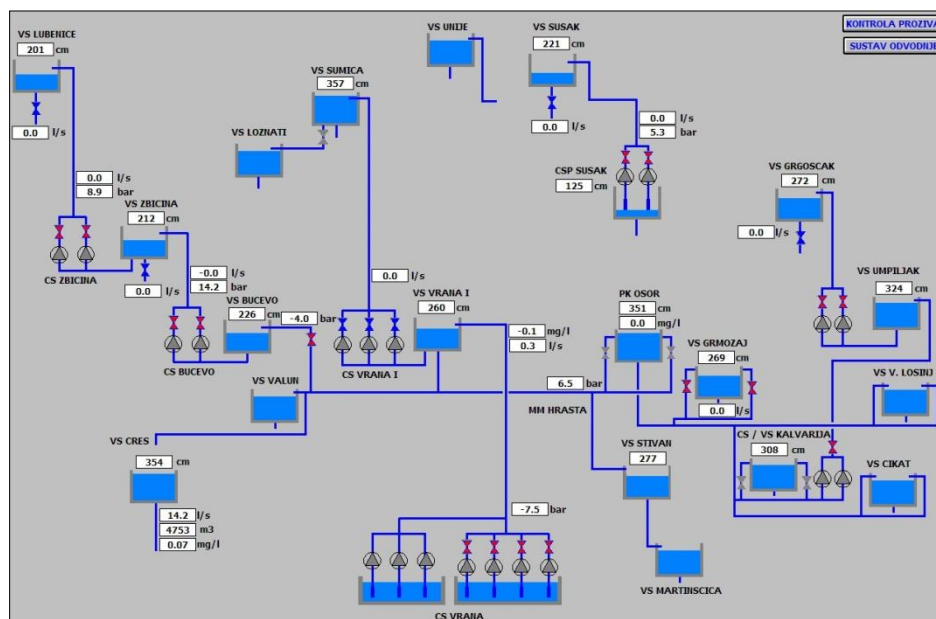
Cjelokupni vodoopskrbni sustav obuhvaća ukupno oko 80 km transportnih cjevovoda, oko 130 km vodovodne (distributivne) mreže, 7 crpnih stanica te 24 vodospreme ukupnog volumena ~16.500 m³ (slika 2.1.1-2.). Najveće vodospreme su Čikat (4.000 m³), Vrana I

(3.500 m³) i Cres (2.850 m³). Postotak stanovništva koji je priključen na sustav vodoopskrbe iznosi oko 96 %, a prosječni gubici na godišnjoj razini na postojećem vodoopskrbnom sustavu su oko 32 %.

Tablica 2.1.1.-1. Pregled najznačajnijih vodosprema vodoopskrbnog sustava Cres-Lošinj

Naziv vodospreme	Volumen (m ³)
Vrana I	3.500
Šumica	350
Loznati	45
Valun	50
Cres	2.850
Bučevo	40
Zbičina	200
Lubenice	100
Stivan	50
Martinšćica	300
Grmožaj	500
Ustrine	100
Ćunski	30
PK Osor	500
Osor	50
Sv. Jakov	50
Nerezine	90
Čikat	4.000
Umpiljak	600
Kalvarija	1.000
Veli Lošinj	1.500

Sjeverni ogranak dužine oko 17 kilometara opskrbljuje vodom naselja Valun, Zbičinu, Pernat i Lubenice te Grad Cres. Južni ogranak dužine oko 45 kilometara proteže se do Velog Lošinja i direktno opskrbljuje naselja Vrana, Belej, Ustrine, Osor, Nerezine, Sveti Jakov, Ćunski i Mali Lošinj. Na glavni južni ogranak nadovezuju se ogranci za Stivan, Miholašćicu i Martinšćicu te ogranak za Punta Križu.



2.1.1-2. Shematski prikaz vodoopskrbnog sustava Cresa i Lošinja

Sustav vodoopskrbe prostire se i do otoka Ilovika. Izvedenim podmorskim cjevovodom voda je dopremljena na otok iz smjera Malog Lošinja (južni krak).

Otoci Susak, Unije i Srakane snabdijevaju se brodom vodonoscem. Na otoku Susku izvedena je hidrantska mreža s pripadajućom vodospremom i crpnom stanicom kojom se prihvaćena voda sa vodonosca doprema do vodospreme.

Naselja Pernat, Porozina, Filozići, Dragozetići, Beli, Sv.Petar, Predošćica, Vodice, Merag, Podol, Vidovići, Verin i Zabodarski nisu spojena na sustav javne vodoopskrbe već se po potrebi opskrbljuju pitkom vodom koja se doprema autocisternama.

Potrošnja vode na području gradova Cres i Mali Lošinj

U prosincu 2014.g., zabilježeno je 9.478 priključaka na području gradova Cres i Mali Lošinj. Najveći je broj priključaka domaćeg stanovništva i turizma u privatnom smještaju. Zanimljivo je broj priključaka u hotelima i kampovima jer funkcioniraju na principu jednog priključka za cjelokupnu infrastrukturu. Najveći je broj priključaka u samom gradu Mali Lošinj - oko 39% broja priključaka, slijedi grad Cres sa 24%, Veli Lošinj sa 9%, Miholašćica sa 7,7%, Nerezine sa 5,9% te ostatak Cresa (6,5%) i Malog Lošnja (8,5%).

Na osnovu postojeće priključenosti, pretpostavljena je i planirana priključenost za vremensko trajanje projekta po naseljima koja uzima u obzir poboljšanje infrastrukture, dodatno širenje mreže i tendenciju priključivanja postojećih nepriključenih kućanstava.

U nastavku su dani tablični podaci o postojećoj i planiranoj priključenosti na sustav javne vodoopskrbe (tablica 2.1.1-2.).

Tablica 2.1.1-2. Analiza postojeće i planirane priključenosti na vodoopskrbni sustav

Naselje	Broj stanovnika	Broj kućanstava (DZS 2011.g.)	Prosjeak aktivnih priključaka zimski mj. 2012.-2014.g.	Procjena postojeće priključenosti	Planirana priključenost
Cres	2.289	869	875	~100%	~100%
Martinšćica	132	59	61	~100%	~100%
Miholašćica	36	18	17	95%	~100%
Zaglav	0	0	0	~100%	~100%
Stivan	40	21	21	~100%	~100%
Nerezine	353	143	163	~100%	~100%
Osor	60	28	33	~100%	~100%
Sveti Jakov	77	29	48	~100%	~100%
Mali Lošinj	6.091	2.223	2.2233	100%	100%
Čunski	165	63	68	~100%	~100%
Veli Lošinj	901	309	320	~100%	~100%

Ukupna potrošnja vode na administrativnom području gradova Cres i Mali Lošinj iznosi blizu 1,4 milijuna m³ godišnje, a od 2012. do 2014.g. potrošnja je opala za oko 4,5%. Daleko najveća potrošnja vode je na području naselja Mali Lošinj (~670.000 m³ vode godišnje, ili 52% ukupne potrošnje), iza čega slijede naselja Cres i Veli Lošinj (tablica 2.1.1-3.).

Tablica 2.1.1-3. Godišnja potrošnja vode na području gradova Cres i Mali Lošinj u razdoblju od 2012.-2014. godine

Ukupna godišnja potrošnja po naseljima	2012.	2013.	2014.
Grad Cres	367.775	366.867	337.213
Cres	295.881	299.600	277.768
Martinsćica	45.809	42.372	36.440
Miholašćica	21.420	20.699	19.091
Stivan	4.665	4.196	3.914
Grad Mali Lošinj	962.203	907.033	928.246
Mali Lošinj	671.620	640.743	672.362
Nerezine	99.173	88.866	85.286
Osor	18.611	17.845	17.509
Čunski	15.323	14.490	13.810
Sveti Jakov	10.700	9.541	8.899
Veli Lošinj	141.376	135.548	135.004
Sveukupno	1.329.978	1.273.900	1.265.459

Sezonalnost je očekivano vrlo izražena, pogotovo s obzirom da se radi o manjim mjestima koja funkcioniraju na principu jake, ali kratke turističke sezone u ljetnim mjesecima (srpanj i kolovoz), sa slabije izraženom predsezonom i postsezonom. Prosječna vršna potrošnja u kolovozu je oko 6 puta veća od prosječne zimske potrošnje.

Usvojene specifične potrošnje domaćeg stanovništva po mjesecima koje se smatraju jedinstvenima na cijelom području projekta kao i godišnji prosjek, proračunat kao prosjek usvojenih mjesečnih spec. potrošnji na razini godine prikazani su u donjoj tablici 2.1.1-4. Kretanje potrošnje u gospodarstvu za projektno razdoblje preuzeto je na osnovu postojećeg stanja, tj. nije predviđen rast potrošnje u gospodarstvu.

Tablica 2.1.1-4. Specifične potrošnje domaćeg stanovništva po mjesecima

Mjesec	Faktor sezonalnosti	Usvojena spec. potrošnja (l/st/d)
Siječanj - Travanj	1,00	110
Svibanj	1,05	115
Lipanj	1,10	120
Srpanj - Kolovoz	1,15	125
Rujan	1,10	120
Listopad	1,05	115
Studeni - Prosinac	1,00	110
Godišnji prosjek		115

Potrošnja vode na području aglomeracije Nerezine

U Studiji izvodljivosti (Hidroing d.o.o, 2015) detaljnije je analizirana ukupna potrošnja po naseljima koja su ušla u obuhvat aglomeracija. Korišteni su ulazni podaci o kategorizaciji fakturirane potrošnje, specifičnoj potrošnji stalnog stanovništva te sezonalnosti potrošnje. Faktor sezonalnosti računat je kao omjer proračunate srednje potrošnje u mjesecu kolovozu (vršni mjesec) i bazne potrošnje domaćeg stanovništva. Sva naselja karakterizira relativno visok faktor sezonalnosti (>5). Za potrebe projekcija buduće potrošnje u turizmu definirana je i specifična potrošnja koja predstavlja turizmom induciranu potrošnju vode po noćenju. Analizom svih aglomeracija, specifična potrošnja je u rasponu od 200-275 l/noćenje za kategoriju turizma što predstavlja očekivane i prihvatljive rezultate.

Aglomeracija Nerezine obuhvaća naselja Nerezine, Sveti Jakov i Osor. U Studiji izvodljivosti (Hidroing d.o.o, 2015) usvojena je vrijednost specifične potrošnje za aglomeraciju Nerezine od 200 l/st/dan.

Naselje Nerezine s 350 stanovnika predstavlja jedno od većih naselja na području alomeracije. Na području naselja nalaze se i razmjerno veliki turistički kapaciteti koji uključuju i hotelski i kamping-turizam. Stoga, sezonalnost je izražena, s pripadnim faktorom od 21,5. Gospodarstvo, kao i za ostala turistička mjesta, dosta vjerno prati dinamiku potrošnje vode u turizmu tako da se i tu može konstatirati kako se radi o ugostiteljskim, obrtnim i uslužnim djelatnostima.

Naselje Sveti Jakov nalazi se u neposrednoj blizini većeg naselja Nerezine. Upravo zbog te blizine većem turističkom naselju, Sveti Jakov nema razvijene turističke kapacitete što se očituje s relativno niskim sezonalnim faktorom - 9. Gospodarstvo također nije osobito razvijeno, te vršna opterećenja ove grane potrošnje nisu visoka (max. 210 m³/mj) i vjerno prate opterećenja u turizmu.

Naselje Osor spada u manja naselja na promatranom području, s 60 stalnih stanovnika. Slično kao i za naselje Sveti Jakov, potrošnja vode je uglavnom za potrebe turizma, s malom baznom potrošnjom te velikim vršnim opterećenjima u mjesecima srpnju i kolovozu. Samim time, sezonalni faktor je visok - 30, a gospodarstvo je slabo zastupljeno te je vezano na potrošnju u turizmu.

Tablica 2.1.1-5. Godišnje potrošnje vode za naselja Nerezine, Sv. Jakov i Osor u razdoblju 2012.-2014.g.

<i>Analiza potrošnje vode za naselje Nerezine u razdoblju 2012.-2014.g</i>				
Razdoblje	2012	2013	2014	Prosjek
Ukupno/god. (m ³ /mj)	99.173	88.866	85.286	91.108
Kategorija	Domaće st.	Turizam	Privreda	
Prosjek (m ³ /mj)	1.214	5.658	772	
<i>Analiza potrošnje vode za naselje Sv. Jakov u razdoblju 2012.-2014.g</i>				
Razdoblje	2012	2013	2014	Prosjek
Ukupno/god. (m ³ /mj)	10.700	9.541	8.899	9.713
Kategorija	Domaće st.	Turizam	Privreda	
Prosjek (m ³ /mj)	265	470	72	
<i>Analiza potrošnje vode za naselje Osor u razdoblju 2012.-2014.g</i>				
Razdoblje	2012	2013	2014	Prosjek
Ukupno/god. (m ³ /mj)	18.611	17.845	17.509	17.988
Kategorija	Domaće st.	Turizam	Privreda	
Prosjek (m ³ /mj)	206	1.072	223	

Tablica 2.1.1-6. Specifična potrošnja po turističkom noćenju za aglomeraciju Nerezine.

Ukupno	Noćenja	Potrošnja	l/st/d
Lipanj	53.796	8.571	159
Srpanj	133.874	18.799	140
Kolovoz	147.911	23.514	159
Rujan	38.144	11.787	309
Usvojeno		200 l/st/d	

2.1.2. Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Sukladno Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva, na području otoka Cres i Lošinj planirana je uspostava 5 aglomeracija:

- Aglomeracija Cres - obuhvaća područje grada Cres
- Aglomeracija Martinšćica - obuhvaća područje naselja Martinšćica, Miholašćica i Stivan
- Aglomeracija Nerezine - obuhvaća naselja Nerezine, Sv. Jakov i Osor
- Aglomeracija Mali Lošinj - obuhvaća područje grada Mali Lošinj, naselja Poljana te je potrebno utvrditi isplaitvost povezivanja naselja Artatore i Ćunski u obuhvat aglomeracije Mali Lošinj
- Aglomeracija Veli Lošinj - obuhvaća područje naselja Veli Lošinj.

Aglomeracija Nerezine nije navedena u revidiranom Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva iz studenog 2010., no ista se navodi u nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. Nacrtom Plana upravljanja vodnim područjima definirano je maksimalno postojeće opterećenje od 5.393 ES.

Postojeća mreža kolektora

Na području otoka Cres i Lošinja odvodnja otpadnih voda vrši se putem potpuno razdjelnih kanalizacijskih sustava.

Prikupljene otpadne vode nakon predviđenog tretmana se upuštaju u recipijent-more putem podmorskih ispusta. Sustav prikupljanja, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda nije jedinstven (objedinjen) sustav, već se sastoji od više odvojenih sustava po pojedinim naseljima sa daljnjom tendencijom rasta i razvoja.

Naselja koja koriste tj. imaju izgrađene sustave javne odvodnje su:

- Cres
- Valun
- Martinšćica
- Nerezine (uklj. turističko naselje Bučanje)
- Mali Lošinj
- Veli Lošinj
- Otok Susak

Ukupno gledano, kanalizacijski sustav sastoji se od preko 60 km što primarnih, što sekundarnih ogranaka cjevovoda, većeg broja crpnih stanica te 7 uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (od čega je UPOV Kijac u fazi dogradnje).

Sve otpadne vode prije ispuštanja u more redovito kontrolira Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko goranske županije. Isto tako, redovito se kontrolira i kvaliteta mora u blizini podmorskih ispusta.

Na području otoka Lošinja kakvoća vode za kupanje se ispituje na četiri lokaliteta: na potezu od Osora do uvala Bučanje u Nerezinama, u uvali Ćikat, Sunčanoj uvali i na potezu od Zagazina do plaže Barakuda u Velom Lošinju, na ukupno 31 točki, od čega su sve bile ocijenjene kao izvrsne (ocjena 10/10).

U prosincu 2014.g., zabilježeno je 6.192 priključaka na predmetnom području. U nastavku su dani tablični podaci o postojećoj i planiranoj priključenosti na sustav javne odvodnje (tablica 2.1.2-1.).

Tablica 2.1.2-1. Analiza postojeće i planirane priključenosti na sustav javne odvodnje

Naselje	Broj stanovnika	Broj kućanstava (DZS 2011.g.)	Aktivni priključci-prosinac 2014.g.	Procjena postojeće priključenosti	Planirana priključenost
Cres	2.289	534	867	~98%	~100%
Martinšćica	132	55	55	~93%	~100%
Miholašćica	Ne postoji sustav odvodnje			0%	~100%
Zaglav	0	584	584**	~100%	~100%
Stivan	Ne postoji sustav odvodnje			0%	~100%
Nerezine		122	122	85%	~100%
Osor	Ne postoji sustav odvodnje			0%	~100%
Sveti Jakov	Ne postoji sustav odvodnje			0%	~100%
Mali Lošinj	6.091	2021	2021	~91%	~100%
Čunski	Ne postoji sustav odvodnje			0%	~100%
Veli Lošinj	901	243	243	~85% ²	~100%

Postojeće količine otpadnih voda odnose se isključivo na postojeći sustav odvodnje. Analiza je provedena uzimajući u obzir postojeću mrežu i postojeću priključenost stanovništva na sustav odvodnje te je bazirana na analizi fakturirane potrošnje vode za razdoblje 2012.-2014.g.

Pretpostavljen je dotok otpadnih voda u iznosu od 85% potrošene (fakturirane) vode. Ostalih 15% je gubitak vode iz vodoopskrbnog sustava u sustava odvodnje. Odnosi se na svu potrošenu vodu koja ne dopijeva u sustav odvodnje - zalijevanje zelenih površina i sl. U količinama otpadnih voda prednjači udio turizma s udjelom od oko 50%, što je u skladu s rezultatima analiza potrošnje vode (tablica 2.1.2-2.).

Tablica 2.1.2-2. Prosječne godišnje količine otpadne vode na predmetnom području u razdoblju 2012. - 2014.g.

Naselje	Stalni stanovnici	Potrošnja vode stalnog st. (m ³ /god)	Turistička noćenja	Potrošnja vode turizma (m ³ /god)	Potrošnja vode u privredi (m ³ /god)	Priključenost na sustav odvodnje	Faktor količina otpadne vode	Procjena količina otpadne vode (m ³ /god)
Cres	2.270	95.283	520.887	143.244	44.920	98%	85%	236.111
Martinšćica	130	5.457	120.623	30.156	3.885	93%		31.223
Zaglav	0	0	61.543	15.386	3.396	100%		15.965
Nerezine	350	14.691	361.952	72.390	11.776	85%		71.425
Mali Lošinj	6.050	253.949	1.175.794	276.312	127.218	91%		508.559
Veli Lošinj	890	37.358	275.250	74.318	22.407	85%		96.875
Ukupno	9.690	406.738	2.516.050	611.805	213.602			960.157

² Sukladno procjeni nadležne vodnokomunalne tvrtke Vodovod i odvodnja Cres Lošinj d.o.o.

Postojeći uređaji za pročišćavanje otpadnih voda

Na području projekta nalazi se 6 postojećih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

- UPOV Kimen u Cresu
- UPOV Martinšćica
- UPOV Kijac u Malom Lošinju
- UPOV Čikat u Malom Lošinju
- UPOV Sunčana uvala u Malom Lošinju
- UPOV Veli Lošinj

Osim toga, postoje dvije veće crpne stanice opremljene s predtretmanom (rešetka/e):

- CS Zaglav - Miholašćica koji tlači otpadnu vodu prema UPOV Martinšćica
- CS Škverić koji tlači otpadnu vodu prema UPOV Kijac

Tablica 2.1.2-3. Osnovne karakteristike uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na području otoka Cresa i Lošinja.

UPOV	Karakteristike UPOV-a
Kimen u Cresu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehanički predtretman - gruba rešetka ▪ Postojeći UPOV obuhvaća mehanički predtretman i crpnu stanicu na lokaciji Kimen (izgrađen 2013./2014.) s tlačenjem vode u podmorski ispust karakteristika L/D = 1.152 / 52 m. ▪ UPOV Kimen je novijeg datuma te je moguć nastavak rada s postojećom mehaničkom i elektro-opremom.
Martinšćica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehanički predtretman - gruba rešetka ▪ Postojeći UPOV obuhvaća mehanički predtretman i crpnu stanicu s tlačenjem vode u podmorski ispust karakteristika L/D = 525 / 46 m. ▪ UPOV Martinšćica je novijeg datuma te je moguć nastavak rada s postojećom mehaničkom i elektro-opremom.
Nerezine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehanički predtretman - taložnica i rešetka ▪ Tlačenje vode u podmorski ispust karakteristika L/D = 900 m / 33 m, s difuzorskom sekcijom na kraju ispusta L = 25 m.
Kijac u Malom Lošinju	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Izgradnja UPOV-a I. stupnja pročišćavanja u tijeku ▪ UPOV u izgradnji obuhvaća mehanički predtretman i pjeskolov-mastolov na lokaciji Kijac, s ispustom (preko sifona) u podmorski ispust karakteristika L/D = 903 / 68 m. ▪ UPOV Kijac je u fazi izgradnje
Čikat u Malom Lošinju	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehanički predtretman - fina rešetka
Sunčana uvala u Malom Lošinju	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehanički predtretman - fina rešetka
Veli Lošinj	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehanički predtretman - gruba rešetka ▪ Postojeći UPOV obuhvaća mehanički predtretman i crpnu stanicu s tlačenjem vode u podmorski ispust karakteristika L/D = 740 / 62 m. ▪ UPOV Veli Lošinj je starijeg datuma te je dio opreme (gruba rešetka) u kvaru. Potrebna opsežna rekonstrukcija ukoliko ostaje u funkciji. ▪ Postoji evidencija kako postojeći podmorski ispust ima strukturalna oštećenja. Potrebna opsežna rekonstrukcija ukoliko ostaje u funkciji.

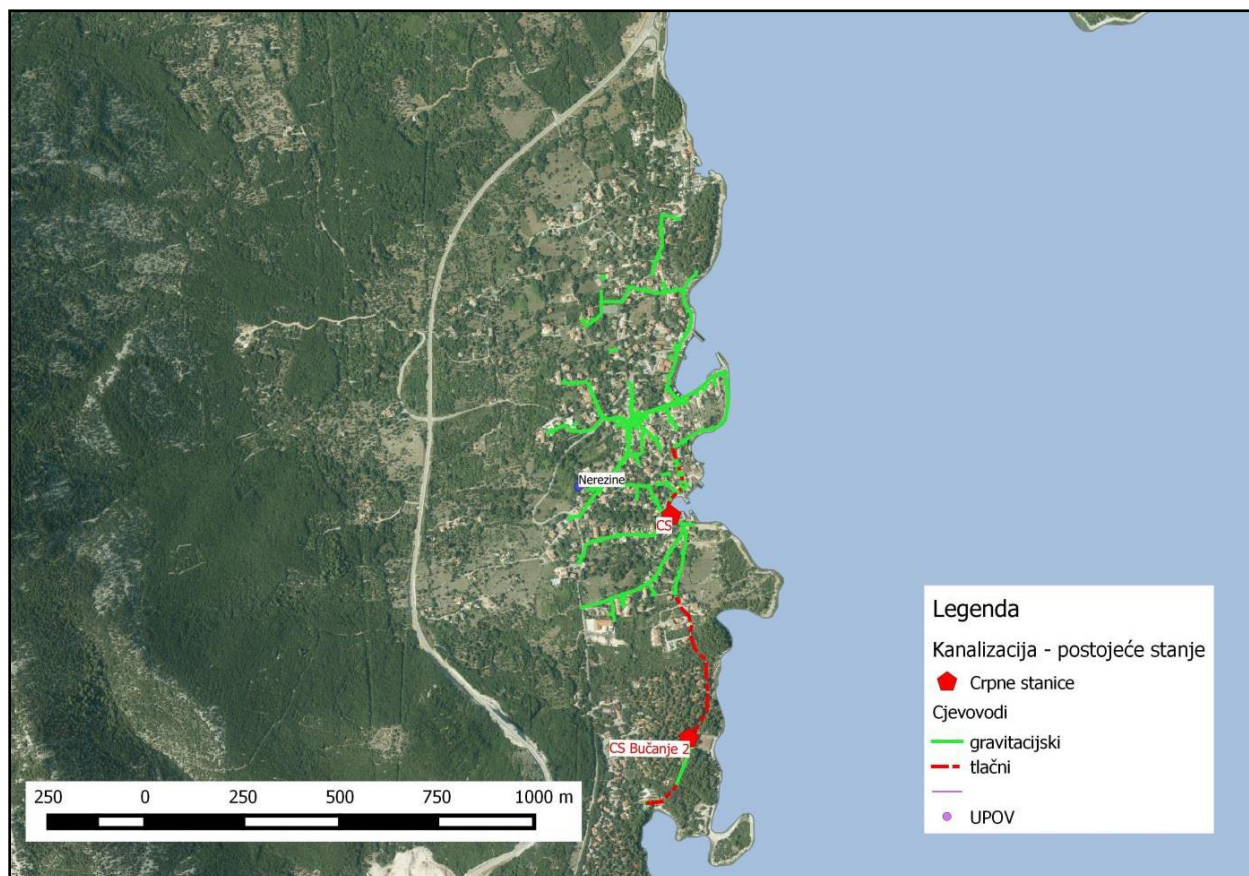
Postojeće stanje - aglomeracija Nerezine

Sustav odvodnje naselja Nerezine obuhvaća naselje Nerezine i izgrađen je kao razdjelni sustav, te je kao takav i planiran za dogradnju. Potrebno je utvrditi stupanj infiltracije morske vode u sustav odvodnje te planirati eventualno potrebne rekonstrukcije/sanacije. Izvedena je djelomično kanalizacijska mreža i crpna stanica CS Nerezine II koja svu otpadnu vodu tlači u I. fazi tlačnim ispustom PEHD DN 160 mm na duljinu 350 m u more na dubinu od -13,0 m.n.m.

Dio kanalizacijskog sustava koji je izveden sastoji se od:

- Glavnog kolektora K-1 ACC DN 400 mm
- Glavnog kolektora K-2 ACC DN 300 mm
- CS Nerezine II: kapaciteta 20 l/s

Sukladno projektu proveden je i produžetak podmorskog (tlačnog) ispusta Nerezine. Postojeći tlačni ispust u more PEHD DN 160 mm dužine 350 m na dubinu od -13,0 m.n.m je produžen za 550 m na dubinu od -33,0 m.n.m pa ukupna dužina s 25 m difuzora iznosi 925 m. Također su provedeni prateći zahvati na sustavu koji su obuhvatili dogradnju CS Nerezine II. Naselje Osor i Sv. Jakov nemaju izgrađen sustav odvodnje.



Slika 2.1.2-1. Postojeće stanje sustava odvodnje otpadnih voda na području aglomeracije Nerezine

Na području aglomeracije Nerezine nalazi se UPOV Nerezine koji se sastoji od sljedećih procesa:

- Mehanički predtretman - taložnica i rešetka
- Tlačenje vode u podmorski ispušt karakteristika $L/D = 900 \text{ m} / 33 \text{ m}$, s difuzorskom sekcijom na kraju ispusta $L=25 \text{ m}$.



Slika 2.1.2-2. Postojeći UPOV Nerezine

Dotoci na postojeći UPOV Nerezine

Naselja Osor i Sveti Jakov te autokampovi Bijar, Lopari i Rapoća nemaju izgrađenu kanalizacijsku mrežu, tako da su u postojećem stanju uzete u obzir samo otpadne vode naselja Nerezine i autokampa Bučanje.

Prema dostupnim podacima o protocima otpadne vode, zabilježeni su enormno visoki protoci u zimskim mjesecima 2014. i 2015.g. (cca. $1000 \text{ m}^3/\text{mj}$). To je posljedica velike intruzije mora na glavnom kolektoru naselja Nerezine (prema UPOV-u) koji je u međuvremenu saniran. Podaci od ožujka 2015.g. nadalje su normalizirani što se slaže s evidencijom VIOCL koje je obavilo sanaciju navedenog kolektora sredinom veljače 2015.g. U ljetnim mjesecima zabilježeni su nešto veći proračunati dotoci od mjerenih, no odstupanje je unutar 30%.

Zaključak je kako proračun dotoka UPOV-a Nerezine zadovoljava u odnosu na mjerene dotoke, a za daljnji proračun usvaja se koef. dotoka turizma s 0,75.

Tuđe vode će se za potrebe dimenzioniranja UPOV-a ufaktorirati s 30% sušnog zimskog dotoka. U okviru kratkoročnog programa na osnovu CCTV snimaka definirat će se dionice kolektora i okna za rekonstrukciju/sanaciju čime će se smanjiti dotok tuđih voda.

Na temelju dobivenih podataka za aglomeraciju Nerezine (UPOV Nerezine), predlaže se zadržavanje trenutnog stupnja pročišćavanja (mehanički), uz potrebne rekonstrukcije obzirom na dotrajalost i adekvatnost građevina i opreme na UPOV-u Nerezine.

Tablica 2.1.2-4. Usporedba proračunatih postojećih dotoka otpadne vode sa zabilježenima na UPOV-u Nerezine

Mjesec	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stanovništvo	486											
Spec. potrošnja (l/st/dan)	115	110	110	110	110	110	110	115	120	125	125	120
Potrošnja (m ³ /mj)	1.733	1.604	1.657	1.657	1.497	1.657	1.604	1.773	1.750	1.883	1.883	1.750
Gospodarstvo potrošnja (m ³ /mj)	715	412	387	281	311	359	527	1.508	1.345	2.199	2.809	1.952
Turizam- noćenja	4.235	853	1.038	568	549	1.530	6.130	12.410	36.518	78.997	94.144	33.027
Turizam - Spec. potrošnja (l/st/dan)	200											
Turizam - Potrošnja (m ³ /mj)	847	171	208	114	110	306	1.226	2.482	7.304	15.799	18.829	6.605
Faktor dotoka - gospodarstvo	0,85											
Faktor dotoka - stanovništvo	0,85											
Faktor dotoka - turizam	0,75											
Otpadne vode (m³/dan)	88	61	61	56	58	63	91	149	270	494	584	270
Izmjerene količine (m³/dan)	965	1150	1050	800	60	45	75	90	205	308	450	

2.2. OPIS ZAHVATA - RAZVOJ SUSTAVA VODOOPSKRBE I ODVODNJE

2.2.1. Vodoopskrbni sustav aglomeracije Nerezine

U sklopu razvoja sustava vodoopskrbe aglomeracije Nerezine, u planu je rekonstrukcija sustava vodoopskrbe u naseljima Osor, Nerezine i Sveti Jakov, što uključuje:

- rekonstrukciju 2.980 m cjevovoda
- rekonstrukciju 125 kućnih priključaka

Tablica 2.2.1-1. Projekcije potrošnje na godišnjoj razini za projektno razdoblje 2015.-2051.g.

Aglomeracija Nerezine	2012-2014	2015	2021	2026	2031	2036	2041	2046	2051
Ukupna procjena potrošnje (m ³)	128.09	128.930	134.270	137.720	139.690	139.690	139.690	139.690	139.690
Domaće st. potrošnja (m ³)	20.470	20.360	20.060	19.910	19.760	19.760	19.760	19.760	19.760
Domaće st. (m ³)	488	485	478	474	471	471	471	471	471
Spec. Potrošnja (l/st/d)	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Gospodarstvo potrošnja(m ³)	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800	12.800
Turizam - potrošnja (m ³)	94.820	95.770	101.410	105.010	107.130	107.130	107.130	107.130	107.130
Broj noćenja	474.120	478.860	507.070	525.060	535.640	535.640	535.640	535.640	535.640
Spec. potrošnja (l/st/d)	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Tablica 2.2.1-2. Projekcije potrošnje za projektno razdoblje 2015.-2051.g. za mjesec kolovoz

Aglomeracija Nerezine	2012-2014	2015	2021	2026	2031	2036	2041	2046	2051
Ukupna procjena potrošnje (m ³)	37.770	38.090	40.020	41.270	41.990	41.990	41.990	41.990	41.990
Domaće st. potrošnja (m ³)	1.890	1.880	1.850	1.840	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820
Domaće st. (m ³)	488	485	478	474	471	471	471	471	471
Spec. Potrošnja (l/st/d)	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Gospodarstvo potrošnja (m ³)	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810	2.810
Turizam - potrošnja (m ³)	33.070	33.400	35.360	36.620	37.360	37.360	37.360	37.360	37.360
Broj noćenja	165.330	166.980	176.820	183.090	186.780	186.780	186.780	186.780	186.780
Spec. potrošnja (l/st/d)	200	200	200	200	200	200	200	200	200

2.2.2. Sustav odvodnje aglomeracije Nerezine

Aglomeracija Nerezine obuhvaća naselja Nerezine, Sv. Jakov i Osor. Sustav prikupljanja otpadnih voda izgrađen je za naselje Nerezine, dok naselja Osor i Sv. Jakov nemaju izgrađen sustav odvodnje.

U obuhvatu predmetnog zahvata palnirana je izradnja kanalizacijske mreže u naseljima Sveti Jakov i Osor. Svi cjevovodi trasirani su u koridorima postojećih cesta. Trasiranje kanalizacijskih cjevovoda je provedeno na način da se prilagodi lokalnim topografskim prilikama i da se maksimalno koristi gravitacijsko otjecanje, tj. smanji crpljenje na najmanju moguću mjeru.

Prema Studiji izvodljivosti (Hidroing d.o.o., 2015), usvojena je varijanta zadržavanja postojeće lokacije i nadogradnja UPOV-a te produljenje podmorskog ispusta za oko 900 m prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 56/13).

Planirana rekonstrukcija postojećeg UPOV-a Nerezine odnosi se na zamjenu mehaničke opreme. Postojeća lokacija UPOV-a topografski je povoljno smještena (na obali - vrlo mala nadmorska visina) što omogućava maksimalno korištenje gravitacijskog sustava. Postojeća lokacija UPOV-a hidraulički odgovara s obzirom da cjelokupni sustav odvodnje otpadnu vodu dovodi do lokacije UPOV-a.

Obrada otpadnih plinova

Mehanički predtretman i linija obrade mulja su potencijalni izvori neugodnih mirisa uz mogućnost povremenih udarnih opterećenja. Radi ilustracije problema prikazani su neki nosioci neugodnih mirisa i njihov prag osjetljivosti (50% ispitanika osjetilo je neugodan miris).

Tablica 2.2.2-1. Kemijski spojevi neugodnog mirisa

Spoj	Kem. formula	Prag osjetljivosti, ppm _v (cm ³ /m ³)	Opis mirisa
Amonijak	NH ₃	46,8	opori, iritirajući
Sumporovodik	H ₂ S	0,00047	pokvarena jaja
Metilamin	CH ₃ NH ₂	21,0	trulež, riba
Trimetilamin	(CH ₃) ₃ N	0,0004	opori, riba
Skatol	C ₉ H ₉ N	0,019	fekalije
Etilmerkaptan	CH ₃ CH ₂ SH	0,00019	kiseli kupus
Etilsulfid	(C ₂ H ₅) ₂ SH	0,000025	gadjljiv

Vidljivo je, dakle, da pojedini mogući sastojci otpadnih voda mogu uzrokovati pojavu neugodnih mirisa u izuzetno malim koncentracijama.

Osobito je važno napomenuti:

Učinkovit tretman neugodnih mirisa je ključni faktor temeljem kojeg lokalno stanovništvo ocjenjuje rad uređaja za obradu otpadnih voda. Širenje neugodnih mirisa oko uređaja redovito ima za posljedicu negativnu percepciju rada uređaja, neovisno o kvaliteti efluenta i učinkovitosti pročišćavanja otpadnih voda.

"Mokri" postupak

Postupak podrazumijeva otapanje nositelja neugodnih mirisa, prvenstveno amonijaka, amina, sumporovodika i merkaptana, u reakcijskoj otopini i oksidaciju do bezmirisnih produkata. Kontaktni reaktor I uklanja alkalne plinove, prvenstveno amonijak i amine. Kontaktni reaktor II uklanja kisele plinove, prvenstveno sumporovodik i merkaptane. Po završetku pročišćavanja plinovi (zrak) se ispuštaju u atmosferu.

Kontaktni reaktori kontinuirano troše omekšanu vodu. Upotreba vodovodne vode može dovesti do taloženja kamenca i pada efikasnosti obrade.

Crpne stanice - zaštitne mjere u slučaju zastoja rada

Kod svih crpnih stanica potrebno je osigurati zaštitne mjere u slučaju zastoja rada. Zastoj rada može biti uzrokovan mehaničkim kvarom na pojedinoj crpki, te nestankom struje. Osim nestanka struje, mogući zastoj može biti uzrokovan i kvarom na sustavu upravljanja pojedine crpke.

Stoga su predviđene sljedeće zaštitne mjere :

- Sve crpne stanice bit će opremljene radnom i rezervnom crpkom, koje u normalnom funkcioniranju rade u režimu cikličkog izmjenjivanja rada. U slučaju kvara na pojedinoj crpki, rad se automatski ili ručno prebacuje samo na jednu crpku, dok se kvar ne otkloni ili izvrši zamjena crpke.
- Kod kratkotrajnog nestanka napajanja električnom energijom, dolazi do retencioniranja otpadne vode u samom crpnom bazenu i kolektoru, te se nakon ponovnog uključivanja napajanja sve vraća u normalno stanje funkcioniranja.
- Kod dugotrajnijeg nestanka struje, prelazi se na rezervno napajanje, te je stoga na svakoj crpnoj stanici predviđen priključak za mobilni agregat (kod većih crpnih stanica predviđena je ugradnja stabilnog agregata).
- Sve crpne stanice bit će opremljene sustavom NUS-a (nadzorno upravljački sustav), koji će centralnoj jedinici signalizirati rad kvara na crpnoj stanici i time dati do znanja službi održavanja da treba prići intervenciji.
- U slučaju gore navedenih kvarova, postoji kritično vrijeme dok interventna ekipa ne stigne na lokaciju i otkloni kvar. Obzirom na relativno malu udaljenost svih lokacija crpnih stanica od sjedišta interventne ekipe, procijenjeno je da potrebno vrijeme pristupanja otklanjanju kvara može biti najviše dva sata. Stoga je potrebno dati tehničko rješenje kako zbrinuti dotok otpadne vode za navedeno vrijeme. Predviđena je izvedba retencijske građevine za prihvatanje dotoka otpadne vode u vremenu od 2 sata ili izgradnja sigurnosnog preljeva. Odabir izvedbe retencije ili preljeva ovisit će o nekoliko faktora :
 - veličini broja priključenih korisnika na pojedinu crpnu stanicu. Za ilustraciju, kod priključenih 1.000 osoba, veličina dvosatne retencije je oko 25 m³. Stoga se retencija kao prihvatljivo rješenje nameće kod manjih crpnih stanica.
 - samoj lokaciji CS. Uobičajena dosadašnja praksa je ta da se sigurnosni preljevi grade s točkom ispuštanja na udaljenosti od cca 100 m od obale, ili da je zadovoljena dubina ispuštanja od 10 m. Bez obzira na ispunjenje tog uvjeta, u slučaju kada su CS udaljenije od mora, ili bi se ispuštanje vršilo u zatvorenom akvatoriju, predlaže se retencija.
 - Ono što je bitno navesti je to da se sigurnosni preljev uključuje samo u slučaju kada svi gore opisani zaštitni elementi (privremeni rad sa samo jednom crpkom, retencioniranje vode u bazenu CS i kolektoru, nemogućnost pravovremenog

dolaska interventne ekipe) zakažu. Praksa pokazuje da se to događa samo u iznimnim situacijama, na nekim crpnim stanicama skoro nikad, te se sigurnosni (incidentni) preljev može smatrati samo dodatnom sigurnošću koj će spriječiti da dođe do površinskog izljevanja otpadne vode iz sustava odvodnje.

2.3. VARIJANTNA RJEŠENJA

Kolektori

U Studiji izvodljivosti (Hidroing d.o.o., 2015), razmatrana su dva varijantna rješenja za sustav odvodnje otpadnih voda naselja Osor i Sv. Jakov. Jedno varijantno rješenje obuhvaća izgradnju kolektora sustava odvodnje, crpnih stanica i kućnih priključaka te transport sanitarne otpadne vode do razmatranih UPOV-a. Drugo varijantno rješenje uključivalo je izgradnja septičkih jama, nabavu vozila za pražnjenje jama i transport vozilima do razmatranih UPOV-a.

Analizom varijantnih rješenja usvojena je 1. varijanta koja uključuje izgradnju sustava odvodnje za oba naselja te spoj na postojeću kanalizacijsku mrežu naselja Nerezine i odvod do UPOV-a Nerezine.

Sustav odvodnje naselja Sv. Jakov obuhvaća:

- 1.500 m' sekundarne kanalizacijske mreže (DN 250 mm)
- 770 m' glavne kanalizacijske mreže (DN 300 mm)
- 510 m' tlačnih cjevovoda (DN 90 mm)
- 4 crpne stanice (5 l/s x 20/15/15/20 m)
- 4 prekidne komore

Kanalizacijska mreža Osora konceptijski je postavljena kako bi uključila i autokamp Bijar sjeverno od naselja Osor, s obzirom da predstavlja najveći turistički kapacitet Osora.

Sustav odvodnje naselja Osor obuhvaća:

- 1.200 m' sekundarne kanalizacijske mreže (DN 250 mm)
- 700 m' glavne kanalizacijske mreže (DN 300 mm)
- 1.530 m' tlačnih cjevovoda (DN 90 mm)
- 1 crpna stanica (7,50 l/s x 15 m)
- 1 prekidna komora

UPOV Nerezine

Sukladno definiranom obuhvatu aglomeracije Nerezine, dimenzionirana su hidraulička i biološka opterećenja aglomeracije Nerezine, te opterećenje iznosi 7.400 ES što samo po sebi povlači odgovarajući stupanj pročišćavanja na budućem uređaju Nerezine (sukladno članku 7 - stavku (7) i (8) *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*, NN 56/13). No, analizom osjetljivih područja na području projekta (vidi sliku 3.1.8-2.), identificirano je osjetljivo područje Lošinjskog kanala koji se nalazi neposredno u uvali Nerezine.

Trenutno se efluent ispušta putem podmorskog ispusta u more klasificirano kao osjetljivo područje. Stoga ovaj ispust nije pogodan za daljnje korištenje, ukoliko bi budući uređaj bio 1. stupnja pročišćavanja. Na temelju toga definirana su dva varijantna rješenja:

- Varijanta 1: dogradnja postojećeg UPOV-a Nerezine na „odgovarajući“ stupanj pročišćavanja i produljenje podmorskog ispusta izvan zone osjetljivog područja;
- Varijanta 2: izgradnja novog UPOV-a Nerezine 2. stupnja pročišćavanja i zadržavanje postojećeg podmorskog ispusta.

Varijanta 1: Nadogradnja postojećeg UPOV-a Nerezine i produljenje podmorskog ispusta

Ovo varijantno rješenje u najvećoj mjeri se oslanja na postojeće stanje, tj zadržava trenutnu koncepciju odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda predmetnog područja.

Hidraulički gledano, nema potrebe za zahvatima na kanalizacijskoj mreži s obzirom da se zadržava ista lokacija UPOV-a. UPOV je nužno nadograditi s postojećeg mehaničkog predtretmana na odgovarajući stupanj pročišćavanja, sukladno članku 7. stavcima 7. i 8. Pravilnika o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 56/13)³.

Po pitanju UPOV-a Nerezine, to bi značilo mehanički predtretman (zbog definiranog uklanjanja krupnih raspršenih tvari) te ugradnja novog pjeskolova-mastolova (zbog uklanjanja plutajućih tvari zajedno s uljima i/ili masnoćama).

Preduvjet tomu je ispuštanje efluenta u priobalne vode koje nisu proglašene osjetljivim područjem te je u tu svrhu potrebno produljenje podmorskog ispusta za dodatnih oko 900 m, kako bi se ispuštanje efluenta vršilo dovoljno udaljeno od granice osjetljivog područja.

Postojeći podmorski ispust je duljine 925 m (900 m ispusta + 25 m difuzora), cijevnih karakteristika DN 160 / 6,1 mm. S obzirom na osjetno povećanje duljine podmorskog ispusta, provedena je hidraulička analiza koja je pokazala kako postojeći promjer podmorskog ispusta ne bi bio adekvatan ukoliko bi se ispust produljio. Definiran je novi potreban promjer ispusta - DN 225 mm. Samim time, iako se tehnički radi o produljenju podmorskog ispusta, nužno je polaganje novog podmorskog ispusta DN 225 mm, duljine 1.800 m' paralelno uz trasu postojećeg (koji će ostati u funkciji za vrijeme izgradnje novog).

Varijanta 2: Izgradnja novog UPOV-a Nerezine 2. stupnja pročišćavanja

Ovo varijantno rješenje rješava pitanje ispuštanja efluenta u recipijent označen kao osjetljivo područje nadogradnjom UPOV-a Nerezine na 2. stupanj pročišćavanja. Time se postiže dovoljna kvaliteta efluenta te se isti može ispuštati u priobalne vode označene kao osjetljivo područje. Na ovaj način bilo bi moguće zadržati postojeći podmorski ispust.

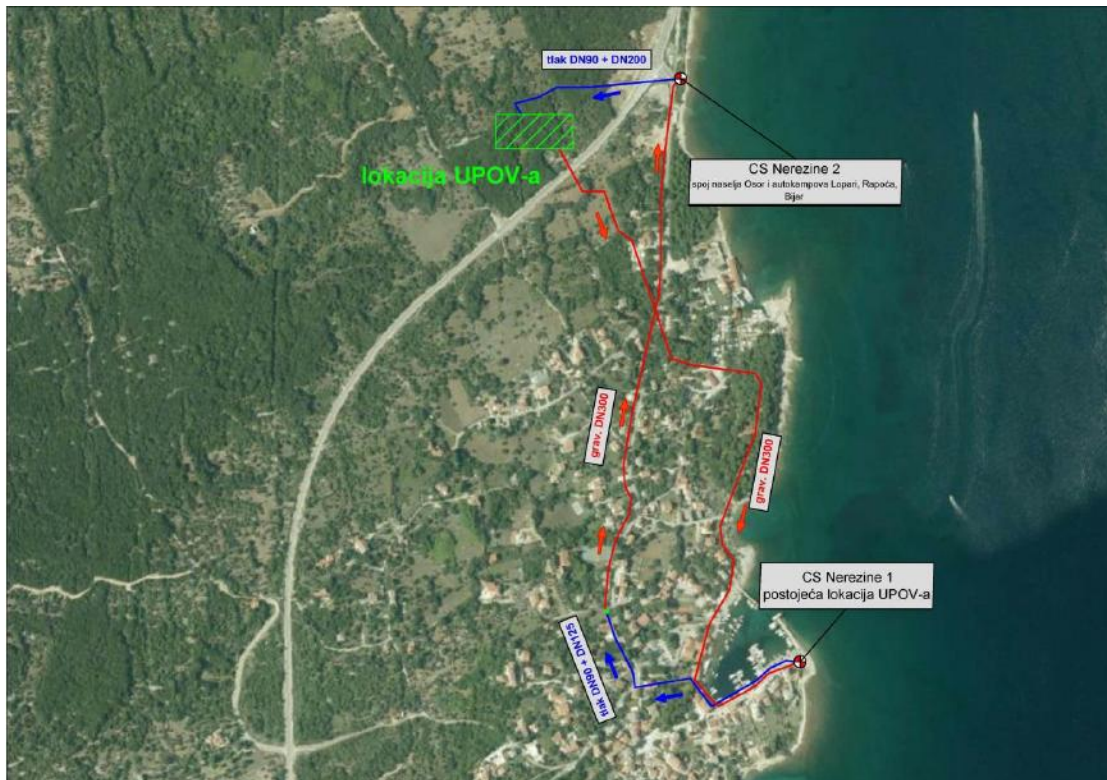
Lokacija sadašnjeg UPOV-a Nerezine ne dopušta nadogradnju uređaja na 2. stupanj pročišćavanja zbog nedostatka prostora, te je bilo nužno definirati novu lokaciju uređaja.

³ (7) Komunalne otpadne vode iz sustava javne odvodnje aglomeracija s opterećenjem manjim od 2 000 ES neovisno o osjetljivosti područja i aglomeracija opterećenja 2 000 - 10 000 ES koje otpadne vode ispuštaju u priobalne vode koje nisu proglašene osjetljivim područjem, pročišćavaju se odgovarajućim pročišćavanjem prije ispuštanja otpadnih voda u prijemnik.

(8) Odgovarajuće pročišćavanje znači obradu komunalnih otpadnih voda bilo kojim postupkom, uključivo i nižom razinom obrade otpadnih voda od prvog stupnja (I) pročišćavanja uz minimalnu primjenu postupaka kojima se iz otpadne vode uklanjaju krupne raspršene i plutajuće tvari uključujući ulja i masnoće, i/ili načinom ispuštanja, uključujući i podmorske ispuste, koja omogućava da prijemnik zadovoljava odgovarajuće ciljeve kakvoće voda.

Postojeća studijska dokumentacija za aglomeraciju Nerezine (*Novelacija koncepcije odvodnje i pročišćavanja: idejni projekt kanalizacije naselja Nerezine*, Rijekaprojekt - vodogradnja d.o.o. Rijeka, 2000.) definirala je novu lokaciju UPOV-a Nerezine koja odgovara traženim zahtjevima te se ista preuzela i za potrebe definiranja ovog varijantnog rješenja. Hidraulički gledano, potrebni su određeni zahvati na kanalizacijskoj mreži kako bi se uređaj mogao izmjestiti na novu lokaciju. I u ovom kontekstu, preuzeta su rješenja definirana u postojećoj studijskoj dokumentaciji (gore navedena *Novelacija koncepcije odvodnje i pročišćavanja* za aglomeraciju Nerezine).

Postojeći UPOV Nerezine bi se prenamijenio u crpnu stanicu CS Nerezine 1, čime bi se izbjegli veći zahvati na postojećoj kanalizacijskoj mreži. Postojeći podmorski ispust bi ujedno služio kao hazardni ispust CS Nerezine 1. Otpadna voda bi se dijelom tlačila, a dijelom gravitacijski odvodila do dodatne planirane crpne stanice CS Nerezine 2, na kojoj bi se priključili svi dotoci otpadne vode sjeverno od naselja Nerezine. Sukladno definiranom obuhvatu aglomeracije, u CS Nerezine 2 bi pristizale otpadne vode naselja Osor te iz autokampova Bijar, Rapoča i Lopari. Navedene CS su hidraulički dimenzionirane na planirane dotoke otpadnih voda za mjerodavno razdoblje (definirano kao kolovoz 2031.g.), a svi tlačni cjevovodi su predviđeni s dvostrukim kapacitetom zbog iznimne sezonalnosti dotoka.



Slika 2.2.2-1. Varijantno rješenje novog UPOV-a Nerezine 2. stupnja pročišćavanja

Nakon pročišćavanja otpadnih voda na novom UPOV-u Nerezine, efluent bi se gravitacijski odvodio ponovno do lokacije CS Nerezine 1, odakle bi se tlačio postojećim podmorskim ispustom u recipijent. S obzirom da se razmatrana lokacija uređaja nalazi u unutrašnjosti naselja Nerezine, na ovaj način bi se efluent ispuštao putem novog kopnenog i postojećeg podmorskog dijela podmorskog ispusta u more.

Ovo varijantno rješenje zahtijeva izgradnju novog UPOV-a Nerezine 2. stupnja pročišćavanja zajedno s punim opsegom građevinskih radova, budući da je nova lokacija

označena kao „greenfield“, te zahvatima na kanalizacijskoj mreži: dvije nove CS (Nerezine 1 i 2), 2.010 m' gravitacijskih kolektora i 1.390 m' tlačnih cjevovoda raznih profila.

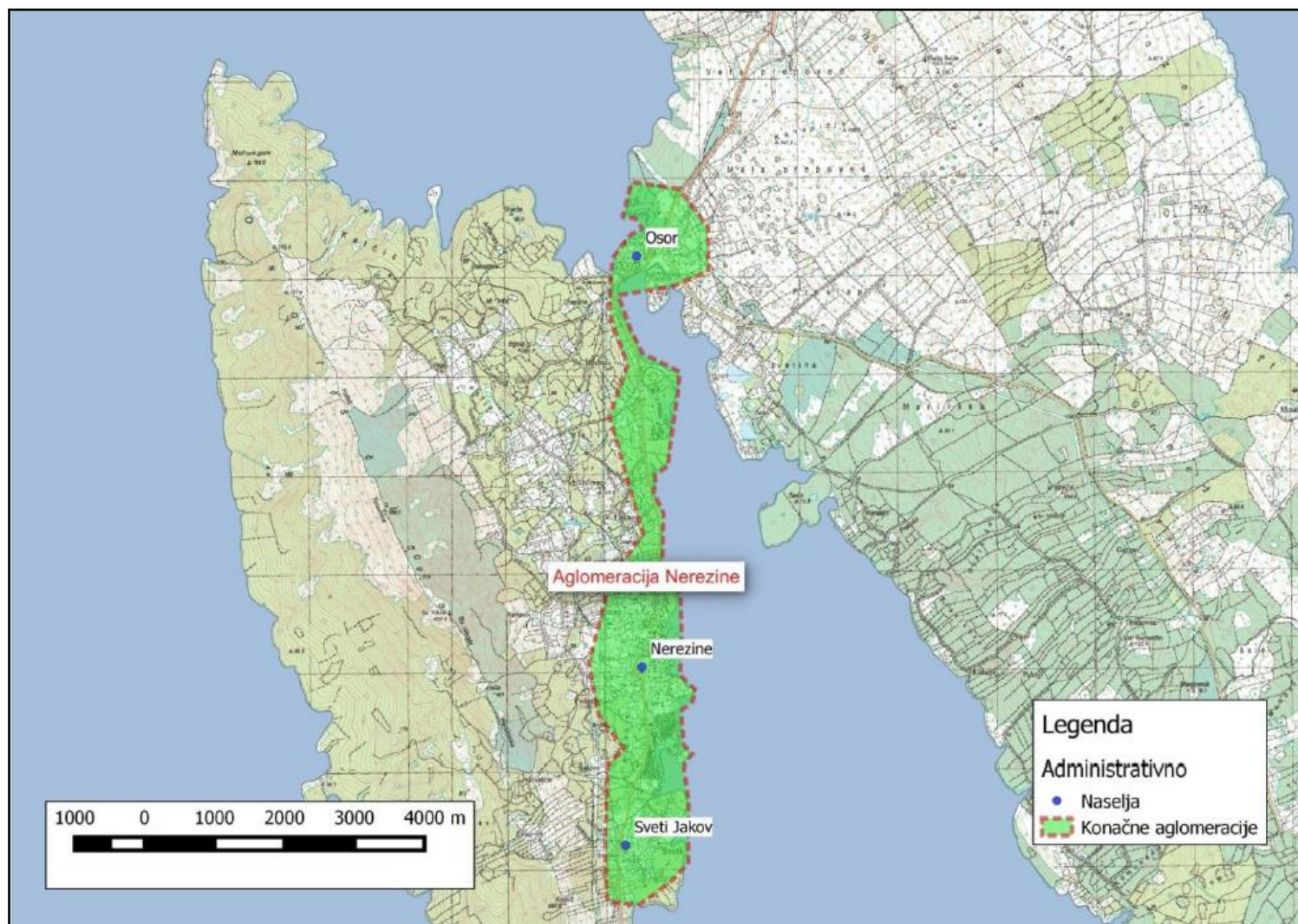
Odabrana varijanta

Prema analizama provedenim u Studiji izvodljivosti (Hidroing d.o.o., 2015), odabrano je varijantno rješenje nadogradnje postojećeg UPOV-a Nerezine (prethodno pročišćavanje) i produljenja podmorskog ispusta.

Prednost odabranog varijantnog rješenja je u tome što je upravljanje uređajem s mehaničkim predtretmanom osjetno lakše nego s biološkim uređajem. Ukoliko bi se izgradio novi UPOV Nerezine 2. stupnja pročišćavanja, isti bi na >80% kapaciteta radio maksimalno 3 mjeseci u godini, dok bi u ostalim mjesecima radio iznimno smanjenim kapacitetom što u tehničkom smislu nije dobro po pitanju elektro-strojarske opreme, a pogotovo po pitanju biološke obrade otpadne vode. Mehanički predtretman puno lakše podnosi izraženu sezonalnost dotoka otpadnih voda.

Konačni obuhvat aglomeracije Nerezine dan je tablično i kartografski u nastavku.

Naselje	Postojeći sustav	Odabrano varijantno rješenje	Aglomeracija	UPOV
Nerezine	Razdjelni	/	Nerezine	Nerezine
Sveti Jakov	Nema	Izgradnja kanalizacijske mreže		
Osor	Nema	Izgradnja kanalizacijske mreže		



Slika 2-3-2. Konačni obuhvat aglomeracije Nerezine

Tablica 2.2.2-1. Elementi zahvata uključeni u aplikaciju u okviru sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Nerezine

<p>Odvodnja otpadnih voda</p>	<p><u>Elementi zahvata:</u> Izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda u naseljima Osor i Sveti Jakov - uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • izgradnju 5.950 m gravitacijskih kolektora • izgradnju 2.040 m tlačnih cjevovoda • izgradnju 5 crpnih stanica • izgradnju 250 priprema za kućne priključke <p>Sanacija sustava odvodnje na području naselja Nerezine metodama bez raskopavanja - uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sanaciju 3.100 m gravitacijskih kolektora • sanaciju 100 okana <p><u>Karakteristike zahvata:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Svi cjevovodi su trasirani u koridorima postojećih cesta. Trasiranje kanalizacijskih cjevovoda je provedeno na način da se prilagodi lokalnim topografskim prilikama i da se maksimalno koristi gravitacijsko otjecanje, tj. smanji crpljenje na najmanju moguću mjeru. • Zahvati na sanacijama dijelova sustava odvodnje zbog sprečavanja intruzije morske vode se izvode na postojećim cjevovodima. • Zahvati na vodoopskrbnoj mreži odnose se isključivo na rekonstrukcije cjevovoda u trasama obuhvata izgradnje kanalizacijske mreže (cjevovodi zahvaćeni radovima).
<p>Pročišćavanje otpadnih voda</p>	<p><u>Elementi zahvata:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • projektiranje i dogradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Nerezine kapaciteta 7.400 ES, mehaničko pročišćavanje • produljenje postojećeg podmorskog ispusta sa sadašnjih 900 m (+ 25 m difuzor) na 1.800 m <p><u>Karakteristike zahvata:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekonstrukcija dijela postojećeg UPOV-a (zamjena mehaničke opreme). • Postojeća lokacija UPOV-a je topografski povoljno smještena (na obali - vrlo mala nadmorska visina), što omogućava maksimalno korištenje gravitacijskog sustava. • Postojeća lokacija UPOV-a hidraulički je povoljna, budući da cjelokupni sustav odvodnje otpadnu vodu dovodi do lokacije UPOV-a, zajedno sa svim elementima zahvata navedenim u prošloj stavci (<i>Odvodnja otpadnih voda</i>). • Provedena Opcijska analiza je pokazala isplativost zadržavanja postojeće lokacije, nadogradnju UPOV-a te produljenje podmorskog ispusta za cca. 900 m' zbog zahtjeva o gran. vrijednostima emisija (uzimajući u obzir stanje recipijenta).

GRAFIČKI PRILOZI

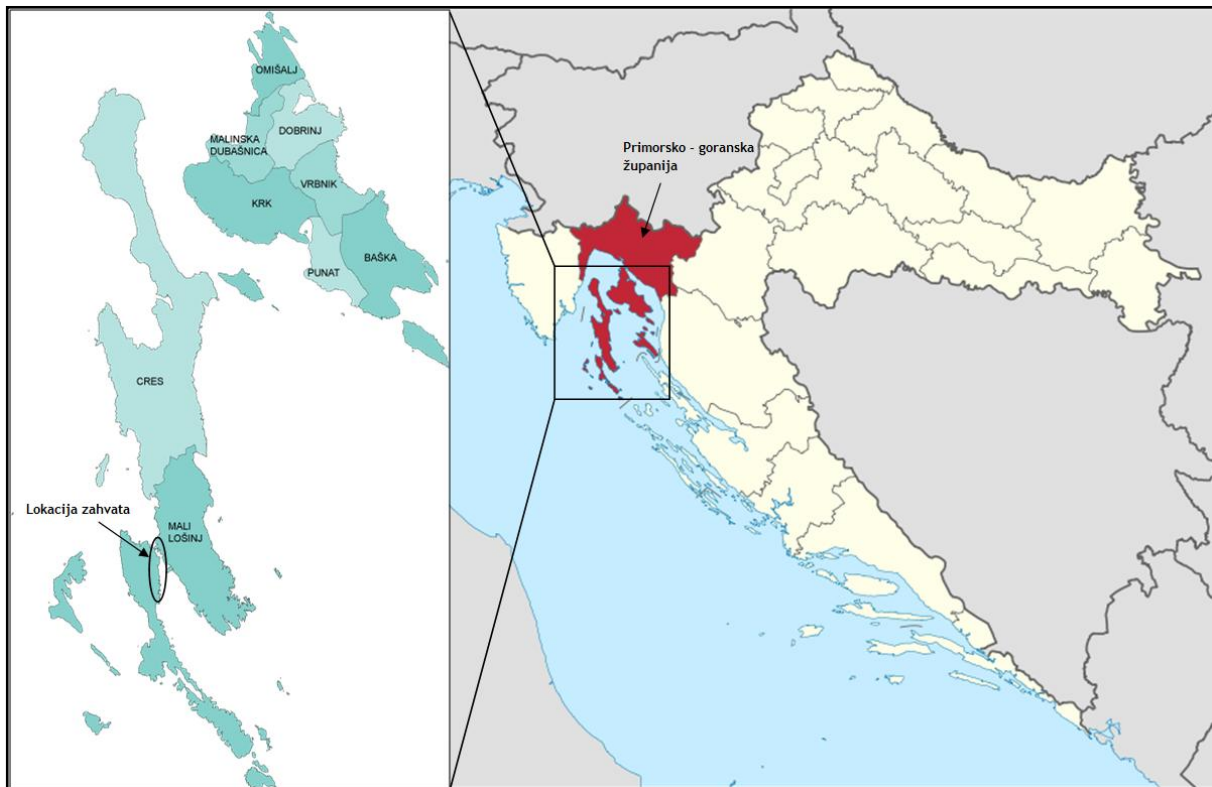
2.3-1. Pregledna situacija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Nerezine (M 1: 10.000)

3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

3.1. OSNOVNI PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

3.1.1. Administrativno-teritorijalni obuhvat zahvata

Planirani zahvat izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Nerezine nalazi se na području naselja Nerezine, Osor i Sv. Jakov, na administrativnom području Grada Malog Lošinja u Primorsko-goranskoj županiji.



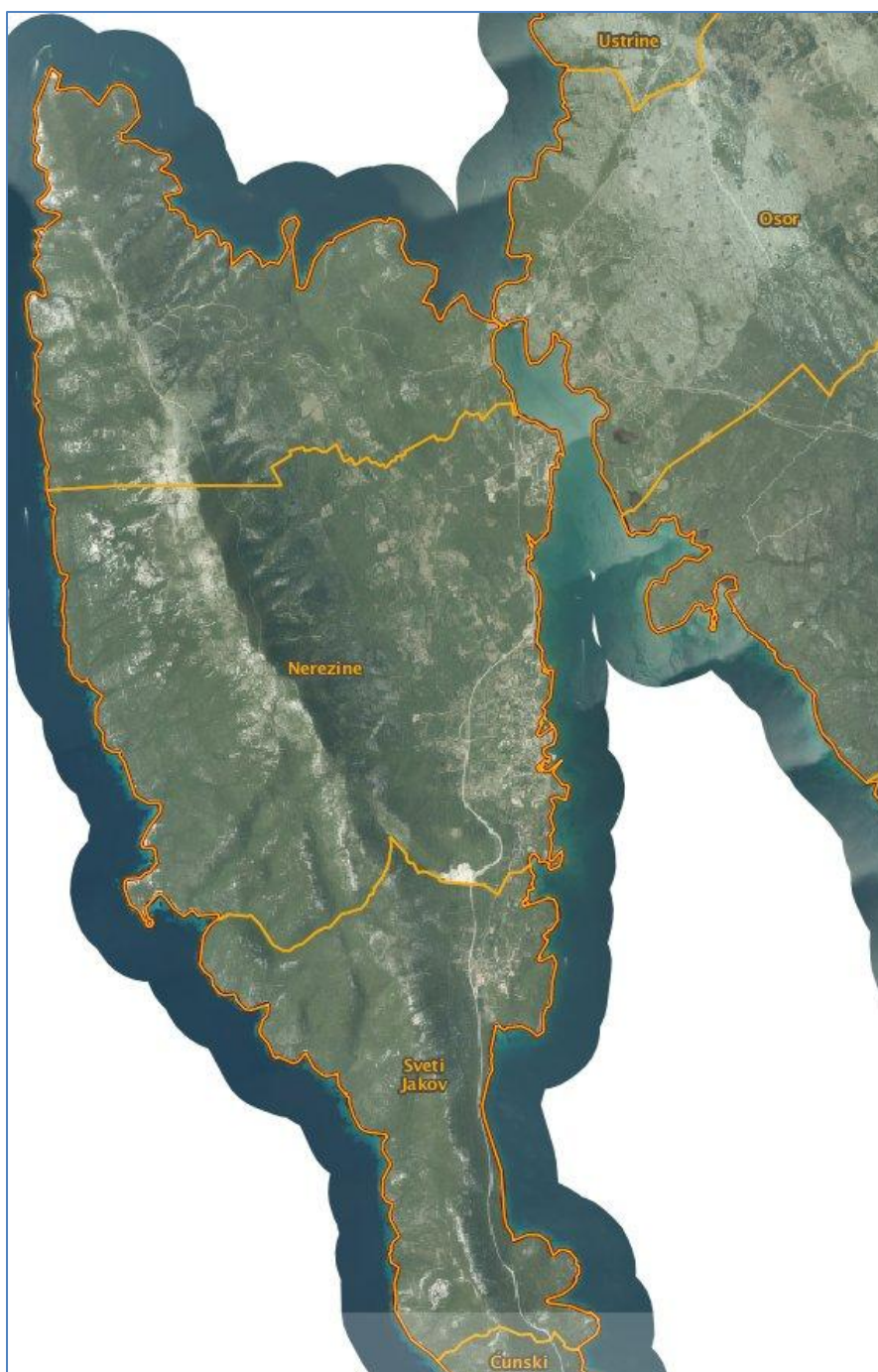
Slika 3.1.1-1. Lokacija zahvata na području Grada Malog Lošinja u Primorsko-goranskoj županiji

Primorsko-goranska županija nalazi se na zapadu Republike Hrvatske te obuhvaća goransko, primorsko i otočno područje. Obuhvaća područje grada Rijeke, sjeveroistočni dio Istarskog poluotoka, Kvarnerske otoke - Cres, Mali Lošinj i Rab, područje Hrvatskog primorja te Gorski kotar. Graniči s Istarskom županijom (zapad), Karlovačkom i Ličko-senjskom županijom (istok), te putem morske granice s Zadarskom županijom (jugoistok). Također, ima međunarodnu granicu Republikom Slovenijom (sjever). Sjedište županije je u Rijeci. Osnovni statistički podaci o županiji prikazani su u sljedećoj tablici.

Ukupna površina	7.931 km ²
Kopnena površina	3.588 km ²
Stanovništvo (2011.)	296.195
Gustoća naseljenosti	82,55 st/km ²
Naselja	510
Općina	22
Gradovi	14
Domaćinstva	117.009

Grad Mali Lošinj obuhvaća područje cjelokupnog otoka Lošinja, južni dio otoka Cresa, skupinu manjih otoka (Unije, Ilovik, Susak, Male Srakane, Vele Srakane) i niz nenaseljenih otočića. Sastoji se od ukupno 14 naselja. Naselje Mali Lošinj predstavlja administrativno, kulturno i financijsko središte zapadnog Kvarnera, te je najveće naselje na svim Jadranskim otocima.

Ukupna površina administrativnog područja Grada Malog Lošinja iznosi 223 km² kopnene površine. Prema zadnjem Popisu stanovništva iz 2011. godine, Grad Mali Lošinj sa svojim naseljima broji 8.244 stanovnika, s gustoćom naseljenosti od oko 37 st/km².



Slika 3.1.1-2. Zahvat se nalazi na području naselja Osor, Nerezine i Sveti Jakov
(Preuzeto: <https://ispu.mgipu.hr/>)

3.1.2. Klimatološke značajke

Cresko-lošinjsko otočje leži u sredini sjeverne hemisfere jer kroz njegov dio prolazi 45. stupanj sjeverne geografske širine, tako da se veći dio nalazi u suptropskoj zoni južne polovice sjeverne polutke. Klima je okarakterizirana na način da u sjevernom dijelu otoka Cresa prevladava submediteranska klima (nastavno na nešto veće nadmorske visine), a u središnjem i južnom dijelu otoka Cresa i otoka Lošinja zastupljenija je prava mediteranska klima. To je klima umjereno toplog kišnog tipa s toplim i suhim ljetima i kišovitim jesenima. Po Köppenovoj klasifikaciji ova klima potpada pod klasifikaciju Cfa klime. Osobito je značajna relativno mala amplituda temperature u čemu se ogleda maritimnost. Specifičnost lošinjske klime velika je sunčanost koja iznosi 2563 sata godišnje ili prosječno 7 sati dnevno. To je posljedica pretežno sušnih ljeta i velikog broja toplih i vedrih dana. Mali Lošinj ima prosječno godišnje oko 200 vedrih dana i samo oko 60 oblačnih dana.

Prosječne godišnje padaline iznose 869 mm (najveća u listopadu 122 mm i studenom 114 mm).

Prosječna godišnja temperatura zraka je 15,3°C, a površinska temperatura mora oko 16°C (godišnji minimum oko 10°C i godišnji maksimum oko 25°C).

U godišnjoj ruži vjetra prevladavaju slabi vjetrovi. Najčešći su vjetrovi iz sjever-sjeveroistočnog smjera, a sljedeći po učestalosti su vjetrovi iz južnog smjera. Ovakav vjetrovni režim karakterističan je za čitavu obalu, ukazujući na pojave bure i juga. Ljeti, sredinom dana, karakteristično je strujanje iz zapadnog kvadranta, poznati maestral, koji je međutim u ukupnoj godišnjoj ruži vjetra slabije izražen.

Promjena klime na području zahvata

U Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), DHMZ (Branković i sur. 2013.)⁴ opisani su rezultati budućih klimatskih promjena za područje Hrvatske za dva osnovna meteorološka parametra: **temperaturu na visini od 2 m (T2m) i oborinu.**

Za svaki od navedenih parametara rezultati se odnose na dva izvora podataka:

- a) dinamičku prilagodbu regionalnim klimatskim modelom RegCM urađenu u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ) po IPCC scenariju A2 i
- b) dinamičke prilagodbe raznih regionalnih klimatskih modela iz europskog projekta ENSEMBLES po IPCC scenariju A1B.

Klimatske promjene za T2m i oborinu u DHMZ RegCM simulacijama analizirane su iz razlika sezonskih srednjaka dobivenih iz dva razdoblja: sadašnju klimu (1961-1990;P0) i (neposredno) buduće razdoblje (2011-2040;P1). 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), 2041-2070 (P2), te 2071-2099 (P3).

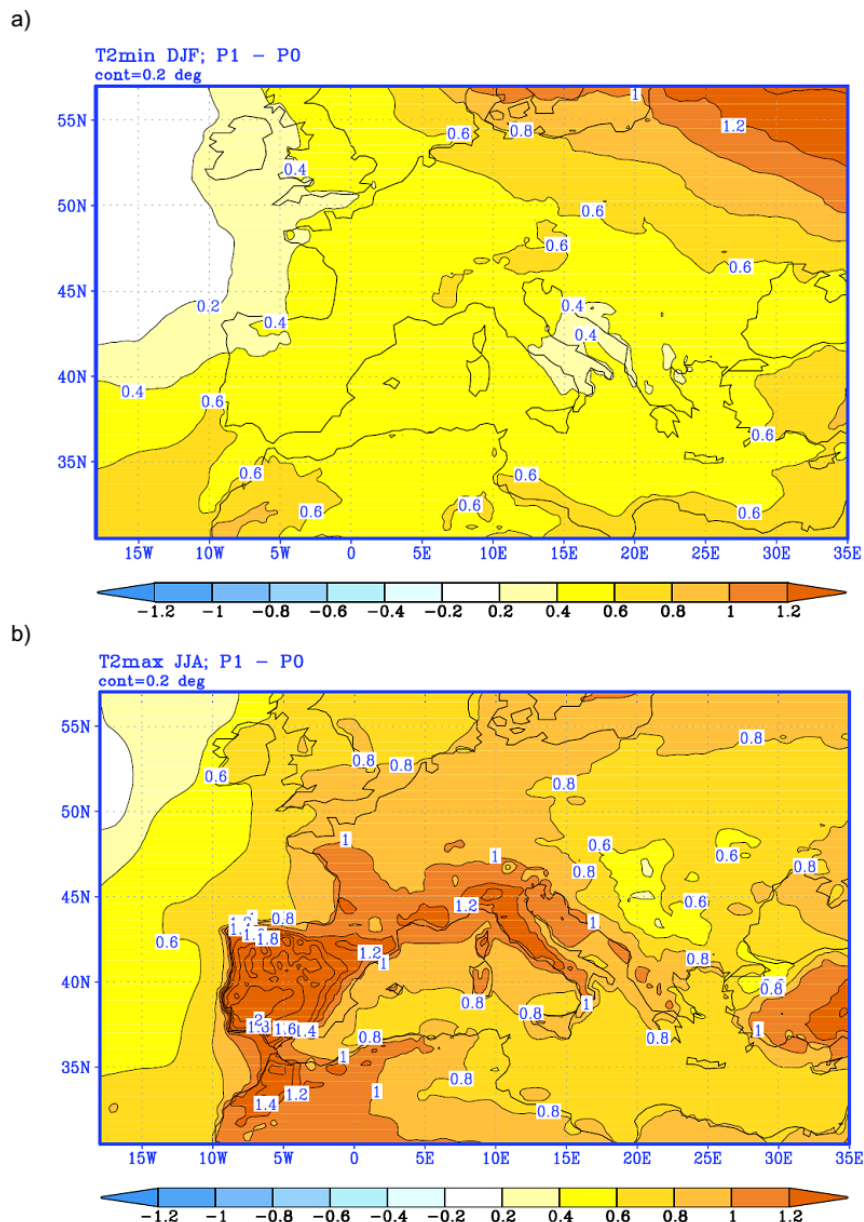
U daljnjem tekstu dana je analiza promjene klime na području sjevernog Jadrana gdje je smještena lokacija zahvata, a prema rezultatima projekcija klimatskih promjena za područje Hrvatske iz DHMZ RegCM i iz ENSEMBLES simulacija, za navedena dva osnovna meteorološka parametra.

⁴ http://klima.hr/razno/publikacije/NIK6_DHMZ.pdf

➤ *Temperatura na visini od 2 m (T2m)*

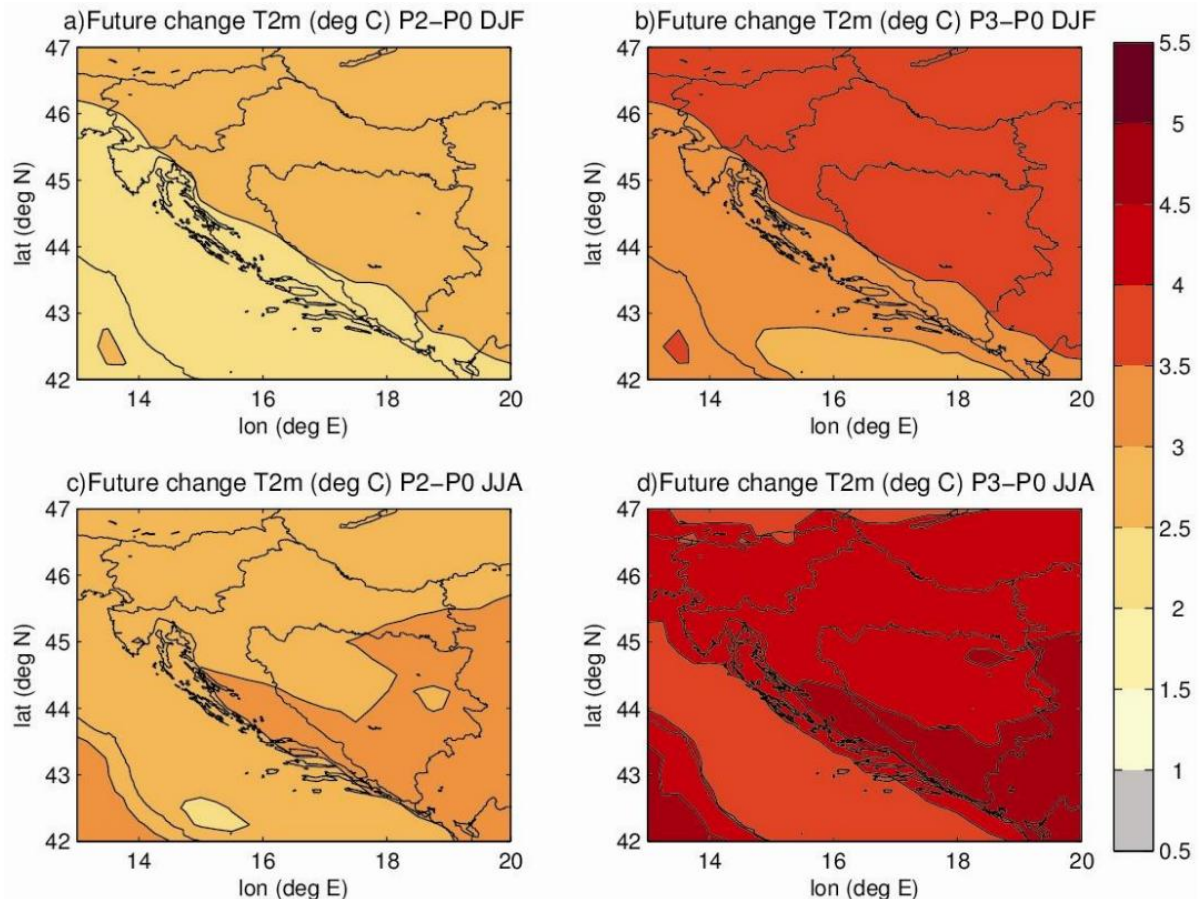
Prema simulacijama klimatskih promjena za T2m u DHMZ RegCM, na području zahvata najveće promjene srednje temperature zraka očekuju se ljeti kada bi temperatura na obali i otocima sjevernog Jadrana mogla porasti oko 1°C (najveća očekivana promjena na području Hrvatske). U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0.8°C, a zimi i u proljeće 0.2°C - 0.4°C

Promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka na 2 m u budućoj klimi (slika 3.1.2-1.) bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Zimske minimalne temperature zraka na području zahvata mogle bi porasti do oko 0.5°C, a ljetne maksimalne temperature zraka porast će nešto više od 1°C (slika 3.1.2-1.b)).



Slika 3.1.2-1. Srednjak ansambla a) minimalne T2m zimi i b) maksimalne T2m ljeti, P1 minus P0. Izolinije svaka 0.2 °C (izvor: Branković i sur., 2013.)

Simulacije ENSEMBLES modela za prvo 30-godišnje razdoblje (P1) ukazuju na porast T2m u svim sezonama, uglavnom između 1°C i 1.5°C . 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 (slika 3.1.2-2. a)). 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. 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 obalnom području zimi projicirani porast T2m je između 3°C i 3.5°C . Ljetni, vrlo izražen, projicirani porast T2m na području zahvata iznosi između 4°C i 4.5°C (slika 3.1.2-2. d)).

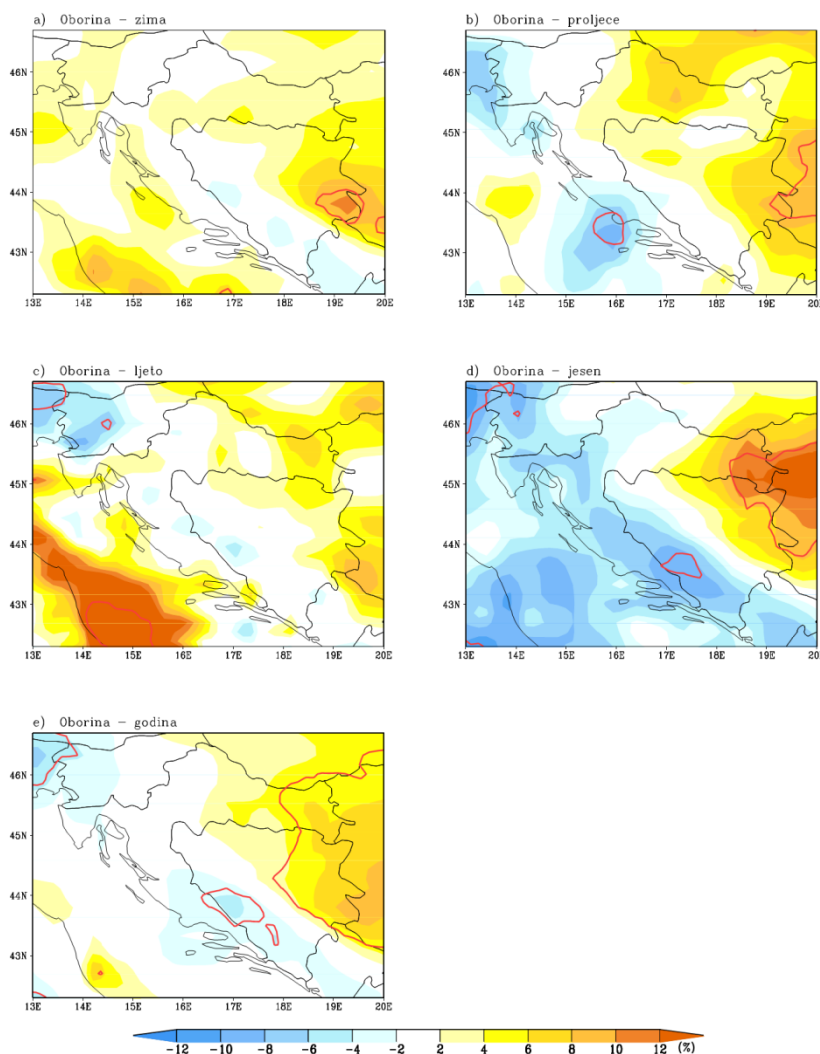


Slika 3.1.2-2. Razlika srednjaka skupa u T2m: zima (DJF) a) P2-P0 i b) P3-P0 te ljeto (JJA) c) P2-P0 i d) P3-P0. Mjerene jedinice su $^{\circ}\text{C}$. U svim točkama dvije trećine modela daje isti predznak promjene kao srednjak skupa svih modela (izvor: Branković i sur., 2013.)

➤ *Oborina*

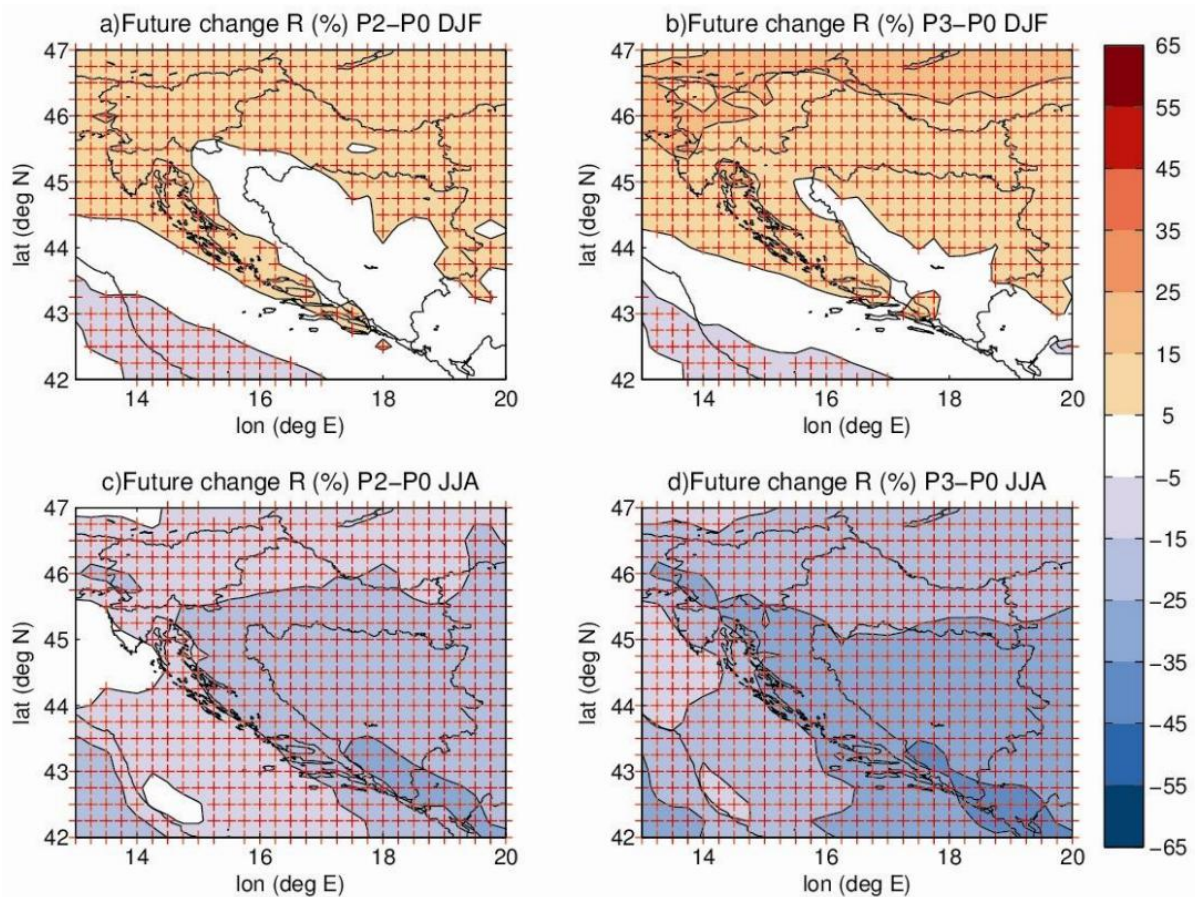
DHMZ RegCM simulacije su pokazale da su najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (razdoblje P1) projicirane za jesen, kada se može očekivati smanjenje oborine uglavnom između 2% i 8% (slika 3.1.2-3. d)) i u proljeće (slika 3.1.2-3. b)) od 2% do 10%. U ostalim sezonama model je projicirao povećanje oborine (2% - 8%). Ove promjene, osobito zimi i u ljeto 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 te se na dijelovima sjevernog Jadrana u bližoj budućnosti može očekivati 2% - 4% manje oborine (slika 3.1.2-3. e).

Povećanje dnevnog intenziteta oborine na području zahvata očekuje se zimi i ljeti (1% do 6%). Na godišnjoj razini promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine su po iznosu manje nego u sezonama. Na Jadranu povećanja odnosno smanjenja standardnog dnevnog intenziteta oborine zahvaćaju manja područja i povezana su sa smanjenjem broja oborinskih dana odnosno smanjenjem godišnje količine oborine. Duž Jadrana i zaleđa nalazimo porast količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj sezonskoj odnosno godišnjoj količini oborine (R95T) između 1% i 4%. Velike dnevne količine oborine na Jadranu u hladnom dijelu godine rezultat su dugotrajnih oborina pa zimsko povećanje R95T ukazuje na njihovu intenzifikaciju. Povećanje R95T u dijelovima sjevernog Jadrana predviđeno je u proljeće. Ljeti su promjenama obuhvaćena manja područja nego u ostalim sezonama i promjenjivog su predznaka, a u jesen duž Jadrana bi prevladavalo smanjenje R95T. Na godišnjoj razini R95T može se povećati duž sjevernog Jadrana. Budući da je u svim sezonama i za godinu promjena učestalosti ekstremnih oborina (R95) zanemariva, povećanja R95T su uglavnom povezana s povećanjem količina ekstremnih oborina, a u manjem dijelu i sa smanjenjem ukupne sezonske odnosno godišnje količine oborine.



Slika 3.1.2-3. Promjena sezonske (a-d) i godišnje količine oborine (e) u bližoj budućnosti (2011-2040; razdoblje P1) u odnosu na referentno razdoblje (1961-1990; P0). 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.)

Prema simulacijama ENSEMBLES modela u prvom dijelu 21. stoljeća, projicirani porast količine oborine zimi iznosi između 5% i 15% na Kvarneru. U obalnim i otočnim lokacijama projicirani signal klimatskih promjena je prostorno i vremenski vrlo promjenjiv i rijetko statistički značajan na srednjoj mjesečnoj razini. 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 ljeta. Međutim, projicirani zimski porast količine oborine između 5% i 15% ne premašuje iznose iz razdoblja P1 (slika 3.1.2-4. a)). Osjetnije smanjenje oborine, između -15% i -25%, očekuje se tijekom ljeta gotovo na cijelom području Hrvatske. U proljeće je projicirano smanjenje oborine u čitavom obalnom području i zaleđu između -15% i -5%. U 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 području zahvata (slika 3.1.2-4. B)). Dakle, ENSEMBLES modeli ne predviđaju značajnije razlike u porastu oborine zimi između razdoblja P2 i P3. Međutim, projekcije za ljeta u razdoblju P3, ukazuju na veće smanjenje oborine nego u P2. Projicirano smanjenje oborine u većem dijelu Primorja i zaleđa bilo bi između 25% do 35% (slika 3.1.2-4. d)).



Slika 3.1.2-4. 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. 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.)

3.1.3. Reljefne značajke

U davnoj prošlosti Cres i Lošinj bili su jedinstveni otok, a umjetno prokopanim kanalom kod Osora (vjerojatno u rimsko doba) nastala su dva otoka koja su danas povezana cestovnim mostom i u prometnom-geografskom smislu tvore jedinstvenu cjelinu. Stoga, može se govoriti o zajedničkim cresko-lošinjskim geografskim značajkama.

Cresko-lošinjska otočna skupina pruža se od sjeverozapada prema jugoistoku u dužini od 99 km s ukupnom površinom od 513 km², što je 16% od ukupne površine jadranskih otoka. Otok Lošinj i južni dio otoka Cresa obiluju mnogim uvalama i šljunkovitim plažama, dok su sjeverni i istočni dio otoka Cresa karakteriziraju strme stijene. Najviši vrhovi su Gorice (648m) i Sis (638m), smješteni na otoku Cresu.

Na otoku Cresu nalazi se slatkovodno jezero Vrana na otoku Cresu, površine 5,75 km², zapremine oko 220 milijuna m³. Razina slatkovodnog jezera je iznad razine okolnog mora, a njegovo dno ispod morske razine na dubini od 74m. Jezero predstavlja glavni izvor pitke vode za cijeli predmetni arhipelag.

3.1.4. Geološke i pedološke značajke

Na području Grada Malog Lošinja ustanovljene su stijene isključivo sedimentnog tipa koje prema geološkoj starosti pripadaju geološkim razdobljima krede i paleogena kao i najmlađe kvartarne tvorevine.

Kredne naslage su u litološkom smislu karbonatne stijene (vapnenci, dolomitični vapnenci i karbonatne breče), a paleogenske naslage isključivo vapnenci.

Kvartarne naslage različite litogeneze su slabo vezani do nevezani pokrivač na krednim i paleogenskim stijenama. Kredne karbonatne stijene površinski su dominantne na otoku Lošinju. Na otoku Lošinju pružaju se isprekidanim pojasom od vrha Osorčice, preko Čunskog i Čikata. Te naslage nalaze se na površini u središnjem dijelu Ilovika, te na jugozapadnom dijelu Unija, gdje čine i podlogu lesnih naslaga.

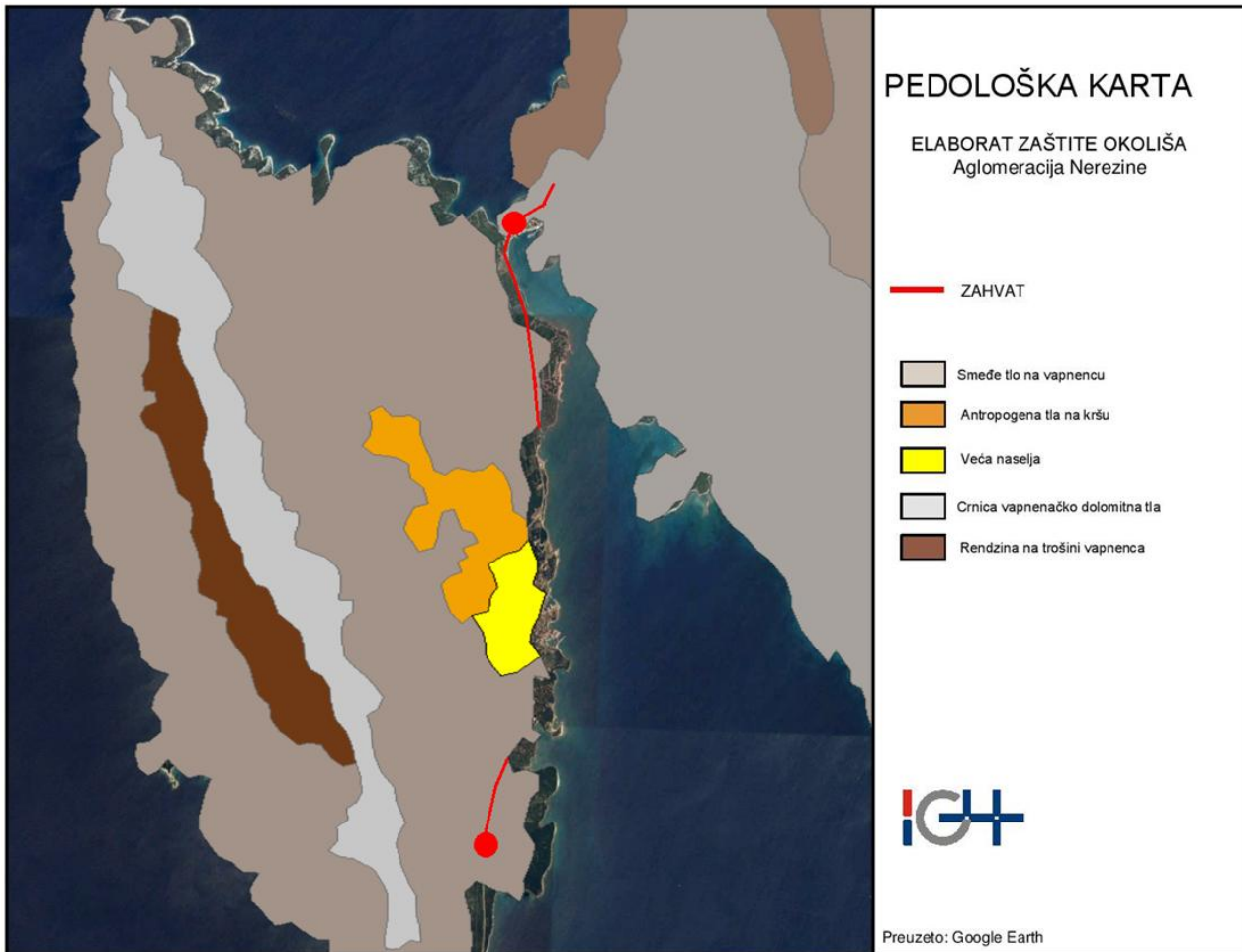
Kvartarne tvorevine su genetski i litološki vrlo različite. Najznačajniji litološki tipovi na kopnu su les (l) i crvenica (ts), a u podmorju marinski sedimenti (m).

Les (l) je prašinasto pjeskoviti materijal eolskog podrijetla, a djelomično je zastupljen u predjelu Čunski na otoku Lošinju te na Velim i Malim Srakanama. Debljina lesa na ostalim spomenutim lokacijama ne prelazi 5 m.

Crvenica (ts) se često susreće kao pokrivač na karbonatnim naslagama, posebice vapnencima. Po sastavu je pretežito glinovito-prašinasti materijal karakteristične smeđecrvene boje. Naslage koje se smatraju crvenicom vjerojatno nemaju istu pedogenezu na različitim lokacijama. Neki dijelovi sadrže i ostatke lesa koji je u procesu pedogeneze ocrvenjen. Površinski veće i kontinuirane nakupine crvenice ustanovljene su na otoku Lošinju kod naselja Čunski te između Velog i Malog Lošinja.

Marinski sedimenti (m) pokrivaju veći dio podmorja koji pripada teritoriju grada Malog Lošinja. Na plićim, priobalnim dijelovima dno je kamenito ili pokriveno krupnim sedimentima veličine šljunka. Ove zone su najčešće vrlo uske, što ovisi o morfologiji podloge i izloženosti lokacije valovima. Međutim, kilometrima od Punte Križa na jugoistok proteže se plitko kamenito dno mjestimično pokriveno šljunkom.

Prema digitalnog pedološkoj karti RH (Google Earth) predmetni zahvat nalazi se na području smeđeg tla na vapnencu.



Slika 3.1.4-1. Prikaz vrsta tla na području zahvata s ucrtanim zahvatom (Preuzeto: Google Earth)

3.1.5. Seizmologija

Područje Kvarnera je seizmički aktivno. Istraživanja pokazuju da je uzrok seizmičke aktivnosti regionalno podvlačenje Jadranske ploče pod Dinaride u dubini, a bliže površini strukturne promjene u obliku navlačenja. Takve strukturne promjene odražavaju se na površini pojačanim neotektonskim pokretima. Najveća seizmotektonska aktivnost je u zoni prosječne širine 30 km koja se proteže od Klane preko Rijeke i Vinodola, a obuhvaća i sjeveroistočni dio otoka Krka. Ispod te zone je najveće tonjenje i najveća dubina Moho-diskontinuiteta od preko 40 km. Sile stresa i reakcije na njega kao i gravitacija stvaraju koncentraciju napona u dubini što izaziva potrese.

Teritorij Grada Malog Lošinja nalazi se jugozapadno od opisane seizmotektonski aktivne zone. Najjači potresi na području Županije mogu doseći jačinu od $M = 6.5$. Seizmički valovi mogu doći do teritorija grada Malog Lošinja i iz dva susjedna epocentralna područja: furlanskog i ljubljanskog, gdje se mogu očekivati potresi većih magnituda i iz jadranskog podmorja. Na temelju dosadašnjih podataka teritorij grada Malog Lošinja ima slijedeće maksimalne očekivane intenzitete seizmičnosti:

- lo = 50 MCS (Seizmotektonska karta iz 1974.);
- lo = 50 i 60 MCS (otok Susak) (Seizmološka karta iz 1982.);
- lo = 50 MSK-64 (Seizmološka karta iz 1987. za period 50 g.);
- lo = 60 MSK-64 (Seizmološka karta iz 1987. za period 100 g.);
- lo = 60 MSK-64 (Seizmološka karta iz 1987. za period 200 g.);
- lo = 60 MSK-64 (Seizmološka karta iz 1987. za period 500 g.);

3.1.6. Šume

Područje Grada Malog Lošinja te otoci Lošinj, Susak, Unije, Srakane Vele i Male, te južni dio otoka Cresa je najvećim dijelom, gotovo s 95 % površine u eumediteranskoj vegetacijskoj zoni, dok je neznatan dio s manje od 5 % u submediteranskoj zoni, i to na preko 400 metara nadmorske visine na području Osoršice (Osoršice).



Slika 3.1.6-1. Prikaz šumskih predjela na području zahvata s ucrtanim zahvatom
(Preuzeto: <http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/>)

Zastupljeni su sljedeći tipovi šumskih zajednica:

- eumediteranske šume na oko 95 % šumske površine,
- submediteranske šume na oko 5 % šumske površine,
- degradacijski stadiji šumske vegetacije - makije, garizi i ostala šikarasta vegetacija: najzastupljeniji su na središnjem i južnom dijelu otoka Lošinja, na otoku Iloviku, na dijelovima otoka Unije, te na južnom dijelu otoka Cresa gdje makija dolazi fragmentarno,
- antropogene šumske kulture borova - šume u kojima prevladavaju alepski i brucijski borovi se nalaze na južnim dijelovima Lošinja, posebno na području Čikata kraj Malog Lošinja, na području Velog Lošinja i uz cestu Čunski - Mali Lošinj - Veli Lošinj, kultura crnih borova se pojavljuje na istočnim obroncima Osoršćice, na brdu Sv. Ivan a nekoliko sastojina crnog bora nalazimo u manjim površinama na južnom dijelu otoka Cresa,
- pašnjaci i suhi primorski travnjaci

Dominantna šumska zajednica na području Grada Maloga Lošinja je šuma hrasta crnike (Orno- Qurcetum ilicis H-ić), koja je po podrijetlu uglavnom autohtona, uz naknadno unešene kulture četinjača.

Na otocima Lošinju, Iloviku i Unijama su velike površine zauzeli degradirani oblici crnikovih šuma tipa makije. Na dijelovima prostora gdje je šumski pokrivač znatno antropogeno degradiran (sječa, paša, požari, erozija tla), a drvenaste vrste nisu u potpunosti uklonjene, razvili su se daljnji degradacijski stadiji šumske vegetacije najčešće u obliku gariga (*Cisto-Ericetum arboraeae*).

Prema karti gospodarskih jedinica Hrvatskih šuma (slika 3.1.6-1), predmetni zahvat ne nalazi se na šumskom području dok se pojedine dionice sustava odvodnje nalaze uz rub šumskih područja. Dionica odvodnje koja se spaja na kamp Bijar nalazi se uz šumu gospodarske jedinice Vrana (687), Odjel 1, kojom upravlja Uprava šuma podružnica Buzet, Šumarija Cres-Lošinj. Pojedini dijelovi sustava odvodnje koja vodi od Osora do spoja na postojeći sustav Nerezine nalaze se uz šumu gospodarske jedinice Lošinj (684), odjel 7,8 i 14, kojom upravlja Uprava šuma podružnica Buzet (Šumarija Cres-Lošinj). Pojedini dijelovi sustava odvodnje Sv. Jakov također se nalaze se uz rub spomenute gospodarske jedinice GJ Lošinj (684), na području odjela 22.

3.1.7. Hidrološke i hidrogeološke značajke

Po hidrološko-hidrografskim osobinama područje otoka Lošinja spada u vapnenački krški prostor. Na tom prostoru nema većih nadzemnih tokova jer atmosferska voda ponire u dubinske slojeve, na kontaktu fliša i vapnenca te drugih manje propusnih stijena.

Na području Grada Malog Lošinja, s obzirom na litološki razvoj, nema razvijene površinske hidrografske mreže. Oborine koje padnu na istražnom prostoru u potpunosti se infiltriraju u podzemlje. Površinski tokovi formirani u karbonatima isključivo su aktivni za obilnih oborina. Područje grada Malog Lošinja karakterizira pojava povremenih bujičnih tokova, male i srednje veličine sliva (mali sliv površine <1 km², srednji 1-10 km²). Bujični tok predstavlja geomorfološko- hidrografsku jedinicu, koja ima svoje slivno područje, svoje korito i hidrografsku mrežu i bujični režim protjecanja vode, bez obzira na veličinu područja.

Postoje dva tipa površinskih tokova - bujica. Jedni koji su formirani na vapnencima i drugi tip formiran na pješćanim podlogama. I jedni i drugi vodotoci bujičnog su karaktera,

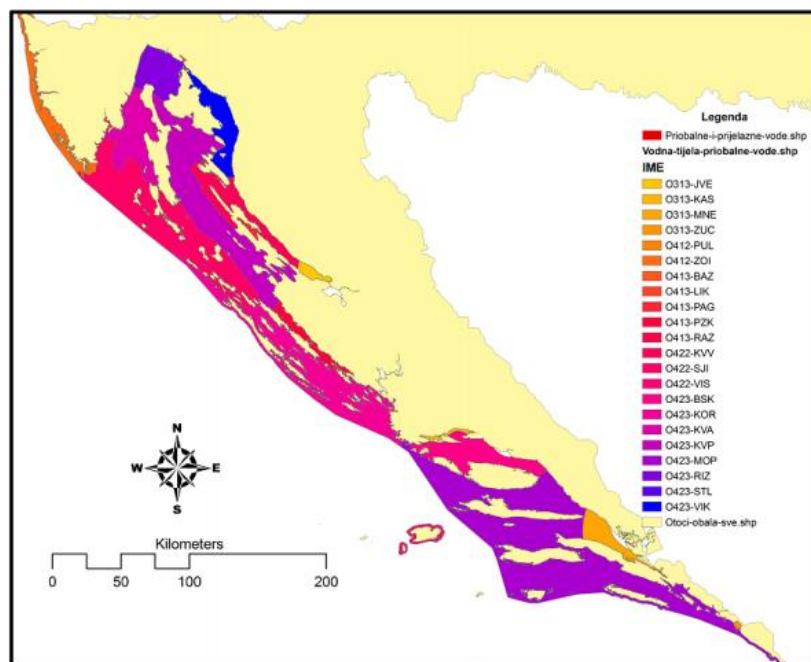
pretežni dio godine su suhi, a razlikuju se prvenstveno po otpornosti podloge. U bujicama na vapnencima slabija je erozija, posebno erozija otporne geološke podloge, dok je kod bujica na pijescima vodna erozija izuzetno izražena, posebno linijska.

Površinski tokovi formirani u karbonatima isključivo su aktivni za obilnih oborina. Niti na području Nerezina nema stalnih površinskih tokova te se jedino tijekom razdoblja izrazito obilnih padalina pojavljuju kratkotranji površinski tokovi. Na tom području zabilježen je bujični tok Bučanje.

Do sada su utvrđene na području Nerezina bujice i bujični tokovi Bučanje i Peštine.

3.1.8. Vodna tijela na području zahvata

Vezano uz priobalna vodna tijela, područje zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima (NN 82/13) pripada jadranskom vodnom području.



Slika 3.1.8-1. Prikaz priobalnih prijelaznih vodnih tijela na području RH

Jadranski prostor je dio dinarskog krša, koji čine otoci i uzak kopneni pojas, odijeljen od unutrašnjosti visokim planinama. Uzduž područja uočavaju se tri reljefna pojasa: otočni, priobalni i zagorski. U građi stijena prevladavaju vapnenci visoke čistoće (kopneni planinski lanci, poluotoci i otoci) te manje otporne i nepropusne naslage fliša i dolomita (niže kopnene zaravni i drage te potpoljeni zaljevi). Današnja obala je nastala podizanjem morske razine te je tako stvorena mogućnost dubokih prodora morske vode u priobalne vodonosnike.

Najveću površinu priobalnih voda zauzimaju duboke priobalne vode i to tip euhalinog priobalnog mora sitnozrnatog sedimenta, 72% (Tip O423), koji dominira priobaljem sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana, a slijedi euhalino priobalno more krupnozrnatog sedimenta (Tip O422), koje zauzima 18% od ukupne površine priobalnih voda. Na plitke priobalne vode otpada 10% ukupne površine priobalnih voda.

Tipovi priobalnih voda određeni su na temelju obveznih čimbenika: ekoregije, saliniteta i dubine, te sastava supstrata kao izbornog čimbenika. Najveću površinu priobalnih voda zauzimaju duboke priobalne vode i to tip euhalinog priobalnog mora sitnozrnatog sedimenta, 72% (Tip O423), koji dominira priobaljem sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana, a slijedi euhalino priobalno more krupnozrnatog sedimenta (Tip O422), koje zauzima 18% od ukupne površine priobalnih voda. Na plitke priobalne vode otpada 10% ukupne površine priobalnih voda.

Prema podacima Zavoda za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza Klasa:008-02/15-02/0000318, Urbroj: 375-15-1), u širem obuhvatu zahvata nalaze se dva priobalna vodna tijela; O422-SJI i O423-KVA (slika 3.1.8-3.)

Karakteristike priobalnih vodnih tijela O422-SJI i O423-KVA navedene su u tablici 3.1.8-1, a stanja priobalnih vodnih tijela navedena su u tablicama 3.1.8-2. i 3.1.8-3.

Vežano uz površinske vode, na području zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima (NN 82/13) ne nalaze se površinska vodna tijela. Na udaljenosti oko 15 km od zahvata nalazi se vodno tijelo JOLN000001 Vransko jezero.

Tablica 3.1.8-1. Karakteristike priobalnih vodnih tijela O422-SJI i O423-KVA

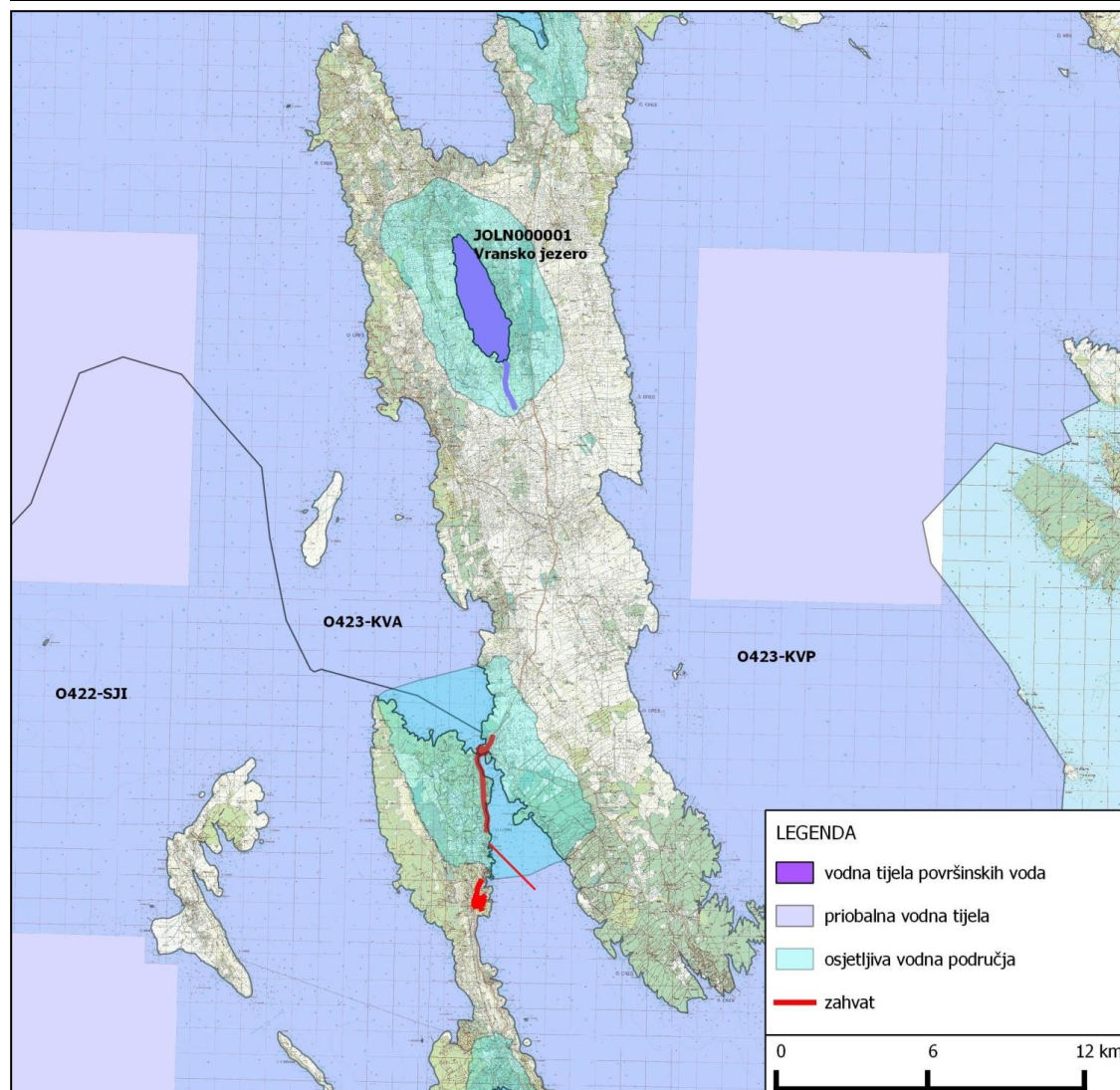
Šifra vodnog tijela	O422-SJI	O423-KVA
Vodno područje	J (Jadransko vodno područje)	J (Jadransko vodno područje)
Ekotip	O422	O423
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo	Nacionalno vodno tijelo	Nacionalno vodno tijelo
Obaveza izvješćivanja	Nacionalna	Nacionalna

Tablica 3.1.8-2. Stanje priobalnog vodnog tijela O422-SJI

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
Ekološko stanje	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro /referentno
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro /referentno
		zasićenje kisikom	vrlo dobro /referentno
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro /referentno
		makroalge	vrlo dobro /referentno
		posidonia oceanica	vrlo dobro /referentno
		bentoski beskralješnjaci	vrlo dobro /referentno
	Hidromorfološko stanje*		vrlo dobro
Ekološko stanje			vrlo dobro
Kemijsko stanje			dobro
Ukupno procijenjeno stanje			dobro
*ekspertna procjena			

Tablica 3.1.8-3. Stanje priobalnog vodnog tijela O423-KVA

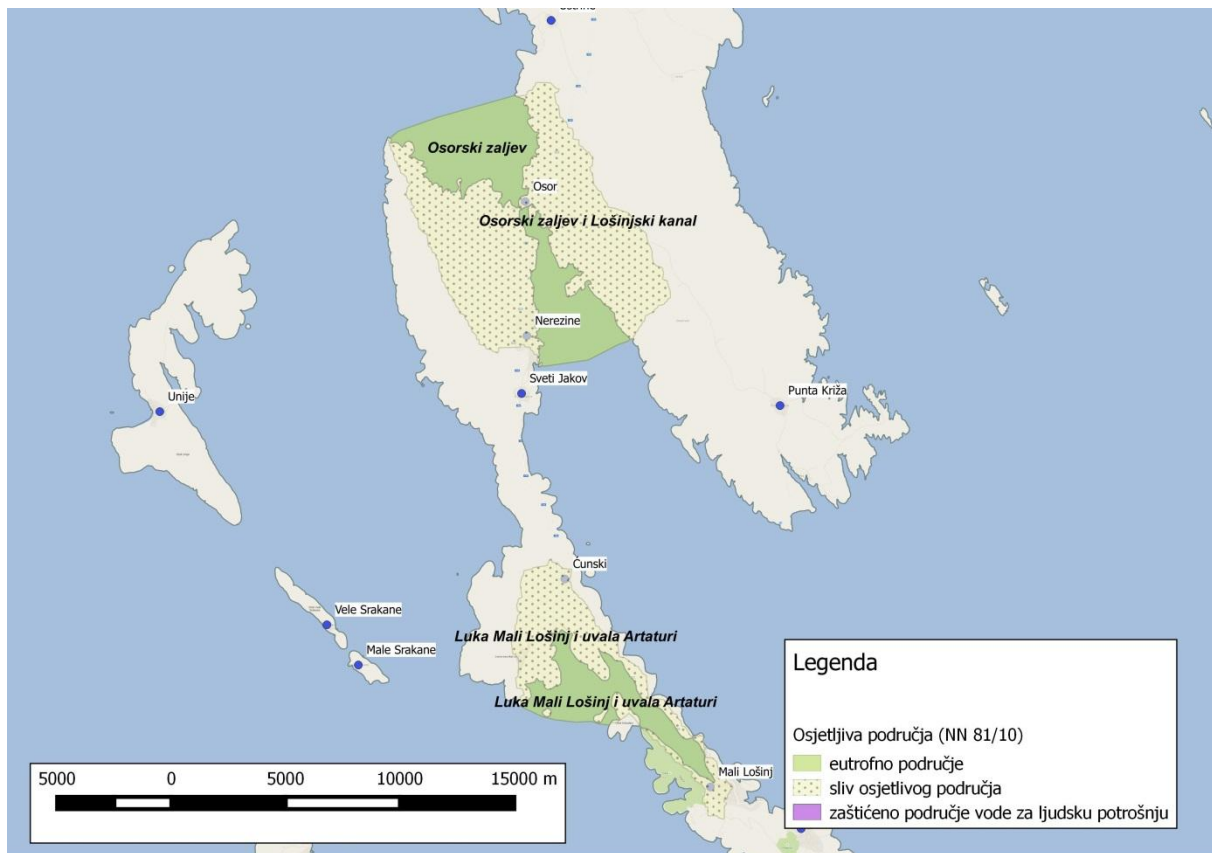
Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
Ekološko stanje	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro
		zasićenje kisikom	vrlo dobro
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro / referentno
		makroalge	dobro
		posidonia oceanica	vrlo dobro
	bentoski beskralješnjaci	vrlo dobro	
	Hidromorfološko stanje*		vrlo dobro
Ekološko stanje			dobro
Kemijsko stanje			dobro
Ukupno procjenjeno stanje			dobro
*ekspertna procjena			



Slika 3.1.8-3. Prikaz vodnih tijela u širem području zahvata s ucrtanim zahvatom

3.1.9. Osjetljiva područja na području zahvata

Dionica zahvata od Osora do spoja na postojeći sustav Nerezine nalazi se na osjetljivom vodnom području Osorski zaljev (ID područja: 61011004) prema prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15). Prema navedenoj odluci područje Osorskog zaljeva definirano je kao eutrofno područje i sliv osjetljivog područja (slika 3.1.9-1.) na kojima je potrebno ograničiti ispuštanje dušika i fosfora. Kriterij za određivanje osjetljivosti područja Osorski zaljev temelji se na članku 62. stavak 1. točka 1. podstavak 2. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15) - eutrofna/potencijalno eutrofna područja i članku 62. stavak 1. (kao „pripadajuća područja”) Uredbe o standardu kakvoće voda (NN73/13, 151/14 i 78/15) - sliv osjetljivog područja.



Slika 3.1.9-1. Prikaz osjetljivih područja na području zahvata (izvod iz Kartografskog prikaza osjetljivih područja u RH, Prilog I. Odluke („Narodne novine“, br. 81/10, 141/15)

3.1.10. Poplavna područja na području zahvata

Prema Državnom planu obrane od poplava (84/2010), Glavnog provedbenog plana obrane od poplava (veljača 2014.), Zakona o vodama (153/2009, 130/2011 i 56/2013), te Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje (83/2010 i 126/2012) planirani zahvat izgradnje sustava odvodnje i

pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Cres pripada **branjenom Sektoru E - Sjeverni Jadran**). U Sektoru E pripada **branjenom području 23** (područja malih slivova Kvarnersko primorje i otoci i Podvelebitsko primorje i otoci).

Branjeno područje 23 obuhvaća primorski i otočni dio Primorsko - goranske županije, tj. mali sliv Kvarnersko primorje i otoci, te dio Ličko - senjske županije, tj. mali sliv Podvelebitsko primorje i otoci. Površina branjenog područja iznosi 10.147 km², od čega 7.689 km² pripada malom slivu Kvarnersko primorje i otoci, a 2.458 km² malom slivu Podvelebitsko primorje i otoci. Planirani zahvat pripada slivu Kvarnersko primorje i otoci.

Područje Kvarnerskog zaljeva pripada Jadranskom slivu koje ima specifičnu problematiku obrane od poplava prvenstveno karakteriziranu velikim oscilacijama protoke unutar vodotoka kao i kratkoćom vremena propagacije poplavnih valova. Slivno područje Kvarnersko primorje i otoci karakteriziraju problemi poplava na obalnim i otočnim bujicama. Za navedene su karakteristične rijetke pojave vode, ali i izrazito velike protoke koje izazivaju velike štete na urbanim dijelovima (koji se obično nalaze u njihovim donjim tokovima) kao i moguće ljudske žrtve zbog velikih brzina propagacije takvih vodnih valova. Mjere koje se primjenjuju u ovakvim situacijama variraju od limitiranja gradnje u takvim područjima, do izgradnje regulacija za visoke povratne periode pojavnosti, odnosno u interventnim situacijama svode se na pravovremeno obavješćavanje ljudi i uklanjanje njihove imovine i zone poplava.

Sve vodotoke, mahom bujice, karakterizira nagli nailazak vodnih valova (poglavito u uvjetima povećane zasićenosti tla) s kratkim vremenom koncentracije i nemogućnošću provođenja aktivne obrane od poplave. Propagacija vodnih valova je takva da ne dopušta stupnjevanje mjera obrane od poplave već je u slučaju opasnosti od plavljenja ili rušenja/oštećenja objekata potrebno odmah prijeći na proglašenje mjera izvanredne obrane od poplave. Budući da lokalne kiše, (pljuskove velikog intenziteta) često i nije moguće predvidjeti, poželjno je na tim slivovima postaviti hidrometeorološke postaje kako bi se moglo pravovremeno reagirati i djelovati sukladno mjerama predviđenim planom.

Naglasak se stoga stavlja na preventivu, u prvom redu redovno održavanje zaštitnih objekata, sječu šiblja, izmuljivanje korita, čišćenje propusta i sifona, te sve ostale preventivne hidrotehničke radove u reguliranim tokovima i obuhvatnim kanalima. S druge strane od izuzetne su važnosti radovi na poboljšanju retencijske sposobnosti sliva, bilo izgradnjom retencija, akumulacija ili pošumljavanjem goleti kako bi se smanjilo otjecanje i produžilo vrijeme koncentracije vodnog vala na branjenim dionicama.

Na karti opasnosti od poplava prikazane su mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija i to po vjerojatnost pojavljivanja (Prilog 3.1.10-1.). Vidljivo je da se dijelovi zahvata nalaze unutar poplavnih površina te planirani sustav odvodnje uz obalu ugrožavaju poplave na obalnim bujicama. Sukladno tome, tijekom projektiranja potrebno je uvrstiti mjere kojima će se sustav odvodnje i pročišćavanja predmetne aglomeracije zaštititi od poplavnih voda.

PRILOG

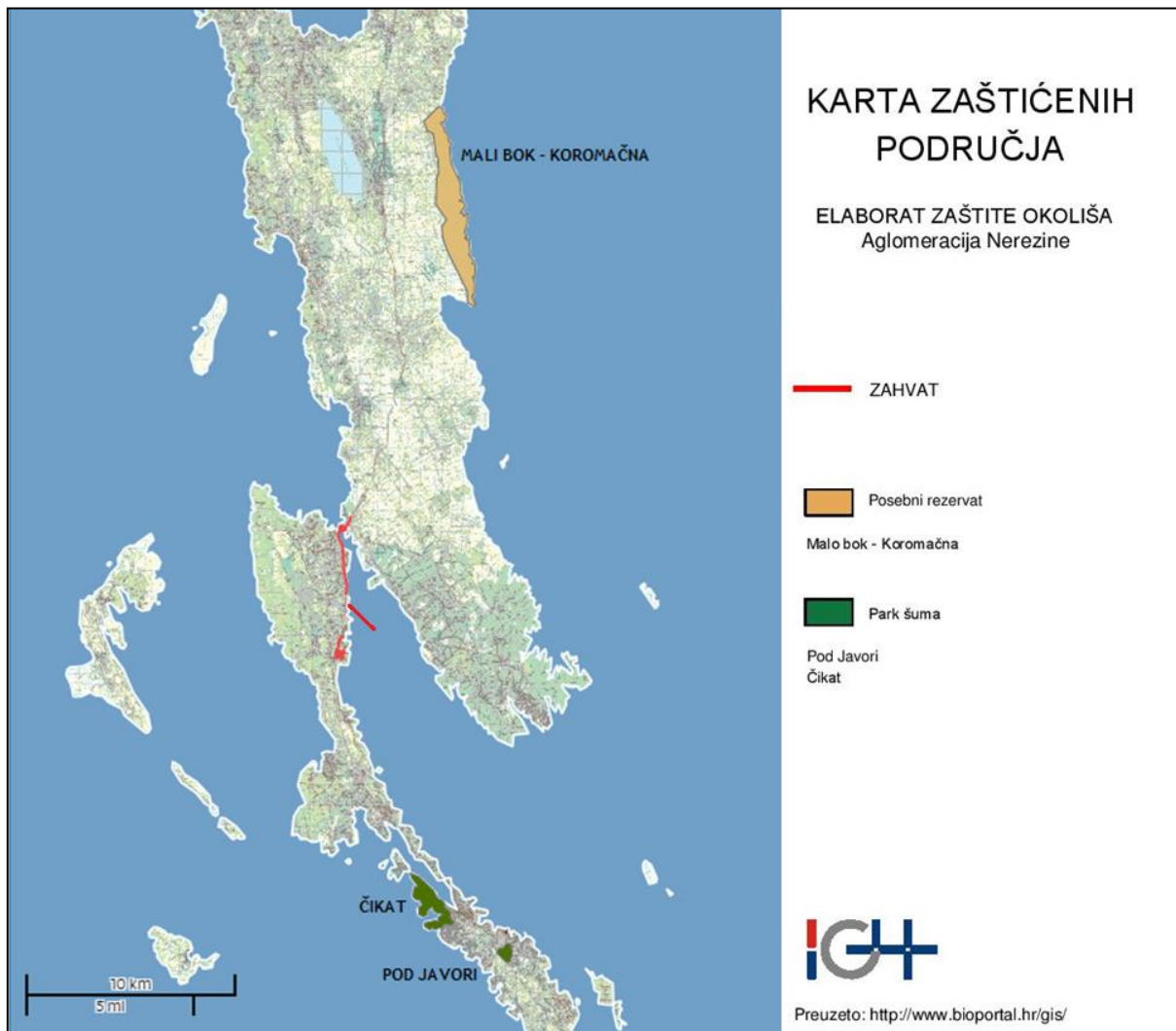
3.1.10-1. Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljanja

3.1.11. Bioraznolikost

Zaštićena područja prirode

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja Republike Hrvatske predmetni zahvat ne nalazi se na zaštićenom području prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13).

Izvan šireg obuhvata zahvata nalazi se posebni rezervat Mali bok - Koromačina koji je udaljen oko 11,5 km, park šuma Čikat koja je udaljena oko 10,5 km i park šuma Pod javori koja je udaljena oko 15,5 km od zahvata.



Slika 3.1.9-1. Izvod iz Karte zaštićenih područja prirode RH s ucrtanim zahvatom

Klasifikacija staništa

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz karte staništa Republike Hrvatske predmetni sustav odvodnje nalazi se na području sljedećih stanišnih tipova:

- I.2.1./ J.1.1. / I.8.1. Mozaične kultivirane površine/ Aktivna seoska područja/ Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
- D.3.4./C.3.5. Bušici/ Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
- E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike
- E.9.2. Nasadi četinjača

Podmorski ispust nalazi se na području sljedećih stanišnih tipova:

- G.3.2. Infралitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja
- G.3.5. Naselja posidonije
- G.4.1. Cirkalitoralni muljevi
- G.4.2. Cirkalitoralni pijesci

Prema Prilogu II. Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) stanišni tipovi I.2.1. Mozaične kultivirane površine, J.1.1. Aktivna seoska područja, I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine, E.9.2. Nasadi četinjača i G.4.1. Cirkalitoralni muljevi ne spadaju u ugrožena i zaštićena staništa prema Direktivi o staništima, Rezoluciji 4. Bernske konvencije i nisu rijetka i ugrožena staništa na razini Hrvatske.

Stanišni tipovi D.3.4. Bušici (Natura kod: D.3.4.2.3. = 5210) i C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Natura kod: 62A0) zaštićeni su Direktivom o staništima a nisu navedeni u Rezoluciji 4. Bernske konvencije i ne svrstavaju se u rijetka i ugrožena staništa na razini Hrvatske.

Stanišni tipovi E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike (Natura kod: 9340 (osim E.8.1.4. i E.8.1.5.)), G.3.2. Infралitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja (Natura kod 1110 i 1160) i G.4.2. Cirkalitoralni pijesci (Natura kod 1110) zaštićeni su Direktivom o staništima, navedeni su u Rezoluciji 4. Bernske konvencije ali ne svrstavaju se u rijetka i ugrožena staništa na razini Hrvatske.

Stanišni tipovi G.3.5. Naselja posidonije (Natura kod *1120) zaštićen je i svrstava se u prioritetni stanišni tip prema Direktivi o staništima.

Tablica 3.1.9-1. Pregled ugroženih i rijetkih stanišnih tipova prema Prilogu II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) na području zahvata

Ugrožena i rijetka staništa			Kriteriji uvrštavanja na popis		
			NATURA	BERN - Res 4.	HR
I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom	I.2. Mozaične kultivirane površine	I.2.1. Mozaici kultiviranih površina ¹	-	-	-
	I.3. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama.	I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama ²	-	-	-

Ugrožena i rijetka staništa			Kriteriji uvrštavanja na popis		
			NATURA	BERN - Res 4.	HR
J. Izgrađena i industrijska staništa	J.1. Sela	J.1.1 Aktivna seoska područja ³	-	-	-
C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.3. Suhi travnjaci	C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci ⁴	62A0	-	-
D. Šikare	D.3. Mediteranske šikare	D.3.4. Bušići ⁵	D.3.4.2.3. = 5210	-	-
E. Šume	E.8. Primorske vazdazelene šume i makije	E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike ⁶	9340 (osim E.8.1.4. i E.8.1.5.)	E.8.1.1.=!G2.1219; E.8.1.2.=!G2.1219; E.8.1.3.=!G2.1219; E.8.1.4.=!G2.1219; E.8.1.5.=!G2.1213; E.8.1.6.=!G2.122	-
G. More	G.3. Infralitoral	G.3.5. Naselja posidonije ⁷	*1120	-	-
		G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja ⁸	1110 i 1160	-	-
	G.4. Cirkalitoral	G.4.1. Cirkalitoralni muljevi ⁹	-	-	-
		G.4.2. Cirkalitoralni pijesci ¹⁰	G.4.2.2. = 1110	G.4.2.1.1.=!A5.381 G.4.2.2.1.=!A5.516 G.4.2.2.2.=!A5.511 G.4.2.2.3.=!A5.52H G.4.2.2.4.=!A5.52L G.4.2.2.5.=!A5.461 G.4.2.2.6.=!A5.462 G.4.2.2.7.=!A5.463 G.4.2.3.1.=!A5.471 G.4.2.3.2.=!A5.472	-

* prioritetni stanišni tip, NATURA - stanišni tipovi zaštićeni Direktivom o staništima s odgovarajućim oznakama, BERN - Res.4 - stanišni tipovi koji su navedeni u Rezoluciji 4. Bernske konvencije kao stanišni tipovi za koje je potrebno provoditi posebne mjere zaštite, s odgovarajućim oznakama PHYSIS klasifikacije, HRVATSKA - stanišni tipovi ugroženi ili rijetki na razini Hrvatske, te oni stanišni tipovi čije su karakteristične biološke vrste rijetke ili ugrožene na razini Hrvatske

Opis staništa prema IV. klasifikacija staništa RH:

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.

²**Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama** - Okrupnjene homogene parcele većih površina s intenzivnom obradom (višestruka obrada tla, gnojidba, biocidi, i dr.) s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura. Često je prisustvo hidromelioracijske mreže, koja obično prati međe između parcela.

³**Aktivna seoska područja** - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

⁴Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red *SCORZONERETALIA VILLOSAE* H-ić. 1975 (= *SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA* H-ić. et Ht. (1956) 1958 p.p.) - Pripadaju razredu *FESTUCOBROMETEA* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime.

⁵Bušici (Razred *ERICO-CISTETEA* Trinajstić 1985) - Navedeni skup predstavlja niske, vazdazelene šikare koje se razvijaju na bazičnoj podlozi, kao jedan od degradacijskih stadija vazdazelene šumske vegetacije. Izgrađene su od polugrmova koji uglavnom pripadaju porodicama *Cistaceae* (*Cistus*, *Fumana*), *Ericaceae* (*Erica*), *Fabaceae* (*Bonjeanea hirsuta*, *Coronilla valentina*, *Ononis minutissima*), *Lamiaceae* (*Rosmarinus officinalis*, *Corydanthus capitatus*, *Phlomis fruticosa*), a razvijaju se kao jedan od oblika degradacijskih stadija vazdazelene šumske vegetacije.

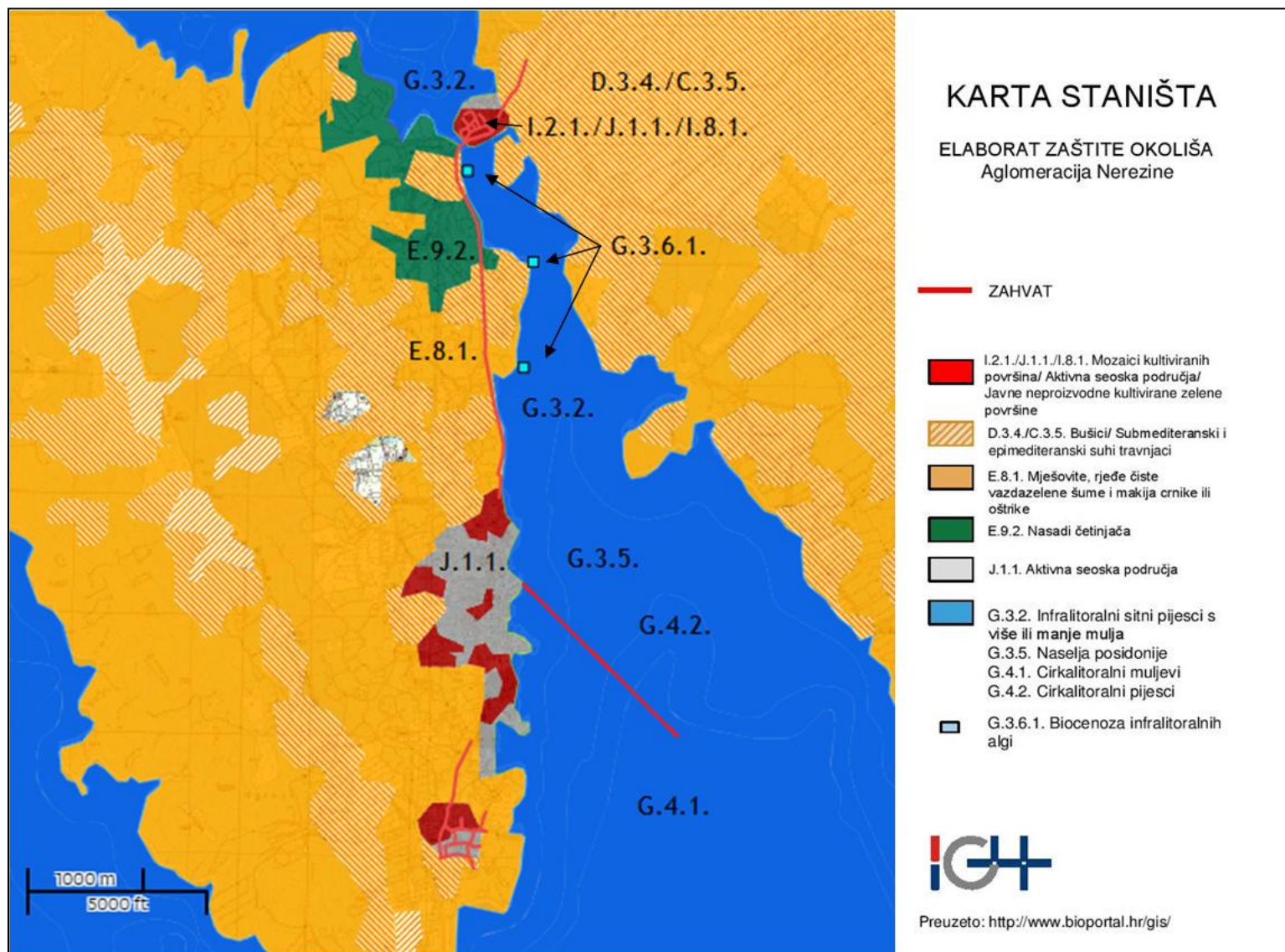
⁶Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike (Sveza *Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936) - Navedeni skup zajednica pripada redu *QUERCETALIA ILICIS* Br.-Bl. (1931) 1936 i razredu *QUERCETEA ILICIS* Br.-Bl. 1947. To su mješovite vazdazeleno-listopadne, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija Sredozemlja u kojima dominiraju vazdazeleni hrastovi (*Quercus ilex* ili *Quercus rotundifolia* ili *Quercus coccifera*).

⁷Naselja posidonije - Naselja morske cvjetnice vrste *Posidonia oceanica*.

⁸Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja - Infralitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi (sitni pijesci).

⁹Cirkalitoralni muljevi - Cirkalitoralna staništa na muljevitoj podlozi.

¹⁰Cirkalitoralni pijesci - Cirkalitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi.



Slika 3.1.9-2. Izvod iz Karte staništa RH s ucrtanim zahvatom

Ekološka mreža

Prema izvodu iz karte ekološke mreže Republike Hrvatske, naselja Osor, Nerezine i Sv. Jakov se ne nalaze na području ekološke mreže.

Na području očuvanja značajnom za ptice (POP)HR1000033 Kvarnerski otoci nalaze se kolektor duljine oko 3 km koji se polaže u državnoj cesti D100 a spaja naselje Osor i postojeći sustav odvodnje Nerezine, kolektor duljine oko 600 m koji spaja naselje Sv. Jakov i postojeći sustav Nerezine te kolektor sustava odvodnje duljine oko 600 m koji spaja naselje Osor i kamp Bijar koji se ujedno i nalazi na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove HR2001358 Otok Cres.

Podmorski ispust duljine 1800 m nalazi se na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove HR3000161 Cres-Lošinj.

Ciljne vrste ekoloških mreža HR1000033 Kvarnerski otoci, HR2001358 Otok Cres i HR3000161 Cres - Lošinj navedene su u Tablici 3.1.9-2. i Tablici 3.1.9-3.

Tablica 3.1.9-2. Popis ciljnih vrsta ekološke mreže HR1000033 Kvarnerski otoci prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13).

HR1000033 Kvarnerski otoci			
Ovo područje obuhvaća velike otoke sjevernog Jadrana (Cres, Krk i Rab) i okolne otočiće. Brojne stijene na ovom području predstavljaju posljednje gnjezdilište bjeloglavih supova u Hrvatskoj i važno područje gniježđenja za ostale ptice. Prostrani, otvoreni predjeli i mješoviti krajolici (suhi travnjaci) su važno stanište lešinara i ptica grabljivica. Područje ekološke mreže obuhvaća nekoliko vrsta mediteranskih šuma, šikara i jezera. Na području ekološke mreže nalaze se spomenik prirode Hrašć u Sv. Petru, dva posebna ornitološke rezervata Fojiška-Podpredošćica i Mali bok-Koromačna (klifovi na istočnom dijelu otoka Cresa predstavljaju gnjezdilište bjeloglavih supova), posebni rezervat šumske vegetacije Glavotoku i Košljun, posebni ornitološki rezervat Glavine-Mala luka, botaničko-zoološki rezervat Prvić i Grgurov Kanal, značajan krajobraz Lopar, rezervat šumske vegetacije Dundo i park šuma Komrčar.			
kategorija za ciljnu vrstu/ stanišni tip	hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	znanstveni naziv vrste/šifra stanišnog tipa	status (G=gnjezdarica, P=preletnica, Z= zimovalica)
1	vodomar	<i>Alcedo atthis</i>	Z
1	jarebica kamenjarka	<i>Alectoris graeca</i>	G
1	primorska trepteljka	<i>Anthus campestris</i>	G
1	suri orao	<i>Aquila chrysaetos</i>	G
1	bukavac	<i>Botaurus stellaris</i>	P
1	ušara	<i>Bubo bubo</i>	G
1	ćukavica	<i>Burhinus oedicephalus</i>	G
1	kratkoprsta ševa	<i>Calandrella brachydactyla</i>	G
1	leganj	<i>Caprimulgus europaeus</i>	G
1	zmijar	<i>Circaetus gallicus</i>	G
1	eja strnjarica	<i>Circus cyaneus</i>	Z
1	crna žuna	<i>Dryocopus martius</i>	G
1	mala bijela čaplja	<i>Egretta garzetta</i>	P
1	mali sokol	<i>Falco columbarius</i>	Z
1	bjelonokta vjetruša	<i>Falco naumanni</i>	G
1	sivi sokol	<i>Falco peregrinus</i>	G
1	crvenonoga vjetruša	<i>Falco tinnunculus</i>	P

1	crnogrlji plijenor	<i>Gavia arctica</i>	Z
1	crvenogrlji plijenor	<i>Gavia stellata</i>	Z
1	ždral	<i>Grus grus</i>	P
1	bjeloglavi sup	<i>Gyps fulvus</i>	G
1	čapljica voljak	<i>Ixobrychus minutus</i>	G,P
1	rusi svračak	<i>Lanius collurio</i>	G
1	sivi svračak	<i>Lanius minor</i>	G
1	ševa krunica	<i>Lullula arborea</i>	G
1	mala šljuka	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Z
1	škanjac osuš	<i>Pernis apivorus</i>	G,P
1	morski vranac	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	G
1	siva štijoka	<i>Porzana parva</i>	P
1	riđa štijoka	<i>Porzana porzana</i>	P
1	mala čigra	<i>Sterna albifrons</i>	G
1	crvenokljuna čigra	<i>Sterna hirundo</i>	G
1	dugokljuna čigra	<i>Sterna sandvicensis</i>	Z
2	značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica (kokošica <i>Rallus aquaticus</i>)		

1 - kategorija za ciljnu vrstu: 1 = međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ, 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ

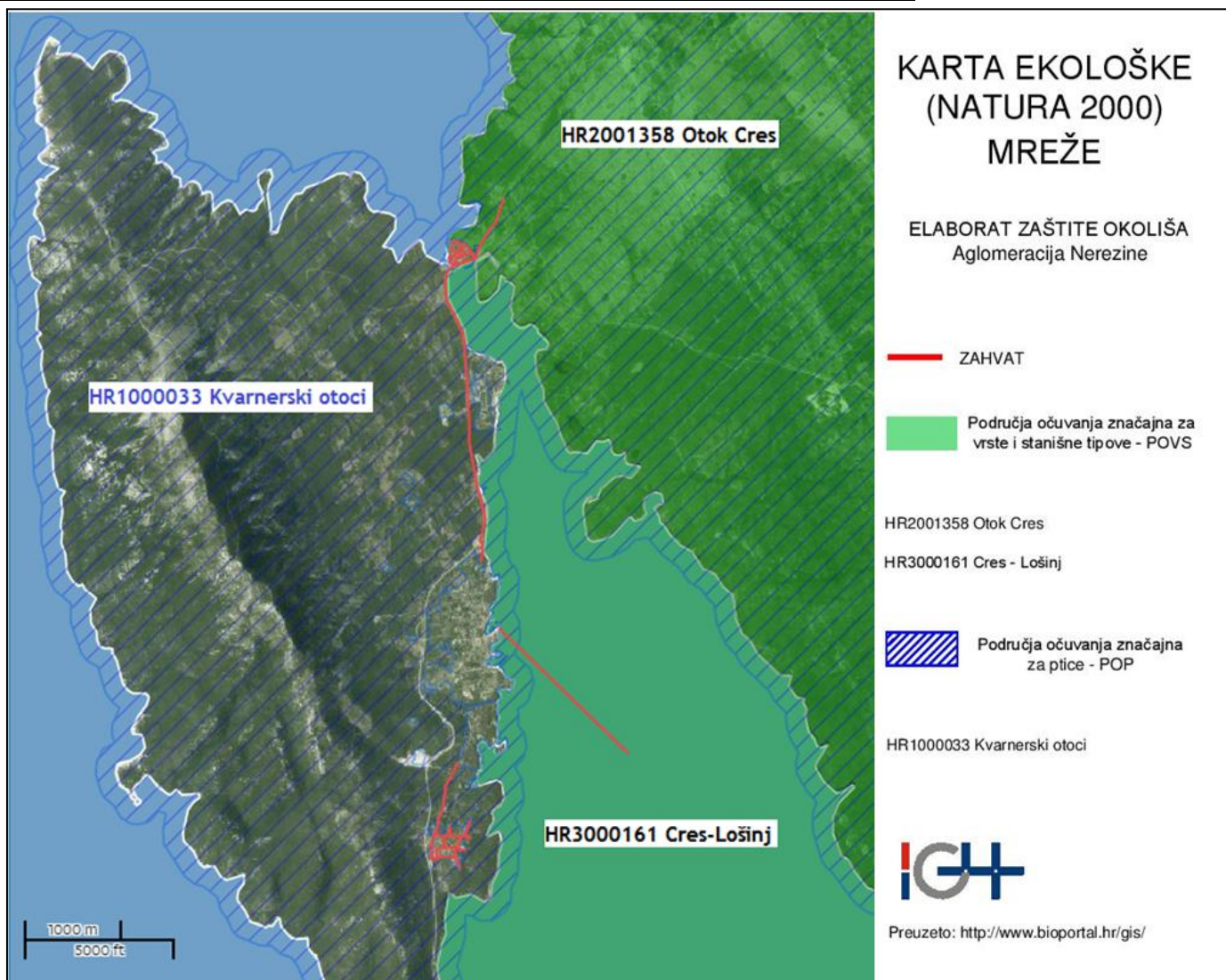
Tablica 3.1.9-3. Popis ciljnih vrsta i obilježja ekološke mreže HR2001358 Otok Cres i HR3000161 Cres - Lošinj prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13).

HR2001358 Otok Cres		
<p>Područje ekološke mreže HR2001358 Otok Cres obuhvaća teritorij navedenog otoka. Zemljopisni položaj, klima (mediteranska i kontinentalna) i tradicionalne aktivnosti otoka Cresa bile su razlog za razvoj različitih staništa, životinjskih vrsta a posebno vegetacije - karakteristične za tri zone: submediteranske, mediteranske (na planinskim vrhovima otoka) i eumediteranske. Današnjem krajolik otoka je formiran djelatnošću čovjeka (ispašom ovaca, poljoprivredom, održavanjem izvora i jezera, izgradnjom kamenih zidova oko ponikva, eksploatacijom drva, itd.). Priobalje otoka obiluje prirodnim uvalama i plažama, špiljama i podmorskim grebenima. Unutar ekološke mreže HR2001358 Otok Cres nalaze se spomenik prirode Hrast u Sv. Petru i dva Posebna ornitološka rezervata Fojiška-Podpredošćica i Mali Bok-Koromačna (klifovi na istočnom dijelu otoka Cresa, posljednje mjesto gnjezdilišta bjeloglavih supova u Hrvatskoj).</p>		
kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip	hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	znanstveni naziv vrste/šifra stanišnog tipa
1	uskoušćani zvrčić	<i>Vertigo angustior</i>
1	jelenak	<i>Lucanus cervus</i>
1	hrastova strizibuba	<i>Cerambyx cerdo</i>
1	kopnena kornjača	<i>Testudo hermanni</i>
1	četveroprugi kravosas	<i>Elaphe quatuorlineata</i>
1	crvenkrpica	<i>Zamenis situla</i>
1	Blazijev potkovnjak	<i>Rhinolophus blasii</i>
1	veliki potkovnjak	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
1	mali potkovnjak	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
1	jadranska kozonoška	<i>Himantoglossum adriaticum</i>
1	mirišljivi samotar	<i>Osmoderma eremita*</i>
1	danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria*</i>
1	Karbonatne stijene sa hazmofitskom	8210

	vegetacijom	
1	Istočno submediteranski suhi travnjaci (Scorzoneretalia villosae)	62A0
1	Mediteranske sitine (Juncetalia maritimi)	1410
1	Mediteranska i termoatlantska vegetacija halofilnih grmova (Sarcocornetea fruticosi)	1420
1	Vegetacija pretežno jednogodišnjih halofita na obalama s organskim nanosima (Cakiletea maritimae p.)	1210
1	Stijene i strmcji (klifovi) mediteranskih obala obrasli endemičnim vrstama Limonium spp.	1240
1	Mediteranske povremene lokve	3170*
1	Istočno submediteranski suhi travnjaci (Scorzoneretalia villosae)	62A0
1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
HR3000161 Cres - Lošinj		
Ekološke mreža HR3000161 Cres - Lošinj obuhvaća područje Kvarnerića, smješteno u zaštićenim obalama i moru istočnog dijela Cresko - Lošinjskog arhipelaga. Područje predstavlja najznačajnije stanište dobrog dupina (<i>Tursiops truncatus</i>)u istočnom Jadranu.		
kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip	hrvatski naziv vrste/hrvatski naziv staništa	znanstveni naziv vrste/šifra stanišnog tipa
1	dobri dupin	<i>Tursiops truncatus</i>

1 - kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1 = međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ

* prioritetne divlje vrste ili prioritetni stanišni tipovi



Slika 3.1.9-3. Izvod iz Karte ekološke mreže RH (Natura 2000) s ucrtanim zahvatom

3.1.12. Kulturno-povijesna baština

U Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture, na području naselja Osor registrirano je 18 kulturnih dobara a na području naselja Sv. Jakov registrirano je jedno kulturno dobro. Popis i obilježja kulturnih dobara na području naselja Osor i Sv. Jakov prikazani su u tablici 3.1.10-1.

Z-3210	Osor	Arheološko nalazište Jami na Sredi	Pečina Jami na Sredi je prapovijesno nalazište koje se smjestilo u južnom dijelu predjela Punte Križa. To je najznačajnije prapovijesno nalazište otoka Cresa koji definira život prapovijesnog čovjeka u dugom vremenskom presjeku. Arheološka su istraživanja ustanovila šest kulturnih slojeva, i to od paleolitika, preko mezolitika, ranog, srednjeg i mlađeg neolitika, eneolitika, te brončanog i željeznog doba. Prikupljeni arheološki materijal najvećim se dijelom odnosi na kremene i koštane izrađevine (noževi, dubila, grebala, šila, igle, i dr.), te sve tipove keramičke proizvodnje. Posebnu pažnju zaslužuju nalazi impresso cardium keramike koja pripada najstarijoj fazi sredozemnog neolitika.
Z-3110	Osor	Arheološko nalazište sv. Platon	Ruševine crkve svetog Platona smještene su na rtu Suplatonski, u uvali Sonte. To je građevina trapezoidnog oblika s dvije apside, koja se datira u kasno 8. ili početak 9. stoljeća. Očuvani su dijelovi i sjeverne i južne apside te većina zidova. Debljina зида je oko 50 cm. Zidovi su građeni od priklesanog kamena u pravilnim redovima s očuvanom ispunom od vapnene žbuke. Nalazi 19 fragmenata arhitektonske plastike potvrdili su dataciju u razdoblje neposredno nakon 800. godine, obzirom na zrele motive troprutog pletera, pasjeg skoka, trolista i srolikih listova. Isto je potvrdila i morfologija slova fragmentarno očuvanih natpisa s arhitrava u rustičnoj kapitali slobodnog ductusa
Z-123	Osor	Biskupski dvori (Župna kuća)	Kompleks biskupske palače u Osoru dao je podići biskup Marko Nigris, čiji je kameni grb s natpisom smješten na pročelju. Kompleks je građen od 1481. do 1484. godine, pod vodstvom mletačkog arhitekta Giovannia da Bergamo. Tlocrt u obliku slova «U» tvore dva kraka među kojima je dvorište, ograðeno prema ulici visokim kamenim zidom s portalom. U dvorištu je smješten lapidarij s antičkim i srednjovjekovnim ulomcima.
Z-121	Osor	Crkva sv. Gaudencija	Crkva sv. Gaudencija u Osoru, smještena je uz župnu crkvu, a nasuprot biskupske palače. Kapela s pravokutnom apsidom, gotička je gradnja iz 15. stoljeća. Na zidovima i zašiljenom bačvastom svodu svetišta tragovi su fresaka iz 15. stoljeća. Nad portalom ravnog nadvratnika trolisna je luneta profiliranog okvira, sastavljena od gotičkih i renesansnih ulomaka. U bočne su zidove ugrađeni ranosrednjovjekovni fragmenti pleterne i zoomorfne, te biljne ornamentike.
Z-122	Osor	Crkva sv. Marije	Osorska katedrala, danas župna crkva Sv. Marije građena je između 1463. i 1498. godine. Trolisno pročelje veže ovu građevinu za vrijedna ostvarenja renesansne arhitekture u Veneciji, Dalmaciji i Istri. Pročelje uokviruju ugaoni stupići te krune kipovi. Na portalu je ostvarena visoka kvaliteta ranorenesansnog kiparstva. Bogorodica s djetetom, u luneti, atribuirana je Giovanniu Buori, venecijanskom kiparu iz kruga Pietra Lombarda. Zvonik, iz 1575. godine, rad je krčkog graditelja Jakova Galetta.
Z-1795	Osor	Dva kapitela	Dva kapitela iz Osora, vapnenac, klesanje, 20 x 21 x 17 cm i 18 x 20 x 22 cm, ugrađeni u bočne stijenke ognjišta privatne kuće. Istovjetno oblikovani, u tlocrtu gornja pravokutna od donje kružne zone razdijeljena troprutom trakom. Donju zonu krase osam stiliziranih uleknutih listova, a gornju ugaone spiralne volute. Kutevi su perforirani. Riječ je o kapitelima prve polovice 11. st., dijelova oltarne pregrade ili ciborija porijeklom iz crkve sv. Petra ili pak stare katedrale sv. Marije od Anđela u Osoru.
P-5159	Osor	Dva kompleta misnog ruha	U nekadašnjoj kapitularnoj dvorani biskupije u Osoru, a današnjoj Sakralnoj zbirci, čuvaju se ostatci dvaju kompleta misnog ruha. Stariji, iz šesnaestog stoljeća, sastoji se od dalmatike i manipula sašivenih od svilenog damasta zelene boje. Krase ga krupni motiv

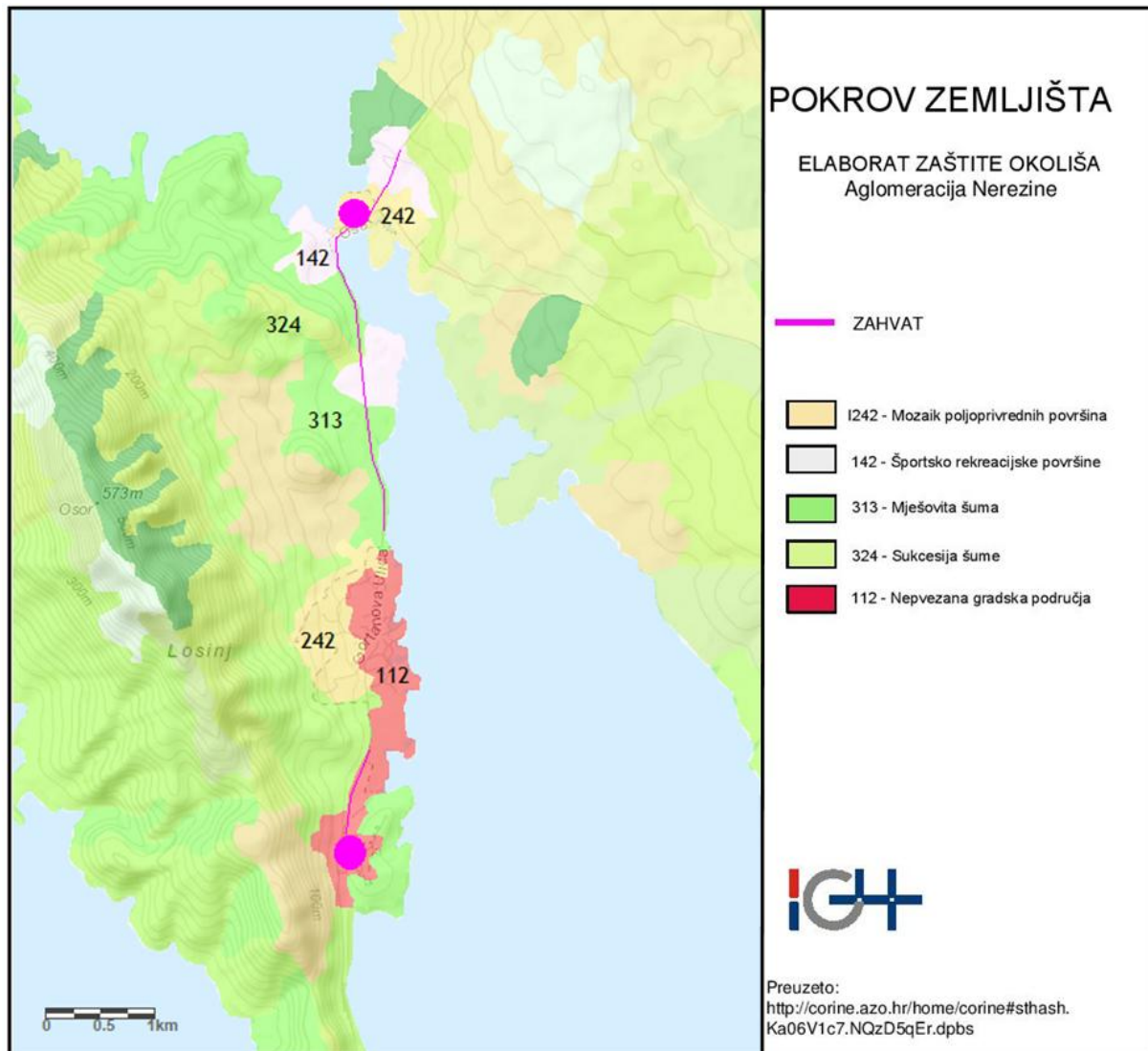
			stiliziranog kantarosa iz kojeg se razvija preplet grančica s lišćem, češerom i ljiljanom. Moguće da ljiljan upućuje na porijeklo svile iz firentinskih radionica. Drugi komplet se datira u osamnaesto stoljeće. Čine ga velum, stola, manipul i bursa, od oker svile s utkanim višebojnim nitima koje stvaraju gusti, zasićeni florealni preplet. Oba kompleta predstavljaju ponajbolje, uz to i dobro sačuvane primjere skupocjenog povijesnog ruha.
Z-120	Osor	Gradska vijećnica	Zgrada gradske vijećnice u Osoru, izgrađena je u prvoj polovici 15. stoljeća. Prizemlje je oblikovano kao gradska loža koja se prema glavnom gradskom trgu otvara širokim lukom, dok je na katu dvorana gradskog vijeća. Nad pročeljem, u centralnoj osi, diže se mali toranj sa satom, dok je na bočnoj fasadi, zvonik na preslicu. Već krajem 19. stoljeća zgrada je ustupljena za arheološku zbirku koja je smještena u dvorani gradske vijećnice, a u prizemnu je ložu smješten lapidarij.
Z-3420	Osor	Gradski bedemi	Zidni plašt gradskih bedema pruža čitavu ljestvicu obrade kamenih blokova i načina zidanja, što potvrđuje i čitav niz povijesnih faza i tehnika gradnje: brončano doba u suhozidnoj tehnici, helenističko doba, rimsko te mletačko doba. Osorski gradski bedemi predstavljaju jedan od važnijih urbanih akcenata povijesne cjeline naselja Osor, a posebno se ističu očuvanošću impresivnih ostataka iz helenističkog razdoblja .
R-58	Osor	Inventar crkve sv. Gaudencija	Zbirka zlatnih i srebrnih liturgijskih predmeta župne crkve Sv. Gaudencija u Osoru, 25 predmeta, sadrži vrijedne primjerke mletačkog zlatarstva u rasponu od XV. do XIX. stoljeća. Ističu se gotička pokaznica, XV. st., procesijski križ XV. st., te brahijarij XV. st.
Z-838	Osor	Kompleks zgrada, Osor	Danas vlasnički podijeljene građevine su nekada sačinjavale gradsku palaču iz 18. - 19. st., te predstavljaju tipičan primjer kvalitetne urbane izgradnje unutar urbanističke cjeline Osora.
Z-3953	Osor	Kulturno-povijesna cjelina zaselka Veli Tržić	Ruralna cjelina Veli Tržić nalazi se na sjeveroistočnom dijelu otoka Lošinja, na visoravni brda Osorčice, nedaleko Osora i Nerezina. Predstavlja visokoambijentalnu zaseočnu cjelinu rastepenog tipa te je primjer kvalitetno srasle tradicijske arhitekture s humaniziranim krajolikom. Naselje se vjerojatno formiralo na prijelazu 18. i 19.st. i može se pretpostaviti da je izvorno postojao pastirski stan koji je prerastao u naselje. Graditeljski fond je raznolik, prisutan je model stambene arhitekture sa skodom, bez posebnih funkcionalnih detalja i građevine širokozabatih pročelja s čak četiri osi otvora. Gospodarski objekti izvedeni su tehnikom suhozida, izrazito kvalitetnog sloga.
Z-3081	Osor	Kulturno-povijesna urbana cjelina naselja Osor	Grad na zapadnoj obali Cresa. Od antike do 15. stoljeća važna je točka na plovnom putu od sjevernoga prema južnom Jadranu, pa se jezgra formira vrlo rano. Nastanjen od prapovijesti, razvija se u rimsko doba o čemu svjedoči urbani raster, te ostaci javnih zgrada, gradski zidovi, temelji hrama itd. U antičkom i ranosrednjovjekovnom razdoblju urbana cjelina zauzima najveću površinu, ali se opadanjem značaja iza 15. st. znatno smanjuje. Najznačajnija romanička građevina je bazilika sv. Petra (11. st.) s ostacima benediktinske opatije. Na gradskom prostoru koji se u 15. st. opasava novim zidom, očuvane su plemićke građevine, vijećnica, biskupski dvor, renesansna katedrala, crkva sv. Gaudencija.
Z-77	Osor	Ostaci antičke keramike i građevnog materijala	Uvala Bijar bila je luka i sidrište antičkog grada Apsorusa. Na pojedinim mjestima, na većim stijenama na obali vidljivi su utori od dugogodišnjeg vezanja konopaca za brodove. U uvali, na dubini od 3 - 5 metara, na udaljenosti ok 10 metara od obale, ispod gradskih bedema, ustanovljena je koncentracija antičkog keramičkog posuđa i tegula. Radi se o deponiju koji se stvarao kroz dugo razdoblje od antike nadalje.
P-5063	Osor	Pokretni most preko Kavuada u Osoru	Most je potkraj dvadesetih godina XX. stoljeća projektirala i izgradila tvrtka „Antonio Bandoni S.A.“ iz Lecca, koja je svojedobno bila među vodećim tvrtkama u svijetu u svojoj branši, što je vidljivo i iz odgovarajuće pločice postavljene na mostu. Most od 30,74 m prelazi kanal morskog tjesnaca širine 17 m i omogućava

			kako cestovnu vezu otoka Cresa i Lošinja, tako i povremeni prolazak manjim plovilima kroz kanal.
Z-119	Osor	Ranokršćanski kompleks uz crkvom sv. Marije od Andela na groblju u Osoru	Osorski ranokršćanski katedralni kompleks nastao je uz helenistički bedem, na poziciji današnjeg groblja. Kompleks čini dvojna crkva s izoliranim baptisterijem, opremljenim specifičnim tipom šesterostranog krsnog zdenca. Crkva, opođena mozaicima, nastala je na mjestu prethodne građevine, u 6. stoljeću se dograđuje i postaje dvojna. Imeđu crkve i baptisterija umetnuta je, u 11. stoljeću, memorija s dubokom apsidom. U 15. stoljeću kompleks ostaje izvan novih zidina, te crkva biva reducirana.
Z-124	Osor	Ruševine crkve sv. Marije i samostana na Bijaru	Samostanski kompleks sa crkvom Sv. Marije smješten je u uvali Bijar, izvan zidina grada Osora. Nastajao je od 15. stoljeća na dalje. Jednobrodnu crkvu sa zašiljenim svodom podigao je, 1414. godine Damjan de Romeis iz Ferrare. Crkva i obližnja kuća zatim prelaze u vlasništvo franjevac-trećoredaca glagoljaša koji ovdje grade samostan, kao i u Porozini i Martinšćici. Brojne preinake, iz 1633, 1634, te 1732. godine posvjedočene su glagoljskim natpisima. Kompleks je napušten 1841. godine.
Z-785	Osor	Ruševine opatije sv. Petra	Ruševine na sjevernom rubu grada, ostaci su benediktinske opatije reformiranih monaha kamaldoljanskog ogranka iz prve polovice 11. stoljeća, žarišta crkvene reforme na istočnoj obali Jadrana. Osnivanje opatije pripisuje se osorskom biskupu sv. Gaudenciju, učeniku sv. Romualda, osnivača kamaldoljanskog reda i crkvenog reformatora. Crkva je bila trobrodna i troapsidalna, a pripisani su joj i fragmenti pleterne skulpture, vezani uz radionice koje su opremile crkve u Veneciji, Pomposi i Torcellu.
Z-1952	Sv. Jakov	Triptih "Blažene Djevice Marije sa svecima" iz Crkve Majke Božje od Ruzarija	Izvorno povezan triptih iz sredine 16. st., talijanske provenijencije, iz crkve Majke Božje od Ruzarija u Svetom Jakovu na Lošinju bio je naknadno rascijepljen, izrazito loše preslikan i umetnut u oltar iz 18/19. st. Na središnjem platnu slika je stojeće Bogorodice koja lijevom rukom podržava malo golo dijete, a desnom rukom ga doji. Na lijevom platnu slika je krupnog stojećeg lika sv. Petra sa crvenim plaštem, kojega lijevom rukom podržava, dok u desnoj nosi ključeve. Na desnom platnu krupni je stojeći lik sv. Jurja u stiliziranoj odori rimskog vojnika, iskoračivši lijevom nogom, podbočivši se lijevom rukom, gazi zmaja, dok u desnoj nosi stijeg.

3.1.13. Krajobraz

Prema *Corine Land Cover* bazi podataka, područje naselja Osor okarakterizirano je kao mozaik poljoprivrednih površina dok se naselje Sv. Jakov svrstava u kategoriju nepovezana gradska naselja.

Dio kolektora prolazi područjem mješovitih šuma i športsko rekreacijsim površinama. Prema realnom stanju navedeni kolektori smješteni su u koridoru postojećih prometnica.



3.1.11-1. Pokrov zemljišta na širem području zahvata s ucrtanim zahvatom (prema Corine Land Cover bazi podataka, stanje 2012. godine)

3.2. ANALIZA PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE

Za područje zahvata na snazi su slijedeći dokumenti prostornog uređenja županijske i gradske razine:

- Prostorni plan Primorsko-goranske županije (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 32/13)
- Prostorni plan uređenja Grada Malog Lošinja (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 13/08, 13/12, 26/13 i 05/14)
- Urbanistički plan uređenja Sveti Jakov (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 01/15)

U tijeku su V. Ciljane izmjene i dopune prostornog plana uređenja grada Malog Lošinja temeljem Odluke o donošenju V. Ciljanih izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Grada Malog Lošinja (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 42/14).

Odluka o izradi Urbanističkog plana uređenja Osor (UPU 19) donesena je 14. svibnja 2015 (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 17/15). Jedan od glavnih ciljeva i programskih polazišta plana je adekvatno rješenje komunalne infrastrukture.

Prostorni plan Primorsko-goranske županije (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 32/13)

U članku 4. poglavlja II. Načela organizacije prostora i ciljevi razvoja određeni su temeljni ciljevi razvitka u prostoru Županije te se između ostalog navodi i razvijanje sustava vodoopskrbe i posebno sustave odvodnje.

U članku 5. poglavlja II. Načela organizacije prostora i ciljevi razvoja navodi se da je radi održivog korištenja prostora, putem Prostornog plana uređenja općine ili grada nužno usporedno graditi sustave za odvodnju i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda s izgradnjom vodovoda, te rješavati oborinsku odvodnju.

Članak 125. Odredbi za provođenje (6. Uvjeti utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru) navodi da se površine za infrastrukturu razgraničuju na:

1. površine za građevine prometa i građevine veza koje mogu biti u funkciji kopnenog (ceste, željeznice, terminali, naftovodi, plinovodi, optički kabeli, i dr.), vodnog (luke, pristaništa, sidrišta, i dr.) i zračnog prometa (aerodrom, helidromi, i dr.);
2. površine za građevine vodnogospodarskog sustava, vodozahvat i prijenos vode, akumulacija, vodocrpilišta (podzemna i nadzemna), akumulacija za hidroelektranu, akumulacija za industriju, te odvodnju oborinskih i otpadnih voda, uređaj za pročišćavanje i ispušni sustava za melioracijsku odvodnju i navodnjavanje;
3. površine za energetske građevine za proizvodnju, transformaciju (trafostanice, rasklopna postrojenja, elektro-zvučna postrojenja) i prijenos (dalekovodi, plinovodi, naftovodi, i dr.).

Članak 180. Odredbi za provođenje (6.2. infrastruktura vodnogospodarskog sustava) definira vodnogospodarski sustav kao sustav koji obuhvaća opskrbu vodom, odvodnju otpadnih voda, uređenje vodotoka i drugih voda te melioracijsku odvodnju i navodnjavanje, a članak 191. (6.2.2. Sustav odvodnje otpadnih voda) definira sustav odvodnje i aglomeracije:

Sustav javne odvodnje otpadnih voda je sustav unutar kojeg se rješava problem otpadnih voda. Može biti rješavan kao kanalizacijski sustav u pravilu za područje većih aglomeracija i visoke gustoće gradnje, ili kao autonomni sustav (individualni mali uređaji, septičke jame, sabirne jame), koji je primjeren rjeđe naseljenim područjima ili samostalnim objektima udaljenim od naselja.

Aglomeracija je područje na kojem su stanovništvo i gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirane da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje ili do krajnje točke ispuštanja u prijemnik.

Prostornim planom uređenja općine ili grada odrediti područja odvodnje putem kanalizacijskog sustava i područja autonomnog sustava.

Članak 192. Navodi da je nove sustave potrebno graditi kao razdjelne. Za postojeće mješovite kanalizacijske sustave sustavno raditi na povećanju stupnja razdijeljenosti sanitarno-potrošnih od oborinskih voda.

Nadalje, Članak 193. Navodi da se individualno zbrinjavanje otpadnih voda planira se na područjima koja nemaju sustav javne kanalizacije i za koja nije planiran ovaj sustav jer iziskuju velika ulaganja u komunalnu infrastrukturu koja nisu ekonomski opravdana. Za otoke Cres, Krk, Rab i Lošinj planira se po jedan centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda : uređaj Cres, Krk, Draga Vašibaka, Lopar, Mali Lošinj.

Prema kartografskom prikazu br. 1. Korištenje i namjena površina (slika 3.2-1.), lokacija predmetnog zahvata nalazi se na području obilježenom kao naselja površine manje od 25 ha (kolektori u naseljima Osor i Sv. Jakov). Dio kolektora nalazi se na području označenom kao državna cesta i području oznake T - Ugostiteljsko turistička godpodarska namjena.

Na kartografskom prikazu br. 2.c. Infrastrukturni sustavi - Korištenje voda, vodoopskrba, odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka (slika 3.2-2.), vidljivo je da na području zahvata nije ucrtan sustav odvodnje kao ni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda.

Na kartografskom prikazu br. 3.a. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Zaštita prirodne baštine (slika 3.2-3.), vidljivo je da se dio kolektora u naselju Osor nalazi unutar obuhvata područja predloženog za zaštitu - posebni rezervat Slatine kod Osora.

Na kartografskom prikazu br. 3.b. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Zaštita kulturno povijesnog nasljeđa (slika 3.2-4.), vidljivo je da se u užem obuhvatu kolektora u naselju Osor nalazi 6 sakralnih građevina, 2 graditeljska sklopa i civilna građevina.

Prema kartografskom prikazu br. 3.c. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Kakvoća podzemnih i površinskih voda i područja posebne zaštite voda (slika 3.2-5.) predmetni zahvat ne nalazi se u zoni sanitarne zaštite izvorišta vode za piće. Dio kolektora koji spajaju Osor i postojeći sustav Nerezine smješteni su uz rub vodnog tijela priobalne vode koja je podložna eutrofikaciji.

Prema kartografskom prikazu br. 3.d. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Područja i djelovi ugroženog okoliša i područja posebnih ograničenja u korištenju (slika 3.2-6.), predmetni zahvat ne nalazi se na području posebnih ograničenja u korištenju.

TUMAČ ZNAKOVLJA



GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

UVJETI RAZGRANIČENJA PROSTORA PREMA KORIŠTENJU I NAMJENI

- GRADEVINE I ZAHVATI OD ŽUPANIJSKOG INTERESA

POVRŠINE ZA GRAĐENJE

Gradjevinska područja

- NASELJA >25 ha
- NASELJA <25 ha
- GOSPODARSKA NAMJENA DRŽAVNOG ZNAČAJA
- UGOSTITELJSKO TURISTIČKA GOSPODARSKA NAMJENA
- GROBLJE
- SPORTSKI CENTRI- GOLF
- SPORTSKI CENTRI- OSTALI
- ŽUPANIJSKI CENTAR ZA GOSPODARENJE I OTPADOM - MARIŠČINA

Izvan gradjevinskog područja

a- Građenje na gradjevinskom zemljištu

- POSEBNA NAMJENA
- RIBOUZGAJALIŠTA U MORU I NA KOPNU

b- Građevine na prirodnim područjima

- RIBOUZGAJALIŠTA U MORU I NA KOPNU

PRIRODNA PODRUČJA

- GOSPODARSKA ŠUMA
- ZAŠTITNA ŠUMA
- ŠUMA POSEBNE NAMJENE
- OSOBITO VRLJEDNO OBRADIVO TLO
- VRLJEDNO OBRADIVO TLO
- OSTALA OBRADIVA TLA
- OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKA ZEMLJIŠTA OBRADIVA TLA
- VODOTOCI
- VODNE POVRŠINE
- MORE

PROMET

Cestovni promet

- AUTOCESTE
- BRZE CESTE
- DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKE CESTE
- CESTOVNE GRADEVINE - TUNELI, MOST
- RASKRŠĆJE CESTA U DVIJE RAZINE NA MREŽI AC I BC
- STALNI GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ
- GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ ZA POGRANIČNI PROMET
- OSTALI PRIJELAZI ZA POGRANIČNI PROMET

Željeznički promet

- PRUGA VISOKE UČINKOVITOSTI
- ŽELJEZNIČKA PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET
- ŽELJEZNIČKA PRUGA
- ŽELJEZNIČKE GRADEVINE - TUNELI, MOST
- ŽELJEZNIČKI KOLODOR
- STALNI GRANIČNI ŽELJEZNIČKI PRIJELAZ
- ŽICARE

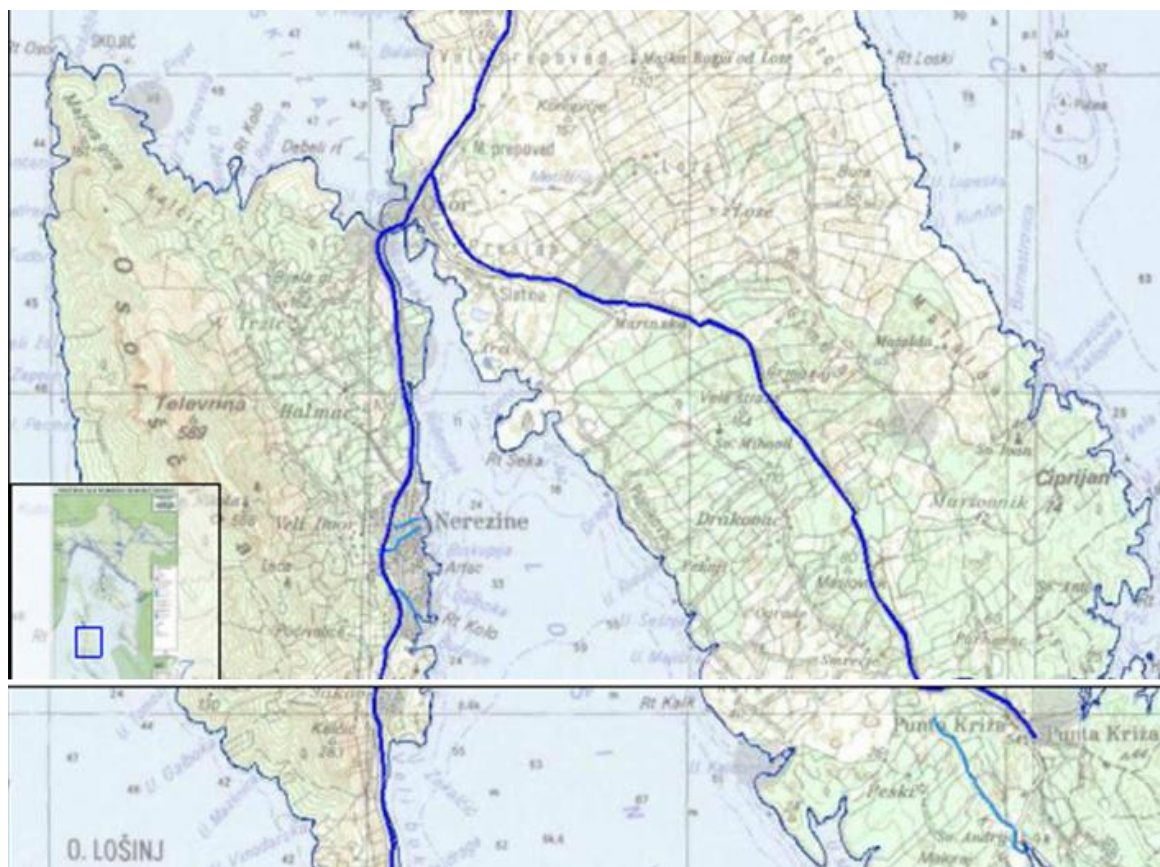
Zračni promet

- MEĐUNARODNA ZRAČNA LUKA ZA MEĐUNARODNI I DOMAĆI ZRAČNI PROMET
- OSTALE ZRAČNE LUKE
- GRANIČNI ZRAČNI PRIJELAZ

Pomorski promet

- MEĐUNARODNI PLOVNI PUT
- UNUTARNJI PLOVNI PUT
- MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET OSOBITOG MEĐUNARODNO GOSPODARSKOG ZNAČAJA
- MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET DRŽAVNOG ZNAČAJA
- MORSKA LUKA OTVORENA ZA JAVNI PROMET ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA
- GRANIČNI POMORSKI PRIJELAZ
- SIDRIŠTE
- MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE DRŽAVNOG ZNAČAJA - LUKA ZA TURIZAM, LUKA ZA RIBARSTVO, LUKA ZA VELENA LUKA
- MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA - LUKA ZA TURIZAM, LUKA ZA RIBARSTVO, LUKA ZA VELENA LUKA
- LUKA NAUČIČKOG TURIZMA DRŽAVNOG ZNAČAJA - MARINA
- LUKA NAUČIČKOG TURIZMA ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA - MARINA

Slika 3.2-1. PP Primorsko-goranske županije: izvod iz kartografskog prikaza br. 1. Korištenje i namjena površina



TUMAČ ZNAKOVLJA

GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA/ GRADSKA GRANICA

KORIŠTENJE VODA

Vodoopskrba

- AKUMULACIJA ZA VODOOPSKRBU
- VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE POVRŠINSKI
- VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE PODZEMNI
- MAGISTRALNI OPSKRBNI CJEVOVOD
- OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI
- POVEZIVANJE PODSUSTAVA

Korištenje voda

- AKUMULACIJA AH - za hidroelektranu
- AKUMULACIJA AN - za navodnjavanje zemjišta
- AKUMULACIJA AI - za industriju
- AKUMULACIJA AR - za rekreaciju
- AKUMULACIJA HIDROELEKTRANE - TUNEL
- HIDROTEHNIČKI TUNEL

ODVODNJA OTPADNIH VODA

- UREDAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - državnog i županijskog značaja
- ISPUST OTPADNIH VODA

UREĐENJE VODOTOKA I VODA

Regulacijski i zaštitni sustav

- AKUMULACIJA za obranu od poplava - AP
- RETENCIJA ZA OBRANU OD POPLAVA
- PRIRODNA RETENCIJA

Površinske vode

- GLAVNI VODOTOCI
- OSTALI VODOTOCI
- JEZERO

PROMET

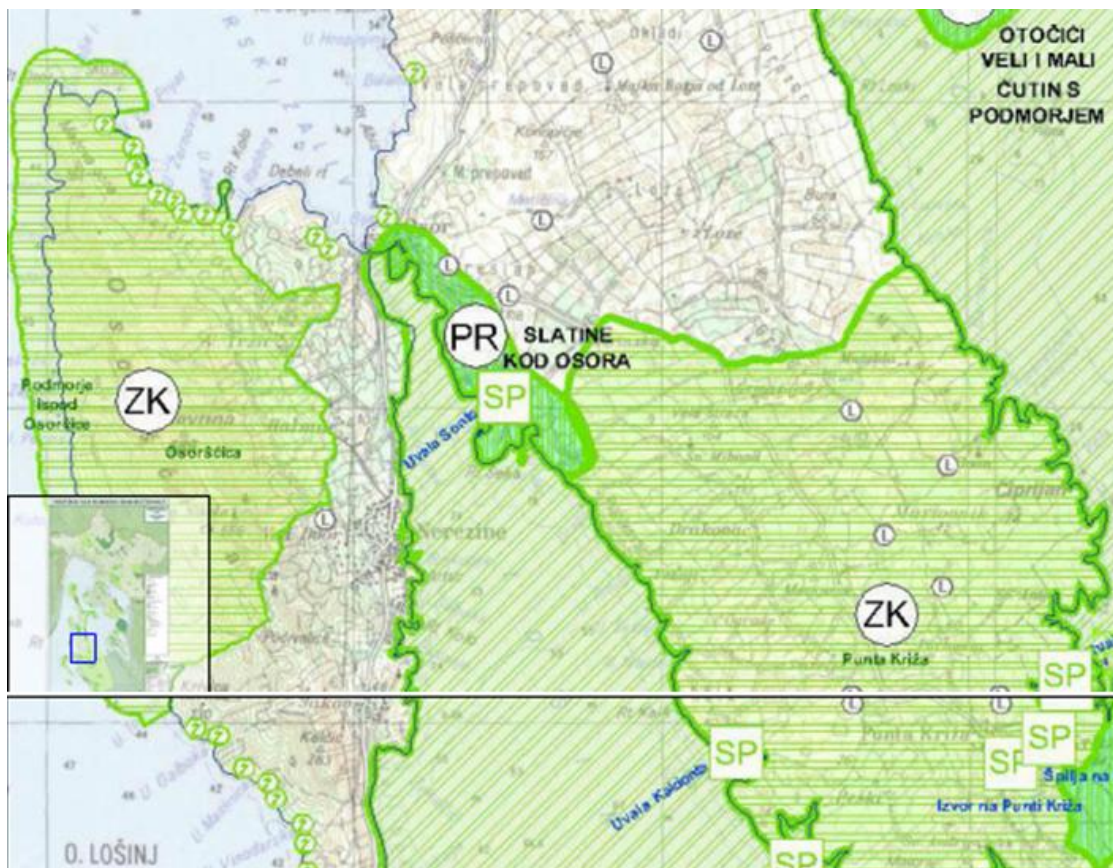
Cestovni promet

- CESTOVNE GRAĐEVINE - TUNEL

Željeznički promet

- ŽELJEZNIČKE GRAĐEVINE - TUNEL

Slika 3.2-2. PP Primorsko-goranske županije: izvod iz kartografskog prikaza br. 2c. Infrastrukturni sustavi - Korištenje voda, vodoopskrba, odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka i voda



TUMAČ ZNAKOVLJA

GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANJSKA GRANICA
- OPĆINSKA/GRADSKA GRANICA

PRIRODNA BAŠTINA

ZAŠTIĆENO

- STROGI REZERVAT
- NACIONALNI PARK
- POSEBNI REZERVAT
- PARK ŠUMA
- SPOMENIK PRIRODE - TOČKA
- SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE
- PARK PRIRODE
- ZNAČAJNI KRAJOBRAZ

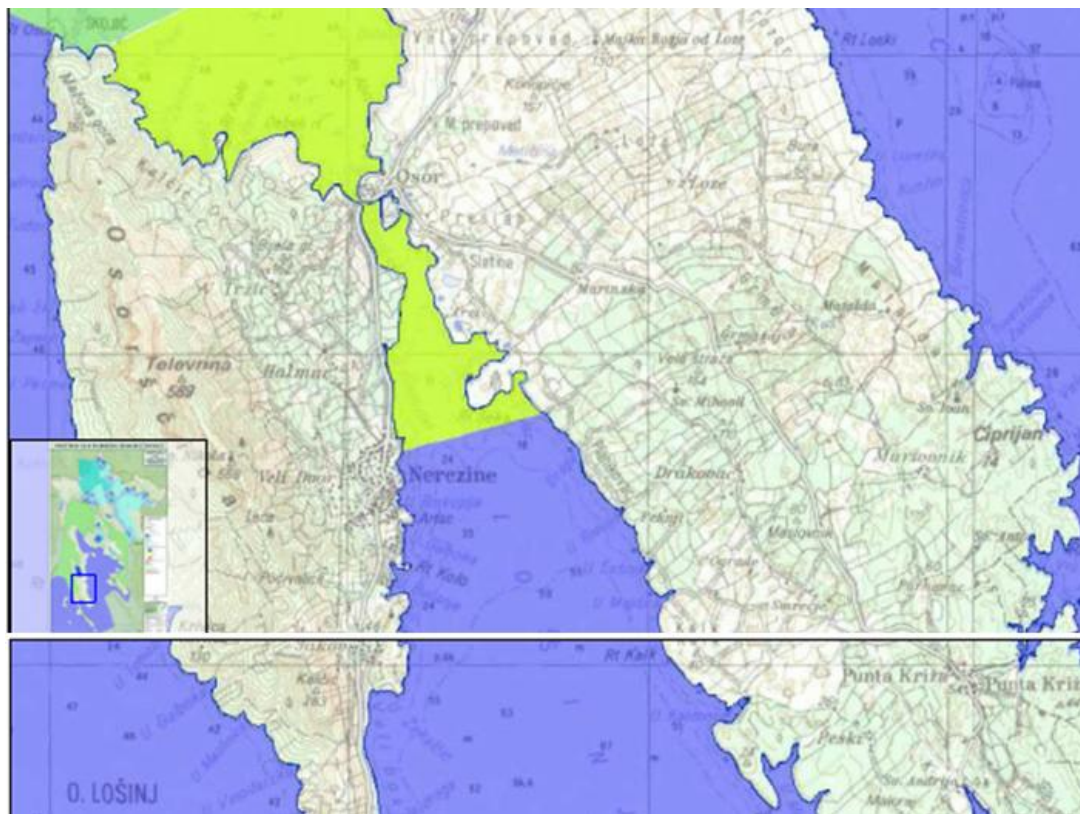
PREDLOŽENO ZA ZAŠTITU

- POSEBNI REZERVAT
- PARK ŠUMA
- SPOMENIK PRIRODE
- SPOMENIK PRIRODE - TOČKA
- SPOMENIK PRIRODE-ŠLJUNČANA ŽALA
- SPOMENIK PRIRODE-LOKVE
- PARK PRIRODE
- ZNAČAJNI KRAJOBRAZ
- REGIONALNI PARK

Slika 3.2-3. PP Primorsko-goranske županije: izvod iz kartografskog prikaza br. 3a. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Zaštita prirodne baštine



Slika 3.2-4. PP Primorsko-goranske županije: izvod iz kartografskog prikaza br. 3b. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Zaštita kulturno povijesnog naslijeđa



TUMAČ ZNAKOVLJA

GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA/ GRADSKA GRANICA

VODE I MORE

Podzemne vode

- IZVOR VODE > 10 l/s
- IZVOR VODE < 10 l/s

Zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće

- I. ZONA
- II. ZONA
- III. ZONA
- IV. ZONA
- VODOOPSKRBNI REZERVAT

Stanje kakvoće vodotoka, akumulacija, jezera te prijelaznih voda

- VRLO DOBRO
- DOBRO
- UMJERENO
- LOŠE
- VRLO LOŠE

Procjena ekološkog stanja vodnih tijela priobalnih voda

- VRLO DOBRO
- DOBRO
- UMJERENO
- PODLOŽNO EUTROFIKACIJI

Kandidati za promijenjeno vodno tijelo

- UMJERENO EKOLOŠKO STANJE PROMIJENJENOG VODNOG TIJELA

Slika 3.2-5. PP Primorsko-goranske županije: izvod iz kartografskog prikaza br. 3c. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Kakvoća podzemnih i površinskih voda i područja posebne zaštite voda



TUMAČ ZNAKOVLJA

GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA/ GRADSKA GRANICA

PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU PROSTORA

- GLAVNI VODOTOCI
- OSTALI VODOTOCI
- JEZERA
- UMJETNA VODNA TIJELA (akumulacije i retencije)
- OROGRAFSKI SLIV
- UGROŽENA PODRUČJA OD UMJETNIH POPLAVA
- POPLAVNA PODRUČJA
- PRIRODNA RETENCIJA

PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE

ZAŠTITA POSEBNIH VRIJEDNOSTI I OBILJEŽJA

Sanacija

- PODRUČJE, CJELINE I UGROŽENI DIJELOVI UGROŽENOG OKOLIŠA- VODE
- PODRUČJE, CJELINE I UGROŽENI DIJELOVI UGROŽENOG OKOLIŠA- MORE
- PODRUČJE, CJELINE I UGROŽENI DIJELOVI UGROŽENOG OKOLIŠA- ZRAK
- PODRUČJE, CJELINE I UGROŽENI DIJELOVI UGROŽENOG OKOLIŠA- TLO
- NAPUŠTENO EKSPLOATACIJSKO POLJE
- KOMUNALNO ODLAGALIŠTE OTPADA- NESANIRANO
- NAPUŠTENO ODLAGALIŠTE OPASNOG OTPADA
- PODRUČJE UGROŽENO BUKOM

Potencijalno ugroženo područje

- NAFTAOVOD

PODRUČJA I DIJELOVI PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE

- OBUHVAT OBAVEZNE IZRADE PROSTORNOG PLANA POSEBNIH OBILJEŽJA

Slika 3.2-6. PP Primorsko-goranske županije: izvod iz kartografskog prikaza br. 3d. Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Područja i dijelovi ugroženog okoliša i područja posebnih ograničenja u korištenju

Prostorni plan uređenja Grada Malog Lošinja (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 13/08, 13/12, 26/13 i 42/14)

U članku 63. Odredbi za provođenje (2.2. građevinska područja naselja, 2.2.1.1. Građevine stambene namjene, Priklučivanje građevina na komunalnu infrastrukturu) navodi se da se građevine priključuju na komunalnu infrastrukturu naselja. Priključak se utvrđuje na osnovi posebnih uvjeta komunalnih i javnih poduzeća.

Članak 72. Odredbi za provođenje (2.2.1.4. Građevine ugostiteljsko-turističke namjene) navodi da površine ugostiteljsko-turističke namjene unutar naselja moraju odvodnju otpadnih voda riješiti zatvorenim kanalizacijskim sustavom s pročišćavanjem do nivoa kakvoće otpadnih voda iz domaćinstva te spojem na postojeću kanalizaciju naselja ili izvođenjem vlastitog sustava sa ispustom, a prema uvjetima i rješenjima iz ovog plana.

U članku 75. Odredbi za provođenje (2.2.1.4. Građevine infrastrukture i komunalne namjene) definira da se građevine infrastrukturne i komunalne namjene koje se grade u sklopu naselja su prometnice, infrastrukturni uređaji, komunalne građevine, uređaji i sl., a grade se temeljem uvjeta nadležnih tijela za obavljanje komunalnih djelatnosti i temeljem uvjeta iz poglavlja 5. ovih Odredbi.

Nadalje, u poglavlju 5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava (5.3. Vodnogospodarski sustav, 1.1.9. Odvodnja) navodi sljedeće:

Članak 221. Navodi da je odvodnja otpadnih voda na području obuhvata ovog Plana određena kao razdjelni sustav s posebnom mrežom i tretmanom za sanitarne a posebnom mrežom i tretmanom za oborinske otpadne vode. Za dijelove mreže gdje je sada mješovita (jedinstvena mreža) predviđa se izgradnja nove i razdvajanje otpadnih voda.

Članak 222. Navodi da se kanalizacijska mreža (sanitarne i oborinske otpadne vode) u pravilu polaže u trupu javnih prometnica (ceste, pješačke komunikacije, parkirališta), tako da se vodi sredinom kolnika na udaljenosti minimalno 0,5 m od vodovodne mreže. Dubina na koju se polažu cijevi kanalske mreže u trup prometnice iznosi 1,5-1,7 m (nadsloj iznad tjemena cijevi ne manji od 1,0 m). Gradnja i rekonstrukcija građevina iz stavka 1. Ovog članka se dozvoljava neposrednom provedbom ovog Plana. Crpne stanice kanalizacije mogu biti podzemne, poluukopane ili nadzemne izgledom prilagođene okolini. Uređaji za pročišćavanje sanitarnih i oborinskih otpadnih voda se grade kao podzemne i nadzemne građevine (betonske i armirano-betonske). Podmorski ispusti se postavljaju po pripremljenom dnu s potrebnim sidrima i difuzorskim završetkom. U zoni obale do dubine 7 m p.m. treba ih zaštititi od djelovanja valova.

Članak 223. Navodi da je na izgrađenom dijelu građevinskog područja gdje je predviđena izgradnja sustava javne odvodnje, a sustav nije izgrađen, odvodnja za obiteljske kuće i drugih građevina, veličine do 10 ES iz kojih se ispuštaju isključivo sanitarne vode, obvezna izgradnja tri komornih sabirnih (septičkih) jama. Za građevine veće od 10 ES obvezan je priključak na sustav javne odvodnje ili kad on nije izveden ili nije planiran treba predvidjeti zbrinjavanje otpadnih voda s obveznim pročišćavanjem, izgradnjom samostalnih sustava s bio-diskom ili na drugi način, sukladno posebnim uvjetima. Sabirna jama se može graditi na udaljenosti do 4,0 m od ruba građevne čestice, iznimno i na manjoj udaljenosti uz suglasnost susjeda. Može se graditi pod uvjetom da se pražnjenje vozilima za odvoz otpadnih voda može obavljati bez teškoća. Mora biti vodonepropusna, zatvorena i odgovarajućeg kapaciteta, te treba udovoljavati sanitarno tehničkim i higijenskim uvjetima i drugim posebnim propisima.

Članak 224. Navodi da na parkirnim površinama i manipulativnim površinama kapaciteta do 15 parkirnih mjesta i površine do 450 m² je moguće oborinske vode odvesti raspršeno u okolni teren, bez prethodnog pročišćavanja na separatoru, a iznad tog broja parkiranih mjesta je potrebno pročišćavanje na separatoru, prije upuštanja u tlo putem upojnih bunara, a pri tome vodeći računa o zoni sanitarne zaštite.

U poglavlju 8. Mjere sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš (8.3. Zaštita voda, 1.1.29 Zaštita podzemnih i površinskih voda) navode se ostale mjere za sprječavanje i smanjivanje onečišćenja podzemnih i površinskih voda:

- korisnik građevne čestice mora brinuti o zaštiti i održavanju vodovodne mreže, hidranata i drugih vodovodnih uređaja, unutar svoje čestice te štititi pitku i sanitarnu vodu od zagađivanja, opasne i druge tvari koje se ispuštaju u sustav javne odvodnje otpadnih voda ili u drugi prijemnik, te u vodama koje se nakon pročišćavanja ispuštaju iz sustava javne odvodnje otpadnih voda u prirodni prijemnik, moraju biti u okvirima graničnih vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije prema Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja, otpadnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99).

U istom poglavlju, u kategoriji 8.4 Zaštita mora, članak 274 navodi da je potrebno kontinuirano vršiti ispitivanja kvaliteta priobalnog mora. Ispitivanja će se vršiti na ukupno 30 lokaliteta koja su uspostavljena od 1993. g., odnosno na kritičnim mjestima potencijalnih izvora zagađenja kao sto su kanalizacijski ispusti uz urbana središta i turističke komplekse. Ispitivanjem će se odrediti sanitarna kvaliteta obalnog mora i utjecaj otpadnih voda kanalizacijskih sistema na kvalitetu mora u raznim meteorološkim i hidrološkim uvjetima, te u raznim režimima opterećenja kanalizacije za vrijeme, nakon i prije turističke sezone u: V, VI, VII, VIII i IX mjesecu. Ispitivanjem će se utvrditi i kvaliteta otpadnih voda, te učinak rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Članak 275. Definira provedbu sljedećih mjera: izgradnjom i održavanjem javnih sustava za odvodnju otpadnih voda, uz kompletiranje mehaničkog (primarnog) stupnja pročišćavanja, koji uključuje i izvedbu odgovarajućih objekata za taloženje (s aeracijom) prije podmorske dispozicije, čime se za oko 50% smanjuju suspendirane tvari prije upuštanja u more, te uz rješavanje obrade i zbrinjavanja mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u sklopu sustava za pročišćavanje otpadnih voda i/ili u sklopu sustava gospodarenja otpadom na razini Primorsko-goranske županije.

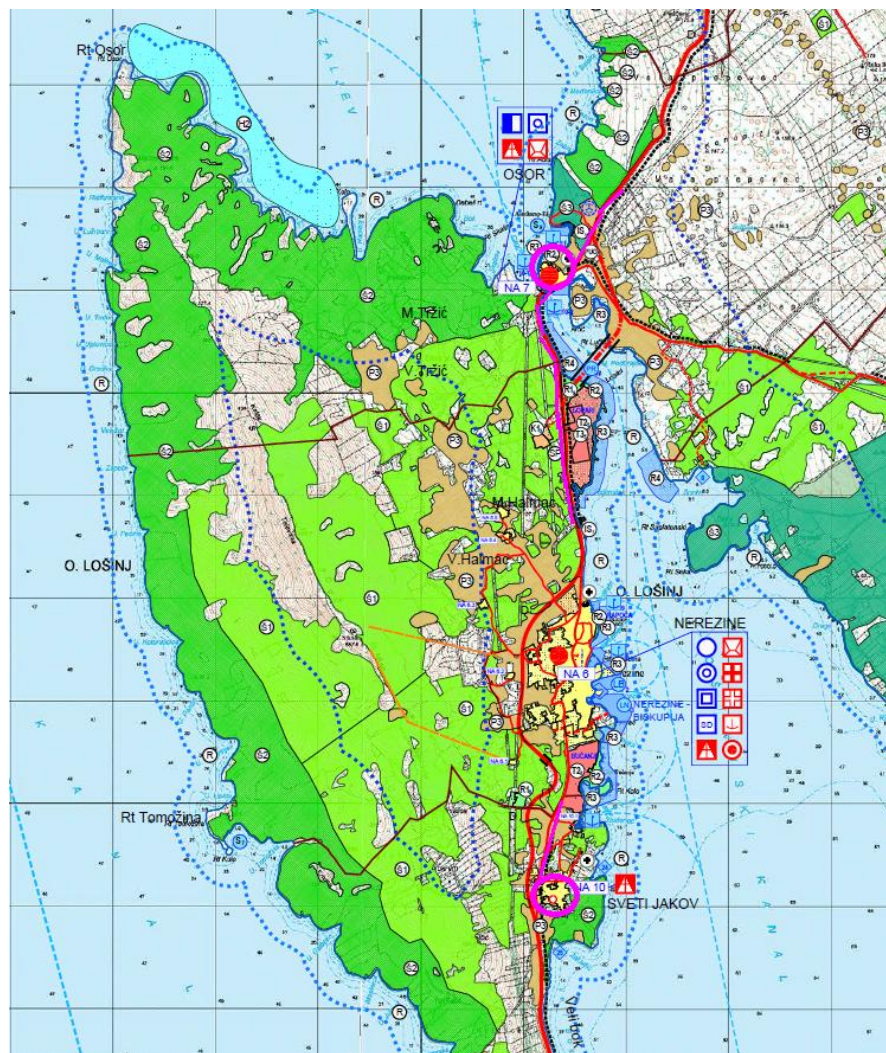
Na kartografskom prikazu br. 1.A. Korištenje i namjena površina (slika 3.2-7.) vidljivo je da je područje Osora kategorizirano kao manje lokalno središte. Kolektori predmetnog zahvata smješteni su u koridoru državne ceste (D100). Područje Sv. Jakova označeno je kao ostala naselja.

Na kartografskom prikazu br. 2.2.A. Infrastrukturni sustav odvodnja otpadnih voda (slika 3.2-8.), vidimo ucrtan zahvat u PPU Grada Malog Lošinja. Na kartografskom prikazu nije ucrtana dionica zahvata koja se vodi državnom cestom od Osora do spoja na postojeći sustav Nerezine.





Na kartografskom prikazu br. 3.A. Infrastrukturni sustav odvodnja otpadnih voda (slika 3.2-9.), vidimo da je dio naselja Osor u granicama zone A zaštite povijesne cjeline (potpuna zaštita). Naselje Osor nalazi se u kategoriji povijesna naselja i dijelovi naselja - registrirana gradska naselja (urbanističke cjeline, registrirano 1968). Unutar naselja Osor nalazi se 1 evidentiran arheološki lokalitet i 5 sakralnih građevina. Dio kolektora koji se vode državnom cestom nalazi se uz rub posebno vrijednog područja i značajnog

krajobraza. Dio naselja Sv. Jakov nalazi se u u granicama zone C zaštite povijesne cjeline (ambijetalna zaštita) i u kategoriji evidentirana seoska naselja.

Na kartografskom prikazu br. 3.1.A. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora područja posebnih ograničenja u korištenju (slika 3.2-10.), vidimo da je za naselja Osor i Sv. Jakovobavezna izrada urbanističkog plana uređenja. Dio naselja Osor nalazi se unutar linije ZOP-a na kopnu (100 m od obalne crte). Dio kolektora koji se vode državnom cestom D100 nalaze se na području označenom kao biciklistička staza.



SUSTAV SREDIŠNJIH NASELJA I RAZVOJNIH SREDIŠTA

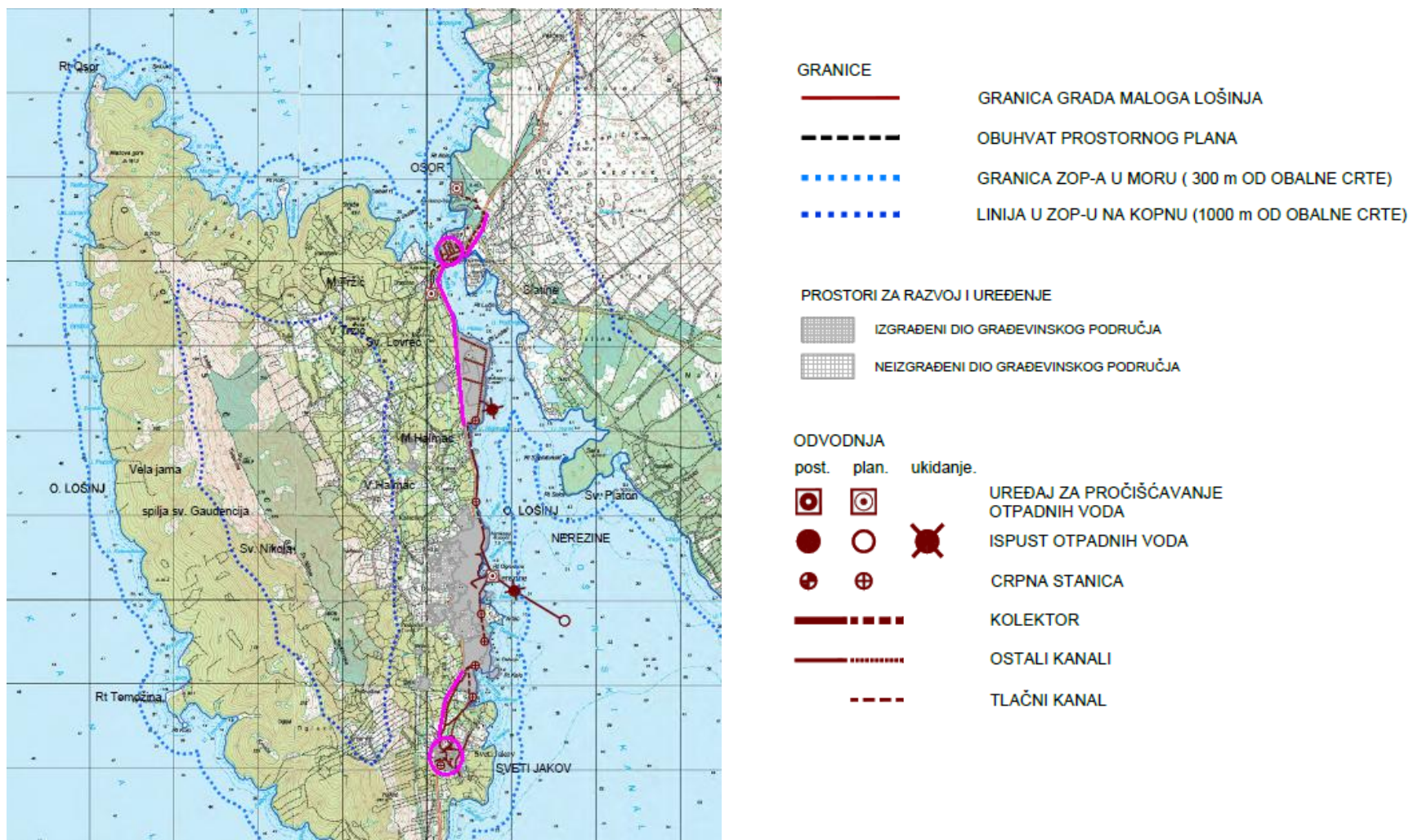
-  GRADSKO SREDIŠTE I SREDIŠTE MIKROREGIJE
-  LOKALNO POTICAJNO RAZVOJNO SREDIŠTE
-  MANJE LOKALNO SREDIŠTE
-  OSTALA NASELJA

PROMET

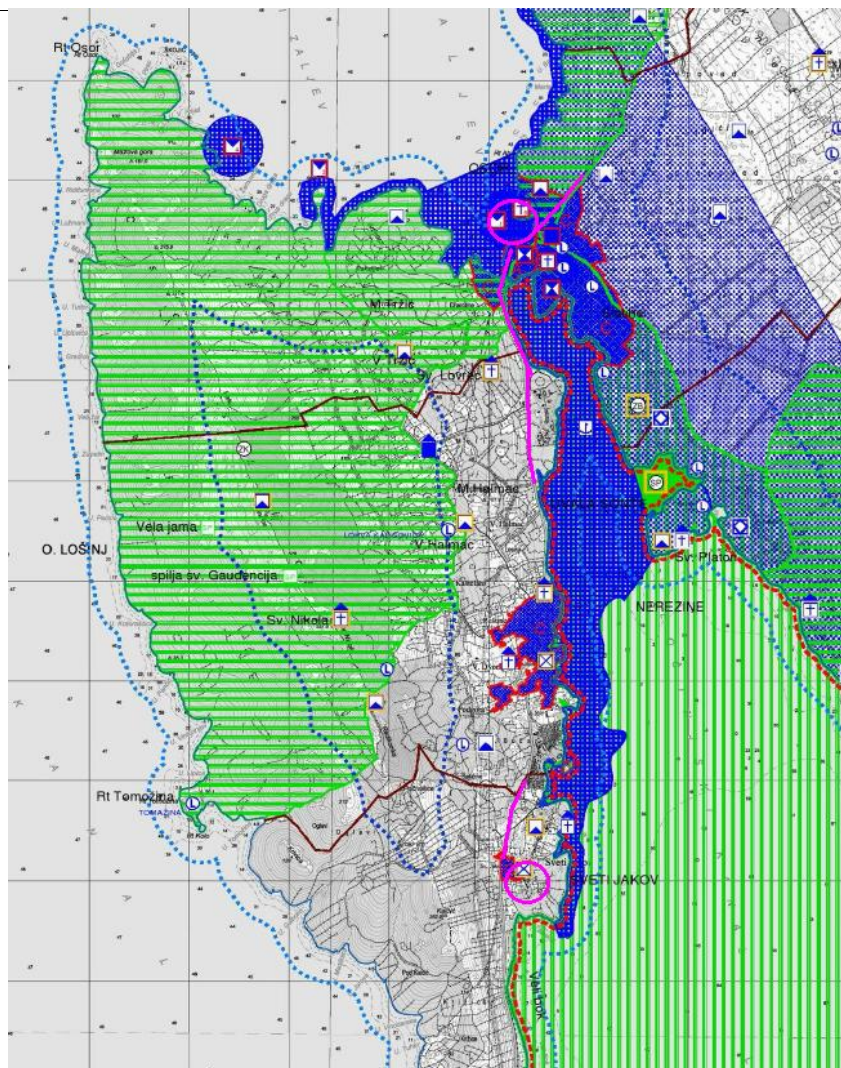
CESTOVNI PROMET

-  OSTALE DRŽAVNE CESTE - D
-  ŽUPANIJSKE CESTE - Ž
-  LOKALNE CESTE - L
-  NERAZVRSTANE CESTE
-  UREDENJE TRASE POSTOJEĆE CESTE
-  MOST
-  TRASA PLANIRANE ŽIČARE





Slika 3.2-7. 1.A. PPU Grada Mali Lošinj; izvod iz kartografskog prikaza 1.A. Korištenje i namjena površina, s ucrtanom lokacijom zahvata



Slika 3.2-8. PPU Grada Mali Lošinj; izvod iz kartografskog prikaza 2.2.A. Infrastrukturni sustav odvodnja otpadnih voda, s ucrtanom lokacijom zahvata



GRANICE

-  GRANICA GRADA MALOGA LOŠINJA
-  OBUHVAT PROSTORNOG PLANA
-  GRANICA ZOP-A U MORU (300 m OD OBALNE CRTE)
-  LINIJA U ZOP-U NA KOPNU (1000 m OD OBALNE CRTE)

KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

-  REPUBLIČKO ZNAČENJE
-  ŽUPANIJSKO ZNAČENJE

ARHEOLOŠKI LOKALITETI

-  ARHEOLOŠKI LOKALITETI
-  ARHEOLOŠKI KOPNENI LOKALITETI - REGISTRIRANI

1.	Oruda	Arheološka zona Oruda
2.	Palacol	Arheološka zona Palacol
3.	Punta Kriza	Arheološki lokalitet Punta Kriza - Martinšćica

-  ARHEOLOŠKI KOPNENI LOKALITETI - EVIDENTIRANI

-  ARHEOLOŠKI PODVODNI LOKALITETI - REGISTRIRANI

1.	Osor	Ostaci pokretnih antičkih nalaza i građevinskog materijala, uz nasele Osor, Bijar
2.	Osor	Hidroarheološki nalaz, poluoток Kolo
3.	Mali Lošinj	Ostaci tereta antičkog građevinskog materijala, tegula, kod rta Madona, ispred položaja Pločice
4.	Mali Lošinj	Nalazište okamenjenih antičkih amfora, posuđa i tegula, kod rta Boko, otok Lošinj
5.	Susak	Ostaci antičkog brodoloma s teretom građevinskog materijala kod rta Margarín
6.	Ilovik	Ostaci antičkog brodoloma, nedaleko otoka sv. Petra, kod zapadnog rta otoka Ilovika
7.	Unije	Ostaci antičkog brodoloma, sjeverozapadno od otočica Školjić, Unije
8.	Unije	Ostaci potonulog parobroda „Tihany“, sjeverozapadno od otočica Školjić, Unije

-  ARHEOLOŠKI PODVODNI LOKALITETI - EVIDENTIRANI

KULTURNO - POVIJESNE CJELINE
POVIJESNO-MEMORIJALNA PODRUČJA

POVIJESNO-MEMORIJALNA PODRUČJA - REGISTRIRANA

1.	Belej	Uvala Koromačno - mjesto iskrcavanja jedinica IV. J.A. pri oslobađanju zemlje
2.	Veli Lošinj	Uvala Plijeski - mjesto iskrcavanja boraca bataljona Matija Gubec


SPOMEN OBJEKT - REGISTRIRAN

3.	Mali Lošinj	Spomenik osloboditeljima
----	-------------	--------------------------


POVIJESNO-MEMORIJALNA PODRUČJA - EVIDENTIRANA
POVIJESNA NASELJA I DJELOVI NASELJA

GRADSKA NASELJA - REGISTRIRANA

1.	Mali Lošinj	Urbanistička cjelina (registrirano 1973.)
2.	Osor	Urbanistička cjelina (registrirano 1968.)
3.	Veli Lošinj	Urbanistička cjelina (registrirano 1969.)


SEOSKA NASELJA - REGISTRIRANA

4.	Susak	Urbanistička cjelina naselja Susak (registrirano 1969.)
----	-------	---

GRANICA ZAŠTITE POVIJESNE CJELINE

ZONA "A" - POTPUNA ZAŠTITA

ZONA "B" - DJELOMIČNA ZAŠTITA

ZONA "C" - AMBIJENTALNA ZAŠTITA

SEOSKA NASELJA - EVIDENTIRANA

Ilovik, Kozjak, Punta Križa, Unije	županijsko značenje
Belej, Čunski, Male Srakane, Sveti Jakov, Vele Srakane, Ustrine	

POJEDINAČNE GRAĐEVINE/KOMPLEKSI GRAĐEVINA

GRADITELJSKI SKLOP
CIVILNA GRAĐEVINA
SAKRALNA GRAĐEVINA

KULTURNI KRAJOLIK

1.	Belej	prostor lokve Rovinji
2.	Belej	tri lokve i put za Štivan
3.	Srem	prostor lokve Pogana
4.	Osor	prostor lokve Dobra
5.	Veli Lošinj	padina podno Sv. Ivana do Sv. Nikole


POSEBNO VRIJEDNA PODRUČJA

ZNAČAJNI KRAJOBRAZ

- otoci Ilovik i Sveti Petar
- otok Susak
- Punta Križa
- otok Unije
- osorski zaljev s obalom od Osora do Ustrina
- planina Osorsčica


PARK ŠUMA

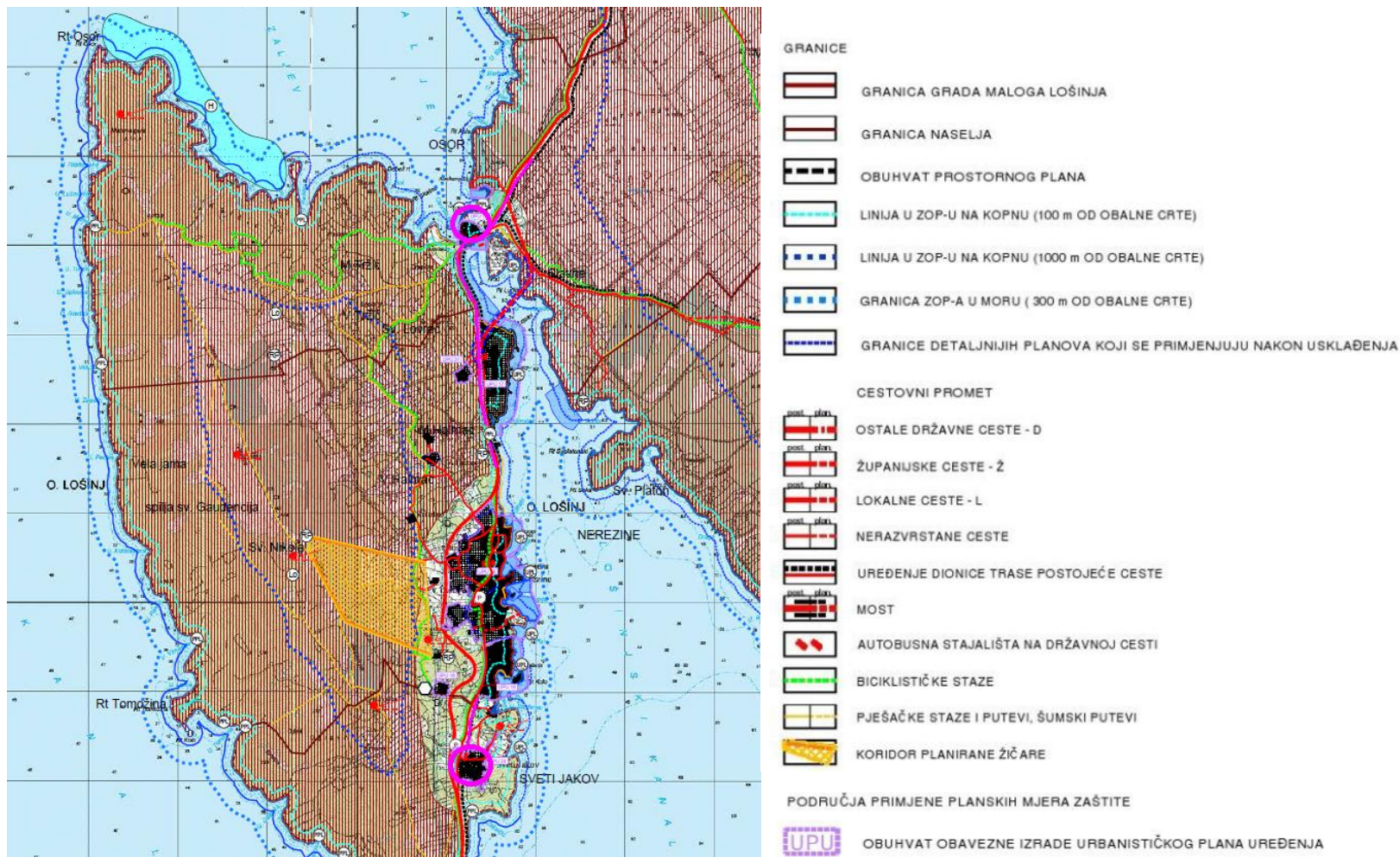
- park šuma Čikat
- park šuma Pod Javori


SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE

- pinija u uvali Žalić - proglašen
- stablo koprivica u selu Parhavac


PREDLOŽENA GRANICE POSEBNOG REZERVATA U MORU UZ ISTOČNE OBALE CRESA I LOŠINJA (RIJEŠENJE O PREVENTIVNOJ ZAŠTITI 26.07.2006)

Slika 3.2-9. PPU Grada Malog Lošinja; izvod iz kartografskog prikaza 3.A. Uvjeti za korištenje, uređenje i i zaštitu prostora- zaštita prirode i zaštita kulturnih dobara, s ucrtanom lokacijom zahvata



Slika 3.2-10. PPU Grada Malog Lošinja; izvod iz kartografskog prikaza 3.1.A. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora - područja posebnih ograničenja u korištenju, s ucrtanom lokacijom zahvata

4. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ TIJEKOM IZGRADNJE I KORIŠTENJA ZAHVATA

4.1. UTJECAJ ZAHVATA NA VODE

Utjecaji tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja radova može doći do onečišćenja površinskih i podzemnih voda uslijed neodgovarajuće organizacije građenja odnosno akcidenata (izlijevanje maziva iz građevinskih strojeva, izlijevanje goriva tijekom pretakanja, nepropisno skladištenje otpada - istrošena ulja, iskopani materijal, itd). Navedeni utjecaji mogu se spriječiti dobrom organizacijom gradilišta. Utjecaj na hidromorfološke i ekološke karakteristike površinskih vodnih tijela može se isključiti uzimajući u obzir da je jedino površinsko vodno tijelo Vransko jezero udaljeno 15,5 km od predmetnog zahvata.

U širem obuhvatu predmetnog zahvata nalaze se dva priobalna vodna tijela O422-SJI i O423-KVA prema podacima Zavoda za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza Klasa:008-02/15-02/0000318, Urbroj: 375-15-1). Ekološko stanje vodnog tijela O422-SJI ocijenjeno je kao vrlo dobro/referentno, hidromorfološko stanje ocijenjeno je kao vrlo dobro dok je kemijsko stanje procijenjeno kao dobro. Ekološko stanje vodnog tijela O423-KVA ocijenjeno je kao dobro, hidromorfološko stanje ocijenjeno je kao vrlo dobro dok je kemijsko stanje procijenjeno kao dobro. Planirani kolektori sustava odvodnje naselja Osor i Sv. Jakov izvode se u urbaniziranom području i polažu se u koridore postojećih prometnica, tijekom izvođenja radova mogući su negativni utjecaji na priobalna vodna tijela uslijed spomenutih akcidentnih situacija i neodgovarajuće organizacije gradilišta. Uzimajući u obzir da će se tijekom gradnje pridržavati mjere zaštite, minimalne širine radnog pojasa te da se radovi izvode na kopnenom dijelu otoka, utjecaji na priobalna vodna tijela mogu se svesti na najmanju moguću mjeru.

Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) u blizini polaganja kolektora u naselju Osor nalazi se Osorski zaljev koji je definiran kao osjetljivo eutrofno vodno područje. Kolektori koji se vode državnom cestom D100 nalaze se na području osjetljivog sliva. Kolektori sustava odvodnje u naselju Osor smješteni su na urbaniziranom području i polažu se u postojeće koridore unutar naselja te ne zadiru u osjetljivo vodno područje. Kolektori koji se vode državnom cestom D100 polažu se u postojeću prometnicu. Eventualni utjecaji na osjetljiva područja mogu se izbjeći dobrom organizacijom gradilišta i pridržavanjem mjera zaštite tijekom gradnje.

Naselje Sv. Jakov nalazi se izvan osjetljivih vodnih područja.

Utjecaj na hidromorfološke karakteristike vodnog tijela priobalne vode O422-SJI javit će se u priobalnom morskom području pri polaganju cjevovoda podmorskog ispusta. Podmorski ispust se u zoni utjecaja valova ukopava ispod površine morskog dna. Zbog ukupavanja u priobalnom dijelu doći će do privremenog utjecaja na morfologiju morskog dna u pojasu od oko 3 m na duljini od 1800 m.

Utjecaji tijekom korištenja

Direktni pozitivan utjecaj na ekološko i kemijsko stanje podzemnih i površinskih voda te priobalnih vodnih tijela očituje se kroz smanjenje onečišćenja voda zbog spajanja korisnika na sustav odvodnje.

Postojeći podmorski ispust duljine 925 m ispušta efluent u zoni osjetljivog vodnog područja, a produljenjem ispusta na 1800 m ispuštanje će se vršiti izvan zone osjetljivih priobalnih voda (vidi poglavlje 4.2).

Zahvaljujući produljenju ispusta i dogradnjom UPOV-a Nerezine, uz planirano kontinuirano održavanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, sa sigurnošću se može tvrditi da će zahvat imati pozitivan utjecaj na priobalna vodna tijela O422-SJI i O423-KVA i osjetljiva vodna područja koja se nalaze u obuhvatu zahvata prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10).

U nastavku se daje tablični pregled mogućih utjecaja tijekom izgradnje i korištenja sustava odvodnje i UPOV-a na priobalna vodna tijela na području zahvata.

Tablica 4.1-1. Utjecaj zahvata odvodnje na stanje priobalne vode O423-KVA

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Utjecaj zahvata na stanje vodnog tijela	
Ekološko stanje	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro	nema utjecaja
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro	nema utjecaja
		zasićenje kisikom	vrlo dobro	nema utjecaja
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		makroalge	dobro	nema utjecaja
		<i>Posidonia oceanica</i>	vrlo dobro	nema utjecaja
		bentoski beskralješnjaci	vrlo dobro	nema utjecaja
	Hidromorfološko stanje	vrlo dobro	vrlo dobro	
Ekološko stanje		vrlo dobro		
Kemijsko stanje		dobro	uz uvjet dobre organizacije gradilišta nema utjecaja	
Ukupno procijenjeno stanje		dobro		

Tablica 4.1-2. Utjecaj zahvata odvodnje na stanje priobalne vode O422-SJI

Stanje	Pokazatelji	Procjena stanja	Utjecaj zahvata na stanje vodnog tijela	
Ekološko stanje	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		zasićenje kisikom	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		makroalge	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		<i>Posidonia oceanica</i>	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
		bentoski beskralješnjaci	vrlo dobro /referentno	nema utjecaja
	Hidromorfološko stanje	vrlo dobro	vrlo dobro	
Ekološko stanje		vrlo dobro		
Kemijsko stanje		dobro	uz uvjet dobre organizacije gradilišta nema utjecaja	
Ukupno procjenjeno stanje		dobro		

4.2. UTJECAJ NA MORE

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja radova na produljenju podmorskog ispusta, bit će otežano i/ili onemogućeno kretanje plovila te će doći do privremenog zamućenja pridnenog sloja mora.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Pročišćena otpadna voda aglomeracije Nerezine će se ispuštati preko postojećeg **podmorskog ispusta** koji će se sa sadašnjih 900 m (+ 25 m difuzor), produljiti na 1800 m (s difuzorom duljine 40 m), s dubinom ispuštanja oko 50 m.

Za simulaciju transporta tvari u more razvijena su dva pristupa: *near field* i *far field* (Legović, 1997). *Near field* pristup uzima u obzir usko područje oko ispusta, bazirajući se na konstrukcijskim svojstvima podmorskog ispusta (duljina difuzora, broj otvora,...), sastavu i svojstvima otpadne vode (konc. indikatorskih organizama, vrijeme odumiranja u morskoj vodi,...), te hidrodinamičkim svojstvima mora (morske struje, temperatura, salinitet, rječni unosi). S druge strane, *far field* razmatra šire područje oko ispusta, prvenstveno vodeći računa o gibanju vodenih masa, geometriji obalnog područja i svojstvima otpadne vode.

Tok otpadne vode koja izlazi iz ispusta odgovarajućom brzinom na određenoj dubini usmjeren je prema površini zbog manje gustoće efluenta. Pri tom dolazi do intenzivnog (turbulentnog) miješanja, a tok efluenta se proširuje na sve veću površinu, uz istovremeno smanjivanje brzine. Ovaj proces razrjeđenja efluenta se naziva početno (primarno) razrjeđenje i na njega se može djelovati o okviru konstrukcije ispusta (duljina i dubina ispusta, veličina i broj otvora difuzorske sekcije tj. raspršivača i sl.). Nakon početnog razrjeđenja tj. prestankom vertikalnog gibanja efluenta, mješavina efluenta i morske vode

se transportira pod utjecajem hidrodinamičkih svojstava akvatorija te dolazi do daljnjeg tzv. sekundarnog razrjeđenja. Treći značajni faktor koji djeluje na razrjeđenje efluenta, a od velikog je značaja sa sanitarno-higijenskog aspekta zaštite obalnog mora je tzv. tercijalno razrjeđenje ili ekstinkcija, koja predstavlja odumiranje mikroorganizama (crijevnih bakterija) u moru.

Hidrografske osobine mora i morske struje

Budući da za potrebe ovog elaborata nije bilo potrebno provesti istraživanje mora na mikrolokaciji, hidrografske osobine mora su određene na temelju „Rezultata istraživačkih radova trase podmorskog ispusta otpadnih voda sustava javne odvodnje naselja Mali Lošinj“ (Hrvatski hidrografski institut Split, 2006).

Površinske vrijednosti temperature su varirale između 20,9 i 21,2°C, a slanost 38,0 - 38,1 ‰. Razdioba gustoće mora uglavnom je pod utjecajem vertikalnih promjena temperature u sloju razvijene termokline. U sloju do 45 m dubine blagi pad temperature i slanosti ima utjecaj na blagi porast gustoće. Površinske vrijednosti gustoće mora bile su oko 1026,7 kg/m³. U pridnenom sloju maksimalne vrijednosti gustoće mora od 1029,3 kg/m³ zabilježene su na dubini 64 m. Postojanje sezonske termokline (piknokline) je vrlo povoljno za ispuštanje otpadnih voda. Naime, raslojavanje vodenog stupca sprječava dizanje otpadnih voda na površinu mora. Posebno je to važno u ljetnim mjesecima, kada je i najveće opterećenje ispusta otpadnih voda zbog povećanog broja korisnika sustava tijekom turističke sezone.

U površinskom sloju prevladavale su morske struje SE, E i NW smjera, a u pridnenom sloju SW i NE smjera. Brzine u površinskom sloju su varirale od 1 do 19 cm/s, a u pridnenom od 1 do 14 cm/s, s time da su srednje površinske struje iznosile oko 5,5 cm/s, a pridnene oko 2,5 cm/s.

Gibanje oblaka otpadne vode u području bliske zone (*near field-u*)

Numerička analiza širenja efluenta iz podmorskog ispusta u području bliske zone napravljena je na temelju Metodologije primjene kombiniranog pristupa (Hrvatske vode, 2015).

Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja („Narodne novine“, br. 81/10, 141/15), dio akvatorija područja aglomeracije spada u osjetljivo područje (Osorski zaljev i Lošinjski kanal). Produžetkom podmorskog ispusta postići će se ispuštanje efluenta u manje osjetljivo područje. S obzirom na tip priobalnih voda, akvatorij oko podmorskog ispusta spada u euhalino ($s > 35$ PSU) priobalno more ($z > 40$ m) krupnozrnatog sedimenta (O422).

Tablica 4.2-1. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske elemente kakvoće (izvod iz Tablice 13. Uredbe o standardu kakvoće voda, („Narodne novine“, br 73/13, 151/14)

OZNAKA TIPA	KATEGORIJA EKOLOŠKOG STANJA	Granična vrijednost ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje - vrijednost 50-tog percentila				
		Režim kisika	Hranjive tvari			Prozirnost
		Zasićenje kisikom	Anorganski dušik	Ortofosfati	Ukupni fosfor	Secchi prozirnost
		%	$\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	$\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	$\mu\text{mol}/\text{dm}^3$	m
HR-04_22	vrlo dobro ili referentno	P: 90 - 110 D: > 80 ¹ D: > 70 ²	2	0,07	0,3	25
	dobro	P: 75 - 150 D: > 40	2 - 10	0,07 - 0,25	0,3 - 0,6	5 - 25

P (površinski sloj) - sloj vodenog stupca od površine (0,5 m) do dubine halokline

D (pridneni sloj) - sloj vodenog stupca 1 - 2 m iznad dna

¹ - postaje s dubinom pridnenog sloja do 60 m

² - postaje s dubinom pridnenog sloja većom od 60 m

Sukladno točki 6.3 (Ispuštanje efluenta u prijelazne i priobalne vode) Metodologije primjene kombiniranog pristupa, u nastavku je dan izračun efektivnog volumena protoka (EVF).

$$EVF = Q_{ef} \times (C_{ef} / SKVO_{PGK}(GVK))$$

gdje je:

EVF (efektivni volumen protoka)

$$EVF = \text{od } 5,17 \text{ do } 10,35 \text{ (za fosfor)}$$

$$EVF = \text{od } 3,79 \text{ do } 18,96 \text{ (za dušik)}$$

Q_{ef} (prosječni dnevni protok otpadne vode na ispustu) = 0,009 m³/s

- prosječni zimski dnevni protok otpadne vode (8 mjeseci) = 0,003 m³/s

- prosječni ljetni dnevni protok otpadne vode (4 mjeseca) = 0,022 m³/s

C_{ef} (koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi)

= 10 700 $\mu\text{g}/\text{l}$ (ukupni fosfor); 59 000 $\mu\text{g}/\text{l}$ (ukupni dušik)

$SKVO_{PGK}(GVK)$ (prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša)

= 9,3 - 18,6 $\mu\text{g}/\text{l}$ (fosfor); 28 - 140 $\mu\text{g}/\text{l}$ (dušik)

(vrijednosti odgovaraju kategoriji „dobro“ iz Tablice 4.2-1)

S obzirom da je $EVF > 5 \text{ m}^3/\text{s}$, u nastavku je izračunat proračun početnog hidrauličkog razrjeđenja (S_1) za različite prilike u moru:

- a) Nema slojevitosti vodenog stupca, mala brzina morskih struja (zimsko razdoblje i brzina morskih struja < 10 cm/s):

$$S_1 = 0,29 \times (b^{1/3} \times h/q)$$

gdje je:

$$S_1 \text{ (početno razrjeđenje)} = 5 \text{ 932,6}$$

$$b \text{ (usporni faktor)} = 0,000026 \text{ m}^3/\text{s}^3$$

$$h \text{ (dubina ispusta)} = 50 \text{ m}$$

q (istjecanje otpadne vode po duljini raspršivača) = 0,000075 m³/s m (zimi)

Usporni faktor (b) izračunava se prema:

$$b = ((\rho_m - \rho_{ef}) / \rho_{ef}) \times g \times q$$

$$b = 0,000026 \text{ m}^3/\text{s}^3$$

gdje je:

$$\rho_m \text{ (gustoća morske vode)} = 1027 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{ef} \text{ (gustoća otpadne vode)} = 990 \text{ kg/m}^3$$

$$g \text{ (ubrzanje sile teže)} = 9,81 \text{ m/s}^2$$

b) Slojeviti vodeni stupac, mala brzina morskih struja (ljetno razdoblje i brzina morskih struja < 10 cm/s):

$$S1 = 0,31 \times (b^{1/3} \times z_{\max}/q)$$

$$S1 = 290,8$$

gdje je:

$$q \text{ (istjecanje otpadne vode po duljini raspršivača)} = 0,00055 \text{ m}^3/\text{s m} \text{ (ljeti)}$$

$$b \text{ (usporni faktor)} = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}^3 \text{ (ljeti)}$$

$$z_{\max} \text{ (najveća visina dizanja perjanice mješavine vode)} = 8,6 \text{ m}$$

z_{\max} izračunava se prema:

$$z_{\max} = 2,84 \times b^{1/3} \times (-g/\rho_{ef} \times \Delta\rho_m/\Delta z)^{-1/2}$$

gdje je:

$$\Delta\rho_m/\Delta z \text{ (promjena gustoće morske vode po dubini)} = 0,04 \text{ (kg/m}^3\text{)/m}$$

c) Značajnije strujanje mora (brzina morskih struja > 10 cm/s)

$$S1 = (v_x \times l \times d) / Q_{ef}$$

$$S1 = 3272,7$$

gdje je:

$$v_x \text{ (brzina morskih struja)} = 0,12 \text{ m/s}$$

$$l \text{ (duljina raspršivača)} = 40 \text{ m}$$

$$d \text{ (srednja debljina mješavine otpadne i morske vode)} = 15 \text{ m}$$

$$Q_{ef} \text{ (protok ispuštene otpadne vode)} = 0,022 \text{ m}^3/\text{s}$$

* * *

Budući da se u Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16), za komunalne otpadne vode pročišćene na uređaju drugog stupnja pročišćavanja navode granične vrijednosti emisije za ukupne suspendirane tvari, BPK₅ i KPK (Prilog I, Tablica 2), a ne i za ukupni fosfor i dušik, ne može se usporediti omjer C_{GVE}/S1 u odnosu na SKVO_{PGK}(GVK).

U nastavku je izračunata koncentracija onečišćujuće tvari u efluentu (C_{doz}), prihvatljivu za ispuštanje u prijemnik kako bi se zadovoljio uvjet da je na granici branjenih, odnosno zaštićenih zona koncentracija onečišćujuće tvari u moru manja ili jednaka graničnoj koncentraciji standarda kakvoće vodnog okoliša za dobro stanje (SKVO_{PGK}(GVK)). Izračun koncentracije onečišćujuće tvari u efluentu (C_{doz}) vrši se prema:

$$C_{doz} = S1 \times SKVO_{PGK}(GVK)$$

S obzirom na dobivene vrijednosti S1 i gornju granicu SKVO_{PGK}(GVK) za dobro stanje priobalnog mora, slijedi:

- **za zimsko razdoblje:**

Cdoz = 110,3 mg/l (za fosfor) > 10,7 mg/l (ukupni fosfor u otpadnoj vodi)

Cdoz = 830,5 mg/l (za dušik) > 59,0 mg/l (ukupni dušik u otpadnoj vodi)

- **za ljetno razdoblje:**

Cdoz = 5,41 mg/l (za fosfor) < 10,7 mg/l (ukupni fosfor u otpadnoj vodi)

Cdoz = 40,71 mg/l (za dušik) < 59,0 mg/l (ukupni dušik u otpadnoj vodi)

Da bi se dobile prihvatljive koncentracije ukupnog fosfora i dušika za prijemnik, **potrebno je postići da je u efluentu koncentracija fosfora najviše 5,41 mg/l, a dušika 40,71 mg/l.** Da bi se ovo postiglo, potrebno je razrjeđenje od 534. S obzirom na opterećenje sustava i uvjete u moru, ovo vrijedi za ljetno razdoblje, dok tijekom zime nema ograničenja, budući da su prihvatljive koncentracije veće od onih u sirovoj otpadnoj vodi.

Prema dodatnim analizama **pronosa efluenta u području „bliske zone” (*near field*)** oko podmorskog ispusta pomoću 3D modela CORMIX, odgovarajući uvjeti kvalitete mora (SKVO_{PGK}(GVK)), postižu se na udaljenosti < 15 m od kraja ispusta, pri čemu se postiže vrijednost koncentracije ukupnog fosfora u središtu oblaka od 18,6 µg/l. Stoga zaključujemo kako će se za najgori scenarij (ljetna situacija) traženi uvjeti za kategoriju dobrog stanja priobalnog mora postići na udaljenosti manjoj od 15 m od kraja difuzora.

Omjer koncentracije granične vrijednosti za onečišćujuću tvar:

Kao indikator utjecaja otpadne vode na onečišćenje akvatorija uzete su bakterije *Escherichia coli*, koje uz crijevne enterokoke predstavljaju mikrobiološki pokazatelj koji se prati u moru (vidi poglavlje 3.1.5). Pretpostavljena je koncentracija *Escherichia coli* u sirovoj otpadnoj vodi nakon mehaničkog predtretmana od 10⁷ EC/100 ml.

Na temelju izračuna početnog hidrauličkog razrjeđenja (S1) za različite prilike u moru (a, b i c iz prethodnog poglavlja), slijedi da će nakon početnog razrjeđenja koncentracije *Escherichia coli* u otpadnoj vodi biti:

a) $C_1 = 1685,6 \text{ EC}/100 \text{ ml}$

b) $C_1 = 34287,8 \text{ EC}/100 \text{ ml}$

c) $C_1 = 3055,6 \text{ EC}/100 \text{ ml}$

U razmatranju utjecaja ispusta na sanitarnu kvalitetu mora u okolnom akvatoriju najznačajniju situaciju predstavlja b), koja odgovara ljetnom razdoblju u kojem je najveće opterećenje sustava odvodnje i potencijalna ugroženost kvalitete mora na plažama.

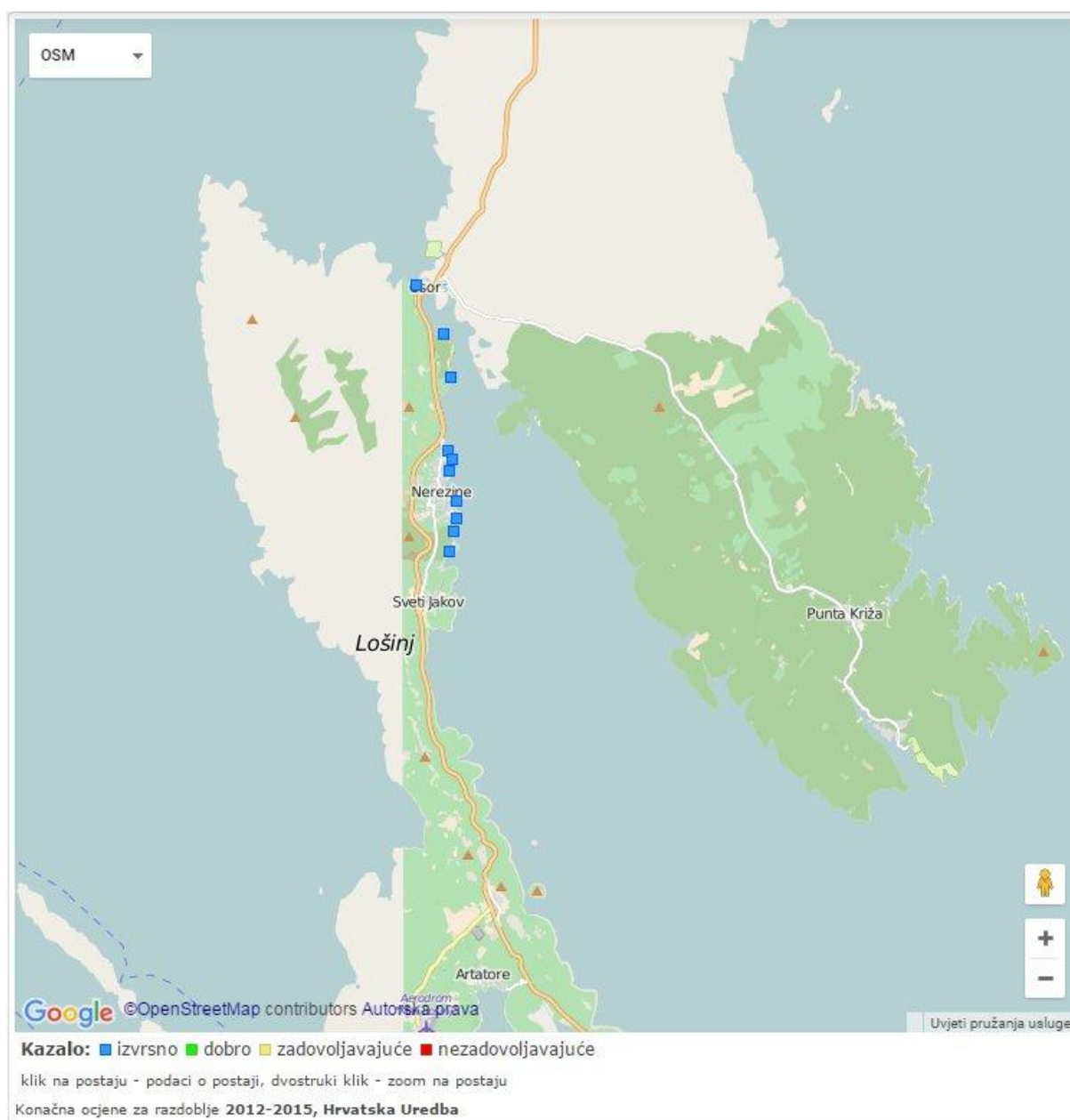
Gibanje oblaka otpadne vode u području daleke zone (*far field-u*)

Tijekom sezone kupanja otpadna voda se u području početnog razrjeđenja (*near field*) diže do dubine termokline, u prosjeku od 25 do 35 m dubine. Potom se oblak mješavine otpadne vode i mora nastavlja gibati na toj dubini u smjeru trenutne morske struje tj. pretežno dužobalno gibanje na udaljenosti od oko 1200 m od obale.

Oblak onečišćenja se postupno razrjedi pod utjecajem advekcijско-difuzijskih procesa, a na mikrobiološke pokazatelje djeluje i ekstinkcija. Na dobro razrjeđenje (primarno, sekundarno i tercijarno) oblaka otpadne vode i zaštićenost priobalnog pojasa ukazuju rezultati ocjene kakvoće mora koji pokazuju da je more „izvršno“ na svim plažama na

području Nerezina (vidi sliku 4.2-1.), uz napomenu da će predmetni zahvat pozitivno utjecati na kvalitetu mora, posebno u osjetljivom području Osorskog zaljeva i Lošinjskog kanala.

Na temelju provedene analize može se zaključiti kako će more na plažama na području Nerezina biti izvrsne kakvoće, sukladno standardima za ocjenu kakvoće mora (Tablice 1 i 2) iz Uredbe o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08).



Slika 4.2-1. Konačna ocjena kakvoće mora za razdoblje 2012. - 2015. na području aglomeracije Nerezine (izvor: http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoća_detalji10)

4.3. UTJECAJ NA ZRAK

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata očekuju se negativni utjecaji od ispušnih plinova građevinskih strojeva i stvaranje prašine pri izvođenju iskopa, utovara i odvoza iskopanog materijala. Radi se o prihvatljivim kratkotrajnim utjecajima manjeg intenziteta.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja sustava odvodnje, dolazit će do produkcije neugodnih mirisa u kanalizacijskim cijevima, crpnim stanicama i na UPOV-u, koji će se producirati iz otpadne vode.

UPOV Nerezine baziran je na mehaničkom postupku pročišćavanja čime dolazi do opterećenja kvalitete zraka na situ za mehanički predtretman, no proces mehaničkog odvajanja otpada predviđa se u zatvorenom i kontroliranom sustavu te se ovaj utjecaj smatra prihvatljivim.

Zakonski okvir za razmatranje neugodnih mirisa predstavlja Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12).

Tablica 4.3-1. Granične vrijednosti koncentracije 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 ₂ S)	1 sat	7 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta t. k. g.
Merkaptani	24 sata	3 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta t. k. g.
Amonijak (NH ₃)	24 sata	100 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta t. k. g.
Metanal (formaldehid)	24 sata	30 µg/m ³	-

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) sumporovodik (vodikov sulfid) spada u II. razred štetnosti – GVE (granična vrijednost emisije) iznosi 3 mg/m³ pri masenom protoku od 15 g/h ili više. Razina GV koncentracije s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) iznosi 7 µg/m³ (za vrijeme usrednjavanja 1 h) tj. 5 µg/m³ (za vrijeme usrednjavanja 24 h).

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), amonijak spada u III. razred štetnosti – GVE (granična vrijednost emisije) iznosi 30 mg/m³ pri masenom protoku od 150 g/h ili više. Razina GV koncentracije s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) iznosi 100 µg/m³ (za vrijeme usrednjavanja 24 h).

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) granična vrijednost koncentracije merkaptana iznosi $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za vrijeme usrednjavanja 24 sata.

Uz korištenje kvalitetnih materijala, vodonepropusnost kolektora i kvalitetnu izvedbu radova, ne očekuju se značajni utjecaji sustava odvodnje na kvalitetu zraka, uključivo stvaranje neugodnih mirisa.

Kod UPOV-a, na vanjskom dijelu zgrade predviđen je svjetlosni signal koji se uključuje prilikom povećanja koncentracije plinova iznad propisanih i upozorava na potrebu provođenja propisanih zaštitnih radnji. S obzirom da je predviđeno da se objekt štiti primjenom primarnih mjera zaštite (sustav obrade otpadnog zraka sa odgovarajućom izmjenom zraka u prostoru), te sekundarnih mjera zaštite (obuhvaćaju detekciju plinova sa odgovarajućim detekcijama pojedine razine opasnosti), prvenstveno iz razloga sigurnosti na radu koja traži detekciju prisutnosti plinova na daleko nižoj razini nego što je donja granica eksplozivne smjese, navedeni sustav obrade otpadnog zraka sa odgovarajućim sustavom ventilacije je dovoljno djelotvoran da niti u prostoru, niti u sustavu ventilacije ne može doći do situacije stvaranja eksplozivne smjese.

Sustav obrade zraka (plinova) projektiran je za potpuno uklanjanje neugodnih mirisa s obzirom na to da je UPOV smješten u neposrednoj blizini mora i blizu naselja. Budući da je prag osjetljivosti sumporovodika $0,00046 \text{ ppm}_{\text{VOL}}$ (koncentracija pri kojoj 50% ispitanika osjeti neugodan miris) predviđeno je da se prostori u kojima nastaju neugodni mirisi intenzivno odsisavaju, 15 - 25 volumena/sat.

4.4. UTJECAJ NA BIORAZNOLIKOST

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Zaštićena područja

Prema izvodu iz karte zaštićenih područja Republike Hrvatske predmetni zahvat ne nalazi se na zaštićenom području. Najbliže zaštićeno područje je park šuma Čikat koja je udaljena oko 10,5 km od zahvata.

Ne očekuje se utjecaj na zaštićena područja s obzirom na veliku udaljenost od predmetnog zahvata.

Staništa

Polaganje kolektora i izgradnja crpnih stanica u naselju Osor i Sv. Jakov planirana je na području stanišnih tipova I.2.1. Mozaične kultivirane površine/J.1.1. Aktivna seoska područja/ I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine. Kolektor koji spaja naselje Osor i autokamp Bijar nalazi se na području stanišnih tipova D.3.4. Bušici i C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci. Kolektor koji spaja naselje Osor i postojeći sustav Nerezine prolazi stanišnim tipovima D.3.4. Bušici, C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci. E.9.2. Nasadi četinjača i E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike. Kolektor koji spaja naselje Sv. Jakov i postojeći sustav Nerezine nalazi se na stanišnom tipu E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike.

Podmorski ispust planiran je na području sljedećih stanišnih tipova: G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja, G.3.5. Naselja posidonije, G.4.1. Cirkalitoralni muljevi te G.4.2. Cirkalitoralni pijesci.

Tijekom izvođenja radova očekuju se kratkotrajni lokalni utjecaji u vidu stvaranja buke i prašenja tijekom izvođenja zemljanih radova. Uz dobru organizaciju gradilišta ovi utjecaji smatraju se manje značajnim i prihvatljivim. Za pristup mehanizacije gradilištu koristit će se postojeće prometnice i putovi.

Svi planirani kolektori i crpne stanice su podzemne građevine koje će se položiti u trup postojećih prometnice unutar naseljenih područja. S obzirom da se radi o podzemnim objektima planiranim u postojećim prometnim površinama, ne očekuje se utjecaj u smislu trajne prenamjene staništa. Stanišni tipovi na kojima se nalazi većina kolektora ne svrstavaju se u ugrožena i zaštićena staništa prema Direktivi o staništima, Rezoluciji 4. Bernske konvencije i nisu rijetka i ugrožena staništa na razini Hrvatske. Kolektori koji se vode državnom cestom D100 nalaze se na stanišnim tipovima koji su zaštićeni Direktivom o staništima no kolektori se polažu u postojeću prometnicu i uz pridržavanje minimalne širine radnog pojasa dodatno se ne zadire zaštićena područja čime se mogu isključiti negativni utjecaji, tim više što se radi o oko 3 km ceste u koju se polažu kolektori, a prolaze zaštićenim staništima.

Do trajnih gubitaka i prenamjene staništa doći će produljenjem postojećeg podmorskog ispusta (s difuzorom). Budući da će se uz postojeći podmorski ispust promjera 160 mm i duljine 900 m, postaviti nova cijev promjera 225 mm i duljine 1800 m, do trajnih gubitaka i prenamjena staništa će doći u pojasu od oko 3 m, u duljini od oko 1800 m. Valja napomenuti da je prvih 900 m već degradirano postojećim ispustom. Tijekom izvođenja radova doći se i do privremenih utjecaja na stanišne uvjete u moru podizanjem pijeska i ostalih čestica sedimenta u stupac vode. Utjecaj zamućenja je prostorno ograničen i privremenog je karaktera tj. prisutan je jedino za vrijeme polaganja cijevi na dno. Negativni utjecaji uslijed trajnog zaposjedanja morskih staništa očekuje se tijekom polaganja podmorskog ispusta (s difuzorom) koji se manjim dijelom nalazi na stanišnom tipu G.3.5. Naselja posidonije. S obzirom da se radi o maloj površini navedenih staništa koja su rasprostranjena duž cijelog Jadranskog mora, gubitak manjih količina staništa uslijed postavljanja cijevi smatra se prihvatljivim.

Ekološka mreža

Prema izvodu iz ekološke mreže Republike Hrvatske, naselja Osor, Nerezine i Sv. Jakov se ne nalaze na području ekološke mreže. Na području očuvanja značajnom za ptice (POP)HR1000033 Kvarnerski otoci nalaze se kolektor duljine oko 3 km koji se polaže u državnoj cesti D100 a spaja naselje Osor i postojeći sustav odvodnje Nerezine, kolektor duljine oko 600 m koji spaja naselje Sv. Jakov i postojeći sustav Nerezine te kolektor sustava odvodnje duljine oko 600 m koji spaja naselje Osor i kamp Bijar koji se ujedno i nalazi na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove HR2001358 Otok Cres. Podmorski ispust duljine 1800 m nalazi se na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove HR3000161 Cres-Lošinj.

Izgradnja sustav odvodnje planirana je u naseljenim područjima polaganjem u postojeće prometnice bez dodatnog zadiranja u okolna staništa koristeći postojeće prometnice za pristup mehanizacije. Ukoliko se pojedine ciljane vrste ptica nalaze u široj okolici zahvata za pretpostaviti je da će one uslijed izvođenja radova izbjegavati ovo područje kada se očekuju se kratkotrajni lokalni utjecaji u vidu stvaranja buke i prašenja tijekom izvođenja zemljanih radova. Uz dobru organizaciju gradilišta, pridržavanjem mjera zaštite i uzimajući u obzir veliku površinu područja ekološke mreže HR1000033 Kvarnerski otoci i relativno malu površinu na kojoj se planira predmetni zahvat unutar navedene ekološke mreže, ovi utjecaji smatraju se manje značajnim i prihvatljivim.

Kolektor duljine oko 600 m koji spaja naselje Osor i kamp Bijar nalazi se na području ekološke mreže HR2001358 Otok Cres. Uzimajući u obzir duljinu kolektora i činjenicu da se isti polaže u postojeću prometnicu uz pridržavanje mjera zaštite i dobre organizacije gradilišta ne očekuju se utjecaji na ekološku mrežu HR2001358 Otok Cres.

Tijekom izvođenja radova na polaganju podmorskog ispusta doći se do privremenih utjecaja na stanišne uvjete u moru podizanjem pijeska i ostalih čestica sedimenta u stupac vode i trajnih utjecaja uslijed gubitka staništa koji se nalaze na mjestu polaganja cijevi. Utjecaj zamućenja je prostorno ograničen i privremenog je karaktera tj. prisutan je jedino za vrijeme polaganja cijevi na dno dok gubitak manjih površina uslijed postavljanja cijevi ne predstavlja negativan utjecaj na dobrog dupina, ciljnu vrstu ekološke mreže HR3000161 Cres-Lošinj.

Imajući u vidu da su budući kolektori s pratećim crpnim stanicama planirani kao podzemni objekti u koridoru postojećih prometnica na antropogenom i gusto naseljenom području može se zaključiti da zahvat neće imati utjecaja na ciljne vrste i cjelovitost područja ekološke mreže HR1000033 Kvarnerski otoci, HR2001358 Otok Cres i HR3000161 Cres-Lošinj uz uvjet poštivanja mjera zaštite propisanih Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13) i Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13 i 78/15) tijekom izvođenja radova.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Direktni pozitivan utjecaj na ekološko i kemijsko stanje podzemnih i površinskih voda te priobalnih vodnih tijela očituje se kroz smanjenje onečišćenja voda zbog spajanja korisnika na sustav odvodnje. Omogućit će se kontrolirano ispuštanje, odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda čime se pozitivno utječe na kvalitetu vode i okoliša, a time posredno i na vrste koje obitavaju na staništima u zoni zahvata.

Negativni utjecaji mogući su samo u slučaju acidenata. U slučaju akcidentnih situacija može doći do nepovoljnih utjecaja na životinjske vrste šireg područja, osobito na one vezane uz morska staništa, zbog mogućeg većeg ili manjeg pogoršanja kakvoće vode. Uz pretpostavku primjene svih mjera predostrožnosti i opreza da se akcidentne situacije izbjegnu i ublaže, procijenjeno je da mogući utjecaj nije značajan.

Tijekom rada sustava odvodnje ne očekuju se negativni utjecaji na ekološku mrežu i zaštićena područja šireg prostora, uz pretpostavku kontinuiranog održavanja sustava.

Postojeći podmorski ispust duljine 925 m ispušta efluent u zoni osjetljivog vodnog područja, a produljenjem ispusta na 1800 m ispuštanje će se vršiti izvan zone osjetljivih priobalnih voda. Budući da će se poboljšati kvaliteta pročišćavanja otpadnih voda te će se produljiti podmorski ispust, zahvat će imati pozitivan utjecaj na morski akvatorij.

4.5. UTJECAJ NA KULTURNU BAŠTINU

Analiza Registra kulturnih dobara Ministarstva kulture pokazala je da se u zoni zahvata posebno u naselju Osor nalazi niz registriranih/evidentiranih lokaliteta kulturne baštine. Trase cjevovoda neposredno ne ugrožavaju poznate lokalitete kulturne baštine budući da su planirane u trupu postojećih prometnica. U postupku ishoda izdavanja lokacijske dozvole nadležni konzervatorski odjel izdat će odgovarajuće uvjete zaštite čime će se isključiti mogućnost utjecaja zahvata na lokalitete kulturne baštine.

4.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Tijekom izgradnje zahvata može se očekivati negativni vizualni utjecaj zbog prisutnosti strojeva, opreme i građevinskog materijala na području zahvata. Utjecaj je kratkotrajan i karakterističan isključivo za vrijeme trajanja priprema i izgradnje zahvata.

Predmetni zahvat predstavlja izgradnju podzemnih objekata. Kolektori sustava odvodnje i pripadajuće crpne stanice smješteni su u naseljenim područjima uz postojeće prometnice. S obzirom na sve navedeno ne očekuje se značajan utjecaj zahvata na postojeće strukture krajobraza.

4.7. UTJECAJ NA RAZINU BUKE

Utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova prilikom izgradnje zahvata doći će do povećanja razine buke na području zahvata kao posljedice rada građevinske mehanizacije. Prilikom izvođenja građevinskih aktivnosti predviđa se korištenje različitih radnih strojeva i uređaja te teretnih vozila kao što su utovarivači, bageri i kamioni. Utjecaj buke biti će privremenog karaktera i ograničenog trajanja koji će prestati nakon završetka građevinskih radova.

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04), članak 17., tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke na gradilištu iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednost od 45 dB(A) u zoni mješovite pretežito stambene namjene. Iznimno dopušteno je prekoračenje navedenih dopuštenih razina buke za 10 dB(A), u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć, odnosno dva dana tijekom razdoblja od trideset dana⁵. Uz poštivanje ograničenja određenih Pravilnikom (članci 5. i 17.), utjecaj zahvata na razinu buke je prihvatljiv.

Utjecaji tijekom korištenja

Zahvatom je predviđeno provođenje zaštite od buke zbog održavanja prihvatljive razine buke radnih prostora. Kako je prethodno spomenuto, najveća dopuštena razina vanjske buke usklađena je s Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04). Mogući izvori buke su crpne stanice u sustavu odvodnje, a budući da se radi o podzemnim objektima, utjecaj buke na okoliš je zanemariv.

Najveća dozvoljena razina vanjske buke, u skladu s Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04) iznosi 55 dB danju i 45 dB noću za zonu mješovite pretežito stambene namjene.

⁵ O slučaju iznimnog prekoračenja dopuštenih razina buke izvođač radova obavezan je pisanim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju, a taj se slučaj mora i upisati u građevinski dnevnik, sukladno Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“, br. 145/04).

4.8. UTJECAJ OD NASTANKA OTPADA

Utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova nastajati će otpadne tvari na gradilištu koje se prema Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“, broj 90/15) mogu svrstati unutar jedne od podgrupa iz tablice 4.8-1. Može se zaključiti da se radi o manjim količinama otpada koji će se moći zbrinuti unutar postojećeg sustava gospodarenja otpadom.

Tablica 4.8-1. Popis otpada koji će nastati tijekom izgradnje zahvata razvrstan prema Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“, broj 90/15)

KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV OTPADA	MJESTO NASTANKA OTPADA
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)	Gradilište - parkiralište i servisna zona za vozila i strojeve koji sudjeluju u izvođenju radova
13 01	otpadna hidraulična ulja	
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja	
13 08	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način	
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	Gradilište - privremeno skladište za prihvatanje materijala za građenje, gradilišni ured
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno sakupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)	
17	GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)	Gradilište
17 01	beton, cigle, crijep/pločice i keramika	
17 02	drvo, staklo i plastika	
17 03	mješavine bitumena, ugljeni katran i proizvodi koji sadrže katran	
17 04	metali (uključujući njihove legure)	
17 05	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od jaružanja	
17 06	izolacijski materijali i građevinski materijali koji sadrži azbest	
17 09	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata	
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE	Gradilište - gradilišni ured i popratne prostorije
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)	
20 03	ostali komunalni otpad	

Otpad koji nastane zbrinuti će se putem ovlaštene osobe za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, broj 94/13).

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata nastat će otpadne tvari koje se prema Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“, broj 90/15) mogu svrstati unutar jedne od podgrupa iz tablice 4.8-2. Može se zaključiti da se radi o manjim količinama koje će se moći zbrinuti unutar postojećeg sustava gospodarenja otpadom.

Tablica 4.8-2. Popis otpada koji će nastati tijekom korištenja zahvata razvrstan prema Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“, broj 90/15)

KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV OTPADA	MJESTO NASTANKA OTPADA
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)	Crpne stanice
13 01	otpadna hidraulična ulja	
13 02	otpadna motorna, strojna i maziva ulja	
13 08	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način	
15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN	Crpne stanice
15 02	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine za brisanje i zaštitna odjeća	
19	OTPAD IZ UREĐAJA ZA POSTUPANJE S OTPADOM, UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE GRADSKIH OTPADNIH VODA I PRIPREMU PITKE VODE I VODE ZA INDUSTRIJSKU UPORABU	UPOV
19 08	otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda koji nije specificiran na drugi način	
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ OBRTA, INDUSTRIJE I USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SKUPLJENE SASTOJKE	Crpne stanice, kolektorska mreža (za otpad nastao čišćenjem kanalizacije)
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)	
20 02	otpad iz vrtova i parkova (uključujući otpad sa groblja)	
20 03	ostali komunalni otpad	

Otpad koji nastane zbrinuti će se putem ovlaštene osobe za obavljanje djelatnosti gospodarenja otpadom sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“, broj 94/13).

4.9. UTJECAJ NA DRUGE INFRASTRUKTURNE OBJEKTE

Utjecaji tijekom izgradnje

Najznačajniji utjecaj na postojeće objekte stvara se polaganjem cijevi u trup ceste, pri čemu je moguć utjecaj na stabilnost same ceste. Također, postoji i opasnost da se ošteti ili presiječe jedna od postojećih komunalnih instalacija, čime će se prekinuti uredno opskrbljivanje vodom, energijom i sl.

Kako bi se izbjegle neželjene posljedice, prilikom iskopa, na mjestima koja se sijeku sa postojećim instalacijama, neophodna je prisutnost nadležnih osoba komunalnih poduzeća kako bi se utvrdio točan položaj postojećih instalacija te je na tim mjestima potrebno ručno obaviti iskop.

Pridržavajući se gore navedenog te izvođenjem radova savjesno i uz stalnu kontrolu, utjecaji na druge infraturne objekte smatraju se prihvatljivim.

4.10. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

Utjecaji tijekom izgradnje

U zoni izgradnje radovi će utjecati na život lokalnog stanovništva u smislu utjecaja na prometne tokove, utjecaja buke i prašine.

Utjecaji tijekom korištenja

Najznačajniji očekivani utjecaj na stanovništvo u konačnici je poboljšanje kvalitete okoliša, prvenstveno voda u širem području zahvata. Značajan pozitivan utjecaj na stanovništvo predstavlja i spajanje kućanstava na sustav odvodnje.

4.11. MOGUĆI UTJECAJI U SLUČAJU AKCIDENTA

Tijekom korištenja sustava može doći do ekološke nesreće uslijed:

- nekontroliranog izlivanja otpadnih voda kroz objekte na sustavu odvodnje, kao posljedica začepjenja kanala i/ili stvaranja uspora u kanalizacijskoj mreži iz raznih razloga (djelomično ili potpuno začepjenje kanala i sl.),
- nekontroliranog izlivanja otpadne vode kroz sigurnosne preljeve crpnih stanica (kao posljedica prekida rada crpki uslijed kvara i/ili prekida izvora napajanja električnom energijom),
- stvaranja metana unutar kolektora uslijed zadržavanja otpadne vode i procesa razgradnje.

Redovitim održavanjem sustava odvodnje ovi utjecaji svedeni su na minimalnu razinu i smatraju se manje značajnim.

4.12. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Klima na Zemlji varira tijekom godišnjih doba, dekada i stoljeća kao posljedica prirodnih i ljudskih utjecaja. Prirodna varijabilnost na različitim vremenskim ljestvicama je uzrokovana ciklusima i trendovima promjena na Zemljinoj orbiti, dolaznom Sunčevom ozračenju, sastavu atmosfere, oceanskoj cirkulaciji, biosferi, ledenom pokrovu i drugim uzrocima. Proučavanje Svjetske meteorološke organizacije (WMO, 2013) pokazuje da se znakovit porast globalne temperature zraka pojavio tijekom zadnje četiri dekade to jest od 1971. do 2010. godine. Porast od $0,21^{\circ}\text{C}$ srednje dekadne temperature između razdoblja 1991-2000. i 2001-2010. je veći od porasta srednje dekadne temperature između razdoblja 1981-1990. i 1991-2000. ($0,14^{\circ}\text{C}$) te predstavlja najveći porast u odnosu na sve sukcesivne dekade od početka instrumentalnih mjerenja.

Ljudske aktivnosti (antropogeni utjecaji) postale su dominantna sila najvećim dijelom odgovorna za globalno zagrijavanje zabilježeno tijekom proteklih 150 godina. Te aktivnosti doprinose klimatskim promjenama uzrokovanjem promjena u Zemljinoj atmosferi, zbog velikih količina stakleničkih plinova (GHG, engl. Greenhouse gases) poput ugljikovog dioksida (CO_2), metana (CH_4), didušikovog oksida (N_2O), halokarbona (klorofluorokarbona, freona), troposferskog ozona (O_3), vodene pare (H_2O), aerosola i iskorištavanja tla/promjena na pokrivaču. Prema dosadašnjim spoznajama najveći udio u stakleničkim plinovima predstavlja CO_2 , zbog pojačane industrijske aktivnosti (izgaranje fosilnih goriva) i drugih ljudskih aktivnosti. Prije industrijske revolucije razine CO_2 u atmosferi bile su 280 ppm, danas iznose u prosjeku 385 ppm i predviđa se njihov daljnji porast. Prosječna globalna temperatura porasla je za $0,7^{\circ}\text{C}$ od 1850. godine.

Učinci klimatskih promjena mogli bi za čovječanstvo biti značajni i dugotrajni. Ovisno o tome kako će se u godinama koje slijede mijenjati emisija fosilnih goriva, glavni trendovi koji se predviđaju za sljedeće stoljeće uključuju:

- **porast temperature:** do kraja 21. stoljeća očekuje se porast globalne prosječne temperature između $1,0$ i $4,2^{\circ}\text{C}$,
- **promjene u oborinama:** predviđa se da će oborine postati teško predvidive i intenzivnije u većem dijelu svijeta,
- **povećanje razine mora:** očekuje se da će se do kraja 21. stoljeća razina mora u prosjeku povećati za $0,18$ do $0,59$ m.

Očekuje se da će se temperatura u Europi povećati i više nego na globalnoj razini, u prosjeku između $1,0$ i $5,5^{\circ}\text{C}$ i to će rezultirati toplijim ljetima i smanjenjem broja izrazito hladnih dana tijekom zime. Klimatske promjene se povezuju i s povećanjem učestalosti i jačine ekstremnih vremenskih i s klimom povezanih prirodnih katastrofa. Moguće je i značajno povećanje ljudskih i ekonomskih gubitaka uzrokovanih prirodnim katastrofama povezanih s klimatskim promjenama.

Brojni sporazumi nastali su kako bi se klimatske promjene pokušalo ublažiti kontrolom emisije stakleničkih plinova. Republika Hrvatska je ratificirala *Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju* čime se obvezala na usklađivanje postojećih zakona i budućeg zakonodavstva s pravnom stečevinom Europske unije. Ratificirala je i Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime i prihvatila sve obveze opisane u Aneksu I Konvencije. Nadalje, 2007. godine Hrvatska je potpisala Protokol iz Kyota te se obvezala na smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 5% u odnosu na razine iz 1990. godine u razdoblju od 2008. do 2012. godine, odnosno 20 % ispod razina iz 1990. godine u razdoblju od 2013. do 2020. godine. Kvota stakleničkih plinova za osnovnu godinu iznosila je $36,60$ Mt CO_2 .

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, osobito duž jadranske obale.

Od svih opasnosti potaknutih klimatskim promjenama, na području Hrvatske kao velika opasnost izdvojene su samo poplave. Osnovni razlog velikog rizika od poplava predstavlja smještaj Hrvatske unutar dunavskog bazena i snažni utjecaj savskog i dravskog bazena. Drugi problem predstavljaju urbana područja, na kojima kratkotrajne i intenzivne oborine u kombinaciji s lošim prostornim planiranjem uzrokuju 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.

Sredozemlje je, uključujući i hrvatsku obalu Jadrana, pod utjecajem globalnog porasta razine mora. Osobito su ugroženi niski otoci i ušća rijeka koji su osjetljivi na poplavljanje. Međutim, hrvatska je obala tektonski aktivno područje što otežava točno predviđanje učinaka porasta razine mora, jer dugoročni trendovi promjena razine mora mogu zbog toga biti nejasni.

Povećanje temperature i smanjenje količine oborina donosi povećan rizik od suše, koji je osobito visok u dužim razdobljima ekstremnih temperatura. Sjeverozapad Hrvatske te istočni dio unutrašnjosti zemlje koji se oslanja na poljoprivredu suočeni su sa smanjenom količinom oborina, zbog čega su potrebe za vodom za poljoprivredne svrhe u značajnom porastu, što ukazuje na izrazitu ranjivost poljoprivrednog sektora na sušu.

Što se tiče vjetrova, bura i jugo dvije su dominantne vrste vjetrova u Hrvatskoj, oba s velikim utjecajem na jadranskoj obali. Dok jaka bura može drastično sniziti temperaturu, jugo može uzrokovati ozbiljno poplavljanje priobalja. U ovom trenutku još nije poznato kako će se točno promijeniti frekvencija i snaga tih vjetrova uslijed klimatskih promjena.

Opasnosti od klimatskih promjena na području zahvata

Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat procijenjen je na temelju metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*⁶). Alat za analizu klimatske otpornosti⁷ sastoji se od 7 modula koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta:

- Modul 1: Analiza osjetljivosti (SA),
- Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti (EE),
- Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti (VA),
- Modul 4: Procjena rizika (RA),
- Modul 5: Identifikacija opcija prilagodbe (IAO),
- Modul 6: Procjena opcija prilagodbe (AAO) i
- Modul 7: Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt (IAAP).

Na razini studije izvodljivosti izrađuje se prvih 6 modula uz napomenu da je moguće zanemariti module 5 i 6 ukoliko je prethodno utvrđeno da ne postoji značajna ranjivost i

⁶http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_manage_rs_en.pdf

⁷ engl. climate resilience analyses

rizik. U nastavku je provedena analiza klimatske otpornosti kroz prva 4 modula te je utvrđena potreba za provedbom ostala tri modula.

➤ **Modul 1: Analiza osjetljivosti zahvata (SA)⁸**

Osjetljivost zahvata na ključne klimatske varijable i s njima povezane opasnosti (primarne klimatske promjene i sekundarne efekte) procjenjuje se kroz četiri teme osjetljivosti:

- postrojenja i procesi in situ,
- ulaz (voda, energija i dr.),
- izlaz (proizvodi, tržište, zahtjevi klijenata) i
- transport.

Osjetljivost zahvata za svaku vrstu projekta i temu osjetljivosti, za svaku klimatsku varijablu ocjenjuje se prema donjoj tablici kao:

- **visoka osjetljivost:** klimatska varijabla/opasnost može imati značajan utjecaj na postrojenja i procese, ulaz, izlaz i transport,
- **umjerena osjetljivost:** klimatska varijabla/opasnost može imati blagi utjecaj na postrojenja i procese, ulaz, izlaz i transport,
- **zanemariva osjetljivost:** klimatska varijabla/opasnost nema utjecaja.

Osjetljivost na klimatske promjene	Visoka	Umjerena	Zanemariva
------------------------------------	--------	----------	------------

U tablici 4.12.1-1. ocijenjena je osjetljivost planiranog zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti kroz četiri spomenute teme osjetljivosti, koje u predmetnom slučaju uključuju elemente sustava vodoopskrbe (cjevovodi, kvaliteta vode, električna energija i sl.) i sustava javne odvodnje i pročišćavanja (UPOV, sustav prikupljanja i odvodnje putem tlačnih cjevovoda uz korištenje crpnih stanica te putem gravitacijskih cjevovoda, električna energija, otpadna voda na ulazu i izlazu, otpadne tvari od pročišćavanja i sl.).

⁸ engl. Sensitivity analyses

Tablica 4.12-1. Analiza osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Vodoopskrba (VO)				Vrsta zahvata	Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda (ODiP)			
Postrojenja i procesi in situ	Ulaz (voda, energija i dr.)	Izlaz (proizvodi i dr.)	Transport		Postrojenja i procesi in situ	Ulaz (voda, energija i dr.)	Izlaz (proizvodi i dr.)	Transport
TEMA OSJETLJIVOSTI								
KLIMATSKE VARIJABLE I S NJIMA POVEZANE OPASNOSTI								
				VO	<i>Primarni klimatski učinci</i>	ODiP		
				1	Povećanje prosječnih temperatura zraka	1		
				2	Povećanje ekstremnih temperatura zraka	2		
				3	Promjena prosječnih količina oborina	3		
				4	Povećanje ekstremnih oborina	4		
				5	Prosječna brzina vjetra	5		
				6	Maksimalna brzina vjetra	6		
				7	Vlažnost	7		
				8	Sunčeva radijacija	8		
<i>Sekundarni efekti/povezane opasnosti</i>								
				9	Porast razine mora	9		
				10	Povišenje temperature vode/mora	10		
				11	Dostupnost vodnih resursa/suša	11		
				12	Oluje	12		
				13	Poplave (obalne i fluvijalne)	13		
				14	Obalna erozija	15		
				15	Erozija tla	16		
				16	Požar	17		
				17	Kvaliteta zraka	18		
				18	Nestabilnost tla/klizišta	19		
				19	Koncentracija topline urbanih središta	20		

➤ **Modul 2 a i 2b: Procjena izloženosti zahvata (EE)⁹**

Ova procjena odnosi se na izloženost opasnostima koje mogu biti prouzročene klimatskim promjenama, a vezane su uz lokaciju zahvata.

U sljedećoj tablici 4.12-2. prikazana je procjena izloženosti lokacije zahvata sadašnjim (Modul 2a) i budućim klimatskim opasnostima (Modul 2b).

⁹engl. Evaluation of exposure

Tablica 4.12-2. Procjena izloženosti lokacije zahvata sadašnjim i budućim klimatskim opasnostima

Osjetljivost	Izloženost lokacije – sadašnje stanje (Modul 2a)	Izloženost lokacije – buduće stanje (Modul 2b)
Primarni klimatski učinci		
Povećanje prosječnih temperatura zraka	<p>Na području predmetnog zahvata zastupljena je mediteranska klima umjereno toplog kišnog tipa s toplim i suhim ljetima i kišovitim jesenima. Godišnji prosjek temperature zraka iznosi oko 15°C. Siječanj kao najhladniji mjesec ima srednju temperaturu uglavnom iznad 6°C, a srpanj i kolovoz oko 24°C. Razdoblje kad je dnevni srednjak temperature zraka viši od 10°C traje približno 260 dana godišnje, a vruće vrijeme, s dnevnim maksimumom iznad 30°C, traje najviše 20 dana.</p> <p>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 promjenama 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 (Branković i sur. 2013). http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf</p>	<p>Predviđeni globalni rast prosječne temperature zraka u posljednjem desetljeću 21. st. u odnosu na posljednjih 20 godina 20. st. varira od 1,8 do 4°C, ovisno o scenariju emisije plinova staklenika (Meehl i sur. 2007).</p> <p>Prema simulacijama klimatskih promjena na području zahvata, u prvom razdoblju (2011.-2040.) najveće promjene srednje temperature zraka očekuju se ljeti kada bi temperatura mogla porasti oko 1°C, dok u jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0,8°C, a zimi i u proljeće 0,2°C - 0,4°C. U drugom razdoblju (2041.-2070.) projiciran je porast temperature između 2,5°C i 3°C u kontinentalnoj Hrvatskoj te nešto blaži porast u obalnom području tijekom zime. Projekcije za treće razdoblje (2071.-2099.) upućuju na mogući izrazito visok porast temperature, zimi između 3°C i 3,5°C i ljeti između 4°C i 4,5°C (Branković i sur. 2013). http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf</p>
Povećanje ekstremnih temperatura zraka	<p>Apsolutna maksimalna izmjerena temperatura zraka iznosila je 37,4°C u kolovozu 1998. (meteorološka postaja Mali Lošinj), a apsolutne minimalne temperature zraka iznosile su -8,6 u ožujku 1987. (mjerna postaja Mali Lošinj Čikat), -6,7°C u siječnju 1963. (mjerna postaja Mali Lošinj) i -5,0°C u siječnju 1985. (mjerna postaja Veli Lošinj).</p> <p>Amplituda (razlika maksimuma i minimuma) je mala, što pokazuje utjecaj mora, koje kao veliki akumulator topline smanjuje godišnje oscilacije temperature, odnosno stupanj maritimnosti klime i djeluje blagotvorno na ublažavanje temperaturnih ekstrema.</p> <p>Prema dostupnim podacima nije zabilježen porast ekstremnih temperatura, i toplotnih udara na cresko-lošinjском području, dok je na meteorološkoj postaji Rijeka u srpnju 2007. god. zabilježena rekordno visoka temperatura od 40°C od kada se provode mjerenja.</p>	<p>Promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka u budućoj klimi (2011.-2040.) bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Zimske minimalne temperature zraka na području zahvata mogle bi porasti do oko 0,5°C, a ljetne maksimalne temperature zraka nešto više od 1°C (Branković i sur. 2013). http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf</p> <p>Moguća je pojava ekstremnih vremenskih događaja, koji uključuju povećanje broja i trajanja toplotnih udara tijekom ljeta te povećanje učestalosti i/ili intenziteta ekstremnih vremenskih prilika (olujno nevrijeme, ciklonalni poremećaj, itd.). Povećanje temperatura površinskih voda na Jadranu može povećati intenzitet olujnih nevremena, uključujući ona koja donose jake vjetrove, pijavice, čak i tornada. Povećana vjerojatnost poplava obalnog područja. http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf http://www.int-res.com/articles/cr_oa/c052p227.pdf</p> <p>Toplinski val u prošlosti nije imao štetnije posljedice na materijalna dobra na području Primorsko-goranske županije te se na temelju dosadašnjih parametara u Primorsko-goranskoj županiji ne očekuju učinci toplinskog vala</p>

			sa obilježjem katastrofe ili velike nesreće. http://www2.pgz.hr/doc/dokumenti/2015-06-procjena-ugrozenosti-na-podrucju-PGZ.pdf
Promjena prosječnih količina oborina	<p>Prosječna godišnja količina oborina iznosi 869 mm (najveća u listopadu 122 mm i studenom 114 mm). Više oborina ima u hladnom, nego u toplom dijelu godine, a najviše oborina ima na jesen. Postaje na otocima i obali imaju u svim mjesecima manje količine oborina od onih na kopnu što je posljedica utjecaja orografije. Grad Mali Lošinj ima najmanje oborina i najmanji broj kišnih dana u županiji. Broj dana sa snijegom vrlo je malen, gotovo beznačajan.</p> <p>Godišnje količine oborine tijekom 50 - godišnjeg razdoblja (1961-2010.) na području sjevernog Jadrana pokazuju prevladavajuće nesignifikantne negativne trendove, a kao postotak odgovarajućih prosječnih vrijednosti, ta smanjenja kreću se između -7% i - 2% na desetljeće. Godišnje negativne trendove uglavnom su uzrokovali trendovi smanjenja ljetnih količina. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i kreću se između -11% i 8%. Godišnje duljine sušnih razdoblja s dnevnom količinom oborine manjom od 1 mm pokazuju tendenciju smanjenja na sjevernom Jadranu, dok sušna razdoblja s dnevnom količinom oborine manjom od 10 mm imaju tendenciju povećanja što se može povezati s uočenim porastom vrlo vlažnih dana. Najizraženije su promjene sušnih razdoblja u jesenskim mjesecima kada je uočen statistički značajan negativan trend za obje kategorije. Uočava se produljenje sušnih razdoblja u proljeće, dok zimi nema značajnog prostornog trenda.</p> <p>Za razliku od sušnih razdoblja, kišna razdoblja ne pokazuju prostornu konzistentnost trenda niti u jednoj sezoni. Uočava se smanjenje kišnih razdoblja s dnevnom količinom oborine većom od 1 mm, dok je ljeti uočen negativan trend kišnih razdoblja s dnevnom količinom oborine većom od 10 mm (Branković i sur. 2013).</p> <p>http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf</p>	<p>Prema projekcijama promjene oborine na području zahvata, najveće promjene u sezonskoj količini oborina u bližoj budućnosti (2011. - 2040.) projicirane su za jesen, kada se može očekivati smanjenje oborine između 2% i 8% i proljeće kad se može očekivati smanjenje oborine od 2% do 10%, dok je u ostalim sezonama projicirano je povećanje oborine (2% - 8%). Smanjenje oborine u jesen i proljeće odražava se na promjene oborine na godišnjoj razini te se u bližoj budućnosti može očekivati 2% - 4% manje oborine.</p> <p>U drugom razdoblju (2041.-2070.) projicirane su umjerenе promjene oborine u odnosu na prvo 30-godišnje razdoblje, osobito za zimu i ljeto. Osjetnije smanjenje oborine, između -15% i -25%, očekuje se tijekom ljeta, dok je u proljeće projicirano smanjenje oborine između -15% i -5 % U trećem razdoblju (2071.-2099.) ne predviđaju se značajnije razlike u porastu oborine zimi između drugog i trećeg razdoblja kada je projiciran porast količine oborine između 5% i 15%, međutim, projekcije za ljeto u trećem razdoblju ukazuju na veće smanjenje oborine i to između 25% do 35% (Branković i sur. 2013).</p> <p>http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf</p>	
Povećanje ekstremnih oborina	<p>Vjerojatnost pojave godišnjeg dnevnog maksimuma najveća je u listopadu. Prema dostupnim podacima nije zabilježeno povećanje ekstremnih oborina.</p>	<p>Nema raspoloživih podataka za analizu, niti rezultata provedenih analiza i procjena budućih trendova povećanja ekstremnih oborina.</p>	
Prosječna brzina vjetra	<p>Tijekom jeseni i zime najučestaliji i najjači je vjetar iz smjera NE (bura). Mjesečna prosječna učestalost tišine (broj dana bez vjetra) iznosi od 10-19 % zimi, odnosno od 16-22 % u jesen. Tokom proljetnih i ljetnih mjeseci značajno su zastupljeni i smjerovi vjetra iz drugih kvadranta. Tada je prosječni broj dana bez vjetra 20-26 %. U hladnijem dijelu godine karakteristično je naizmjenično pojavljivanje hladnije i suhe bure sa I kvadranta, odnosno vlažnijeg i toplijeg juga iz II i III kvadranta. Ljeti tijekom dana prevladava lagani sjeverozapadni maestral, a noću istočni povjetarac burin-levanat.</p>	<p>Ne očekuju se promjene izloženosti za budući period. Apsolutni zabilježeni maksimalni udar vjetra od 31,9 m/s očekuje se jednom u 35 godina. Jenkensonova razdioba ekstrema na lošinjskom području pokazuje da očekivani maksimalni udar vjetra za povratni period od 50 godina iznosi 32,7 m/s.</p> <p>http://www2.pgz.hr/doc/dokumenti/2015-06-procjena-ugrozenosti-na-podrucju-PGZ.pdf</p>	

	Razdioba jačine vjetra neovisno o smjeru vjetra pokazuje u Malom Lošinju najčešći vjetar 1-3 Bf (81,0%). Vjetar jačine 4-5 Bf je zabilježen u 13,4%, a jači od 6 Bf u 1,1%.	
Maksimalna brzina vjetra	<p>Jak vjetar ima srednju brzinu od 10,8 m/s do 17,1 m/s (38,9 km/h-61,6 km/h) ili 6-7 Bf. Ovakav vjetar već može nanijeti štete na raznim vrstama objekata osobito ako puše nekoliko dana uzastopno.</p> <p>Olujni vjetar puše brzinom od 17,2 m/s i više (61,8 km/h i više) ili 8 Bf i više.</p> <p>Jaki i olujni vjetrovi vrlo su rijetki (srednji broj dana s jakim vjetrom iznosi 13,5 dana godišnje, a srednji broj dana s olujnim vjetrom 1,1 dana godišnje). Najveći se broj dana s olujnim i jakim vjetrom javlja u studenom. Jak vjetar češće je bura (0,9%) nego jugo (0,2%), a vrlo rijetko se javlja i jak vjetar iz SW kvadranta (0,05%). Najjači vjetar bio je od 9 Bf iz N smjera.</p>	Ne očekuju se promjene izloženosti za budući period.
Vlažnost	<p>Godišnje vrijednosti evaporacije s mora i evapotranspiracije s kopna su usporedive s godišnjim količinama oborina, no ljeti oborine ne mogu namiriti potrebu za evapotranspiracijom, dok je zimi obilno nadmašuju. Granica evapotranspiracije od 100 mm u srpnju poklapa se s granicom između prevladavajuće listopadne i zimzelene vegetacije. Tlak vodene pare u zraku kreće se između 5 mbar zimi i 20 mbar ljeti.</p> <p>Prosječna relativna vlažnost zraka tijekom većeg dijela godine iznosi 65 %, u studenom 75 %, a u ljetnim mjesecima 60 %. Relativna vlaga iznosi u godišnjem prosjeku oko 70%, a uz jugo je mnogo veća nego uz buru.</p>	<p>Projicirane sezonske promjene učestalosti vlažnih i vrlo vlažnih dana su zanemarive. Povećanje količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj sezonskoj odnosno godišnjoj količini oborine u dijelovima sjevernog Jadrana predviđeno je u proljeće, dok bi u jesen prevladavalo smanjenje. Na godišnjoj razini količina oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj sezonskoj odnosno godišnjoj količini oborine može se povećati.</p> <p>Promjena broja suhih dana zamjetna je samo u jesen kada se u bližoj budućnosti (2011. - 2040.) može očekivati jedan do dva suha dana više nego u referentnom razdoblju 1961-1990 što čini između 1% i 4% više suhih dana u odnosu na referentno razdoblje. Budući da su promjene broja suhih dana male ili zanemarive to znači da su i promjene oborinskih dana male, dnevni intenzitet oborine u budućem razdoblju uglavnom slijedi promjene sezonske, odnosno godišnje količine oborine (Branković i sur. 2013). http://klima.hr/razno/publikacije/NIKP6_DHMZ.pdf</p>
Sunčeva radijacija	<p>Najpovoljniji uvjeti insolacije s obzirom na duljinu svjetlog dijela dana, podnevne visine Sunca i na nedostatak naoblake vladaju ljeti, pa je zato od lipnja do kolovoza prosječno dnevno globalno zračenje oko 4,5 puta veće nego od studenog do siječnja. Prirodno osvjetljenje između 11 i 12 sati pri vedrom vremenu može iznositi 44,4 lx u siječnju, a 117,6 lx u srpnju. Godišnje trajanje insolacije najdulje je na uzdužnoj osi Jadrana i iznosi 2600 do 2700 sati.</p> <p>Grad Mali Lošinj ima oko 2600 sunčanih sati godišnje i prosječno samo oko 60 oblačnih dana te spada u red najsunčanijih područja u Europi.</p>	Očekuje se lagani porast sunčevog zračenja.
Sekundarni efekti/povezane opasnosti		
Porast razine mora	<p>Analiza plimomjera na četiri točke na hrvatskom Jadranu (Rovinju, Bakru, Splitu i Dubrovniku) tijekom nekoliko desetljeća (od 1956. do 1991.) pokazuje različite trendove. U Rovinju i Splitu razina mora opada u odnosu na kopno po stopi od -0.50 mm godišnje, odnosno -0.82 mm godišnje, dok u Bakru i Dubrovniku razina mora raste u odnosu na kopno po stopi od +0.53</p>	<p>U područjima obalnog slijeganja ili visoke tektonske aktivnosti, kao što je to slučaj s hrvatskom obalom, klimatski uzrokovan porast razine mora može biti brži i naglašeniji te, stoga, uzrokovati veće štete. Analiza količine i vrste tla koje može biti u opasnosti od porasta razine mora u Hrvatskoj pokazuje mogućnost vrlo ozbiljnih učinaka. Prirodno i klimatski uzrokovane fluktuacije</p>

	<p>mm, odnosno +0.96 mm.</p> <p>Porast razine mora odnosi se na promjenu prosječne visine mora tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Međutim, porast razine mora nije izražen samo kroz porast prosjeka nego se može odnositi i na posljedice izraženih olujnih nevremena, poplave i erozije.</p> <p>Zbog termalne ekspanzije morske vode uzrokovane površinskim zagrijavanjem i ubrzanog topljenja Zemljinog ledenog pokrivača i alpskih glečera, što pridonosi povećanju ukupnog obujma morske vode dolazi do globalnog porasta razine mora, što također ima utjecaja i na Jadransko more. Mjerenja pokazuju stalni porast razine mora tijekom posljednjeg desetljeća. Međutim, u tako kratkom promatranom razdoblju teško je odrediti je li to dijelom općeg trenda porasta razine mora ili samo desetogodišnja varijacija razine mora.</p> <p>http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf</p> <p>Na području Grada Malog Lošinja zabilježena je i pojava uspora - ekstremno visokih razina mora (acqua alta) što može prouzročiti plavljenje niskih obalnih zona. U posljednjih 10 godina zadnja pojava poplavljanja dogodila se je u kolovozu 2008. u zaljevima okrenutim prema sjeverozapadu.</p> <p>Ponašanje prisilnih oscilacija razine mora je ne-periodičko te je uzrokovano uglavnom jakim i dugotrajnim puhanjem vjetrova i neobično visokim ili niskim tlakom zraka. U Jadranu vjetrovi koji pušu iz jugoistoka (jugo) povisuju razinu mora, naročito u sjevernom Jadranu, gdje dugotrajno jugo i niski atmosferski tlak mogu povisiti razinu mora i do 1 m. Kad vjetar puše prema zatvorenom kraju bazena, uzdiže morsku razinu te stvara razliku visina razine mora na ulazu u bazen i na zatvorenom kraju bazena.</p> <p>Područje Grada Malog Lošinja ugroženo je od pojave uspora, ali ne u mjeri da izazove katastrofu ili veliku nesreću. Uspori na ovom području mogu dovesti do oštećenja na rivi, oštećenja na brodicama privezanim u lučicama te u prizemnim dijelovima objekata koji se nalaze na samoj obali.</p> <p>http://www.mali-losinj.hr/wp-content/uploads/2013/07/Izvje%C5%A1%C4%87e-o-stanju-u-prostoru-za-Grad-Mali-Lo%C5%A1inj-za-razdoblje-2010-2014.-god..pdf</p>	<p>dotoka, kao i budući gospodarski razvoj, mogu intenzivirati učinke porasta razine mora diljem hrvatske obale.</p> <p>Analiza svih primorskih županija pokazuje da će se, u slučaju porasta razine mora od 50 cm, pod vodom naći više od 100 milijuna četvornih metara kopna, uključujući urbana područja, prometnice, poljoprivredna područja, šume, plaže, luke i dr. Prilikom porasta od 88 cm, površina poplavljenog kopna povećava se za daljnjih 12,4 milijuna četvornih metara. Najugroženiji obalni resursi su slatkovodna područja i močvare. Procjenjuje se da će broj građana Hrvatske ugroženih porastom razine mora povećati s manje od 2000 godišnje tijekom razdoblja od 1960.-1990. na 6000 do 8000 ljudi godišnje u 2080.-ima. Ukoliko u budućnosti dođe do značajnog porasta razine mora, predviđaju se problemi kao što su: moguće onečišćenje obalnih izvora slatke vode (intruzija morske vode) koje utječe na opskrbu pitkom vodom, ubrzanje obalne erozije, ugrožavanje izvora pitke vode, sustava vodovoda i kanalizacije.</p> <p>http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf</p> <p>Moguće je plavljenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda uslijed podizanja mora u Cresu te Malom i Velom Lošinj. Došlo bi do narušavanja sustava obrade otpadnih voda te onečišćenja mora.</p> <p>http://www2.pgz.hr/doc/dokumenti/2015-06-procjena-ugrozenosti-na-podrucju-PGZ.pdf</p>
Povišenje temperature vode/mora	<p>Površinska temperatura mora je oko 16 °C (godišnji minimum oko 10 °C i godišnji maksimum oko 25 °C).</p> <p>Iz raspodjele globalne radijacije nad Jadranom, uočljivo je da su, osim u siječnju i veljači, količine radijacije veće na otvorenom moru u odnosu na priobalje na istoj geografskoj širini (vrijednosti rastu od sjeverozapada prema jugoistoku). Aproximativni računi toplinskog budžeta, ukazuju da je Jadran otprilike jednako toplo more kao i preostali dio Sredozemlja, bez obzira na pojavu nižih temperatura zimi. U Jadranu, za razliku od drugih područja Sredozemlja, rijeke i atmosferske oborine doprinose godišnje s oko 440 mm slatkih voda više od gubitka isparavanjem, koji za sjeverni Jadran iznosi u prosjeku 620 mm godišnje. Srednja brzina isparavanja je za dva i</p>	<p>Očekuje se povećanje temperature mora zimi, kao posljedica očekivanih klimatskih promjena.</p> <p>http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf</p>

Dostupnost vodnih resursa /suša	<p>pol puta manja u hladnijem dijelu godine (jesen i zima) u odnosu na ljeto.</p> <p>Vransko jezero predstavlja jedino izvoriste/crpilište vode na predmetnom području. Jezero se nalazi u središnjem dijelu otoka Cresa, dugo je oko 5,5 km, široko do 1,5 km i površine 5,5 km². U jezero godišnje dotječe oko 26,5 mil. m³ vode direktno putem oborina te površinskim i podzemnim dotokom s okolnog područja. Srednji vodostaj jezera je na oko 14 m.n.m. i procjenjuje se da sadrži oko 220 milijuna m³ slatke vode.</p> <p>Crpljenja iz jezera za potrebe vodoopskrbe započela su 1952. godine, a od 1967. godine postoji i stalna evidencija crpljenih količina vode. Najveća količina crpljenja je zabilježena 1986. godine s oko 2,3 x 10⁶ m³ prouzročila je pad vodenog lica za 48 cm što je ukazivalo na poremećaj bilanse vode (ispumpavanje veće od prirodnog dotoka).</p> <p>Kontinuirani porast količina crpljenja, uz nastupanje nepovoljnijih hidroloških prilika koje su se očitovale u ispodprosječnim količinama godišnjih oborina i promjeni njihovog unutargodišnjeg rasporeda, uzrokovalo je u razdoblju 1985-1990. godine pojavu trenda opadanja srednjeg godišnjeg vodostaja od 48 cm godišnje. Zbog relativno velike površine i volumena jezera u odnosu na količine crpljenja, utjecaj crpljenja gledajući samo kraća vremenska razdoblja evidentan je iako nije drastično naglašen.</p> <p>U najučestalijem razredu zabilježenih vodostaja (12,00-13,00 m n.m.) prosječno opadanje vodostaja nakon početka značajnijih crpljenja 1969. godine povećano je od prosječnih 0,89 na 1,05 cm dan⁻¹. Iako naoko male razlike, komulativno izražene na razini mjesečnog podatka ili višegodišnjeg niza, značajne su i njihov se utjecaj ne smije zanemarivati.</p>	<p>Najnovija istraživanja dotoka i gubitaka, a time i mogućnosti crpljenja za vodoopskrbu pokazuju da ono može ići do 100 l/s prosječno godišnje.</p> <p>Zbog velike razlike u potrebama pitke vode ljeto - zima (qcr max/prosj.= 350 l/s, qcr min./prosj.= 60 l/s) potreban je stalni nadzor, posebno što vodostaj u jezeru ne prati promptno dinamiku ispumpavanja, padanja oborina i isparavanja (zaostaje 2-3 mj.).</p> <p>Provedenim je analizama utvrđeno da stanje razine vode u jezeru tijekom prethodne godine ima dominantan utjecaj na kolebanje razina i u narednoj godini, dok oborine imaju dominantan utjecaj na dinamiku promjene razine vode u jezeru tijekom te iste godine.</p> <p>U slučaju oštećenja vodoopskrbnih objekata (vodospreme, cjevovodi, pumpe) u nadležnosti Vodoopskrbe i odvodnje Cres Lošinj d.o.o. došlo bi do prekida i poteškoća u distribuciji pitke vode na području gradova Cres i Mali Lošinj.</p>
Oluje	<p>Prema Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od djelovanja katastrofa i velikih nesreća na području Primorsko-goranske županije: http://www2.pgz.hr/doc/dokumenti/2015-06-procjena-ugrozenosti-na-podrucju-PGZ.pdf</p> <p>u Malom Lošinj u prema 11-godišnjem nizu podataka raspon godišnjih maksimalnih udara vjetra bio je od 21,4 m/s do 31,9 m/s i svi su zabilježeni u situacijama s burom.</p> <p>U posljednjih 10 godina na području Primorsko-goranske županije proglašeno je šest elementarnih nepogoda koje su prije svega uzrokovane olujnim vjetrom, te popratno jakom kišom i/ili tučom, od kojih dvije na cresko-lošinjском području i to u studenom 2004. god. kada je proglašena elementarna nepogoda izazvana orkanskim vjetrom jačine 8 i više Bf na području grada Cresa te nanesena šteta većeg opsega na sredstvima i dobrima te u kolovozu 2008. god. kada je proglašena elementarna nepogoda za područje Grada Malog Lošinja i to-grad Mali Lošinj i otok Unije zbog posljedica olujnog nevremena praćenog olujnim vjetrom jačine 8 Bf uslijed kojeg je došlo do formiranja plimnog vala, a zbog posljedica nevremena pricinjene su velike materijalne štete na građevinskim objektima,</p>	<p>Povećanje temperatura površinskih voda na Jadranu može povećati intenzitet olujnih nevremena, uključujući ona koja donose jake vjetrove, pijavice, čak i tornada. Povećana vjerojatnost oluja također donosi povećanu mogućnost iznenadnih poplava obalnog područja. http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf</p> <p>U Županiji se ne očekuju učinci olujnog/orkanskog i jakog vjetra sa obilježjem katastrofe ili velike nesreće.</p> <p>Bitno je provesti planske mjere zaštite od olujnog ili orkanskih nevremena i jakog vjetra, koje uključuju projektiranje konstrukcija, osobito krovnih konstrukcija i pokrova prema važećim propisima s otpornošću na utjecaje vjetra, te sadnju visokog zelenila u sklopu građevnih čestica na minimalno propisanim površinama.</p>

	električnim i telefonskim vodovima i dr.		
Poplave (obalne i fluvijalne)	<p>Prema Karti opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja: http://voda.giscloud.com/map/321488/karta-rizika-od-poplava-za-malu-vjerojatnost-pojavljivanja</p> <p>područje zahvata nalazi se izvan područja potencijalnog rizika od pojavljivanja poplava, osim dijela postojećih gravitacijskih kolektora na području naselja Nerezine i UPOV-a koji se nalaze na području male vjerojatnosti od pojavljivanja poplava.</p> <p>Područje Grada Malog Lošinja karakterizira pojava povremenih bujičnih tokova, male i srednje veličine sliva. U tijeku su radovi uređenja bujica u Nerezinama, bujice Bućanje - kroz kamp i Peštine - u centru, Podgora, koje provode Hrvatske vode.</p> <p>Iako je u Velom Lošnju dolazilo do bujičnih poplava, općenito na području Grada Malog Lošinja nisu zabilježene elementarne nepogode uzrokovane bilo klasičnim bilo bujičnim poplavama te prema tome područje Grada nije ugroženo od poplava.</p> <p>http://www.mali-losinj.hr/wp-content/uploads/2013/07/Izvj%C5%A1%C4%87e-o-stanju-u-prostoru-za-Grad-Mali-Lo%C5%A1inj-za-razdoblje-2010-2014.-god..pdf</p>		<p>Povećanje temperatura površinskih voda na Jadranu može povećati intenzitet olujnih nevremena koja donose povećanu mogućnost poplava, posebno iznenadnih poplava obalnog područja, ali i u unutrašnjosti.</p> <p>Porast razine mora može prouzrokovati poplave na obalnim područjima - u pitanju je čak preko 100 milijuna četvornih metara kopna RH ukoliko bi razina mora porasla za preko pola metra. Predviđa se da će se porast razine mora odvijati prilično polako, a mogućnost iznenadnog i velikog porasta razine mora vrlo je mala. Porast razine mora neizravno utječe na opskrbu pitkom vodom zbog neispravnosti mnogih obalnih bunara nakon intruzije slane vode (nedostatak pitke vode i danas je problem, posebno na otocima), funkcioniranje obalnih kanalizacijskih sustava i nekih vodoopskrbnih sustava zbog poplave.</p> <p>http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf</p>
Obalna erozija	<p>Područja koja se nalaze iznad valne baze, izložena su erozijskom djelovanju valova. Zato je na njima dno hridinasto (kamenito), a na osnovnoj stijeni se zadržavaju samo krupni sedimenti veličine šljunka. Ove zone su najčešće vrlo uske, što ovisi o morfologiji podloge i izloženosti lokacije valovima.</p>		<p>Porast razine mora, obalna erozija i inundacija mogli bi uzrokovati propast različitih infratrakturnih sustava od plaža i kanalizacije do marina i pristaništa.</p> <p>http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf</p> <p>U cilju što učinkovitijeg sprječavanja i ublažavanja negativnih učinaka obalne erozije, potrebno je kroz planska rješenja pri razmatranju novih aktivnosti i građevina smještenih u obalnom području posebno uzeti u obzir negativne učinke na obalnu eroziju. Također se treba nastojati predvidjeti utjecaj obalne erozije kroz cjelovito upravljanje djelatnostima, uključujući usvajanje posebnih mjera za obalne sedimente i obalne radove.</p>
Erozija tla	<p>Neuređene bujice ugrožavaju dijelove naselja i poljoprivredne površine na području Grada Malog Lošinja. Posebno je izražena erozija i površinska i linijska. Vodnom erozijom zahvaćene su slivne površine svih bujica, posebno onih većih. Izražena je i jaružasta erozija, kao i erozija korita. U gornjim dijelovima sliva dolazi do ispiranja čestica tla, a u donjim do zamuljivanja i zatrpavanja prirodnih korita i kanala te zasipavanja utoka u more.</p> <p>Zaštita od erozije provodi se među ostalim održavanjem minimalne pokrovnosti tla, ograničenjem ili potpunom zabranom sječe dugogodišnjih nasada.</p>		<p>U slučaju pojave ekstremnih oborina i suša moguće je povećanje erozije, uz napomenu da se ovi ekstremi ne očekuju.</p>

Požar	<p>Na širem području lokacije zahvata nisu zabilježene tehničko-tehnološke nesreće u gospodarskim objektima. Sveukupno postoji osam gospodarskih objekata koji mogu ugroziti život i zdravlje stanovništva, okoliš i gospodarstvo, kao i objekte kritične infrastrukture, ili imovinu (benzinske postaje, brodogradilište, hladnjače i dr.). Nadalje, najveći broj požara na području Grada Malog Lošinja predstavlja upravo broj požara koji izbija na otvorenom prostoru (šume i poljoprivredne površine), izazvanih prilikom čišćenja zemljišta spaljivanjem biljnog otpada najčešće u ljetnim mjesecima.</p> <p>Prema Procjeni ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od djelovanja katastrofa i velikih nesreća na području Primorsko-goranske županije: http://www2.pgz.hr/doc/dokumenti/2015-06-procjena-ugrozenosti-na-podrucju-PGZ.pdf</p> <p>provedena je analiza rizika te su izdvojene lokacije pravnih/fizičkih osoba s područja Županije koje se smatraju rizičnima i mogu uzrokovati značajnije tehničko-tehnološke nesreće, a među kojima je servisno-skladišna zona Jadranka d.d. u Malom Lošnju. U slučaju nesreće na lokaciji servisno-skladišne zone (ispuštanja amonijaka iz sustava hlađenja), lokacija UPOV-a Kijac nalazi se izvan zone ugroženosti unutar koje je u zraku prisutna smrtonosna koncentracija opasne tvari.</p>	<p>Ne očekuje se povećana opasnost od pojave požara tipičnih za urbana područja, međutim kao posljedica ekstremnih vremenskih prilika mogla bi biti povećana učestalost šumskih požara zbog vrućih, suših ljeta.</p> <p>Požar je moguć i kao prateća nesreća u slučaju potresa, a s obzirom da je područje Grada Malog Lošinja u VI^a potresnoj zoni MCS ljestvice (jaki potresi) za povratni period od 500 godina ne očekuju se veći učinci (štete) od potresa. U posljednjih 125 godina na području Grada Malog Lošinja nisu zabilježeni jaki i razorni potresi.</p>
Kvaliteta zraka	<p>Na većem dijelu Županije zrak je čist ili neznatno onečišćen (I. kvalitete). Glavni izvori onečišćenja su pojedinačni izvori smješteni u priobalnom dijelu i to na području Grada Rijeke i Općine Kostrena te promet. Rezultati praćenja kvalitete zraka u 2012. godini u odnosu na ranije godine pokazuju određena poboljšanja i smanjenje emisija pojedinih onečišćujućih tvari u zrak. Uzrok ovome je uglavnom smanjenje proizvodnje u energetskim postrojenjima i drugim pojedinačnim izvorima onečišćenja zraka.</p> <p>Na području otoka Cresa i Lošinja kvaliteta zraka prati se na mjernoj postaji Jezero Vrana mjerne mreže Primorsko - goranske županije koja se nalazi na području Grada Cresa (uz Vransko jezero) u sklopu Zone HR 3 koja obuhvaća područja Ličko-senjske županije, Karlovačke županije i Primorsko-goranske županije (izuzimajući aglomeraciju Rijeku). U 2014. godini na mjernoj postaji Jezero Vrana zrak je bio I kategorije s obzirom na SO₂, UTT, Pb u UTT i Cd u UTT.</p> <p>Na području Grada Malog Lošinja povećane razine pojedinih onečišćujućih tvari u zraku javljaju se uz trase glavnih prometnica posebno u naseljima, u lukama, uz odlagalište otpada, zimi kad se u domaćinstvima koriste ložišta na kruta goriva, pri korištenju štetnih premaza, otapala i mirisa u procesima proizvodnje i u sličnim situacijama. S obzirom na navedeno, može se zaključiti da je emisija onečišćujućih tvari na području Grada Maloga Lošinja niska te da je zrak čist ili neznatno onečišćen (I. kvalitete).</p>	Ne očekuju se promjene.

Nestabilnost tla/klizišta	Na području zahvata nema evidentiranih klizišta.		Ne očekuju se promjene čak i u slučaju povećanja ekstremnih oborina, budući da se radi o pretežno nizinskom terenu. Lokacija UPOV-a je izvan potencijalno ugroženih područja.	
Koncentracija topline urbanih središta	Područje zahvata predstavljaju manja urbanizirana područja sa značajnom koncentracijom topline tijekom ljeta.		Daljnjom urbanizacijom može doći do daljnjeg povećanja koncentracije topline.	

➤ **Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti zahvata (VA)¹⁰**

Ranjivost (V) se računa prema sljedećem izrazu:

$$V = S \times E$$

gdje je S osjetljivost¹¹, a E izloženost¹² koju klimatski utjecaj ima na zahvat. Ranjivost zahvata iskazuje se prema sljedećoj klasifikacijskoj matrici:

		Izloženost lokacije zahvata (Modul 2a i 2b)		
		Zanemariva	Umjerena	Visoka
Osjetljivost zahvata (Modul 1)	Zanemariva			
	Umjerena			
	Visoka			
Razina ranjivosti				
	Visoka			
	Umjerena			
	Zanemariva			

U sljedećoj tablici 4.12-3. prikazana je analiza ranjivosti zahvata na sadašnje (Modul 3a) i buduće (Modul 3b) klimatske varijable/opasnosti dobivena na temelju rezultata analize osjetljivosti zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti (Modul 1) i procjene izloženosti lokacije zahvata klimatskim opasnostima (Modul 2a i 2b).

¹⁰ engl. Vulnerability analysis

¹¹ engl. Sensitivity

¹² engl. Exposure

➤ **Modul 4: Procjena rizika (RA)¹³**

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

Rizik (R) je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane sa tim događajem, a računa se prema sljedećem izrazu:

$$R = P \times S$$

gdje je P vjerojatnost pojavljivanja¹⁴, a S jačina posljedica¹⁵ pojedine opasnosti koja utječe na zahvat.

Vjerojatnost pojavljivanja i jačina posljedica ocjenjuju se prema ljestvici za bodovanje sa pet kategorija (tablice 4.12-4. i 4.12-5.). Jačina posljedica klimatskog utjecaja je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje vjerojatnost da će se dana posljedica dogoditi u određenom vremenskom periodu (npr. životnom vijeku projekta).

Tablica 4.11-4. Ljestvica za procjenu jačine posljedica opasnosti s obzirom na rizik od oštećenja postrojenja

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

Tablica 4.11-5. Ljestvica za procjenu vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti

	1	2	3	4	5
	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Značenje:	Vrlo vjerojatno da se neće pojaviti.	Prema sadašnjim iskustvima i procedurama malo je vjerojatno da se ovaj incident pojavi.	Incident se dogodio u sličnoj državi/postrojenju.	Vrlo vjerojatno da se incident pojavi.	Gotovo sigurno da se incident pojavi, moguće nekoliko puta.
ILI					
Značenje:	5% vjerojatnost pojavljivanja godišnje	20% vjerojatnost pojavljivanja godišnje	50% vjerojatnost pojavljivanja godišnje	80% vjerojatnost pojavljivanja godišnje	95% vjerojatnost pojavljivanja godišnje

¹³ engl. Risk assessment

¹⁴ engl. Probability/Likelihood

¹⁵ engl. Severity/Impact

Rezultati bodovanja jačine posljedice i vjerojatnosti za svaki pojedini rizik iskazuju se prema sljedećoj klasifikacijskoj matrici rizika:

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

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

Tablica 4.12-6. Procjena razine rizika za planirani zahvat

	Vjerojatnost pojavljivanja	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Jačina posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajne	1					
Male	2					
Umjerene	3					
Velike	4		11, 13, 16	3, 9		
Katastrofalne	5					

Rizik br.	Opis rizika	Razina rizika
3	Promjena prosječnih količina oborina	Visok rizik
9	Porast razine mora	Visok rizik
11	Dostupnost vodnih resursa/suša	Umjeren rizik
13	Poplave (obalne i fluvijalne)	Umjeren rizik
16	Požar	Umjeren rizik



Tablica 4.12-7. Obrazloženje procjene rizika za planirani zahvat

Ranjivost	VO 3	Promjena prosječnih količina oborina	
Razina ranjivosti:			
<i>Postrojenje/procesi</i>			
<i>Ulaz</i>			
<i>Izlaz</i>			
<i>Transport</i>			
Opis	Vransko jezero predstavlja jedino izvorište/crpilište vode koje opskrbljuje cjelokupno cresko-lošinjsko područje, a u koje godišnje dotječe oko 26,5 mil. m ³ vode direktno putem oborina te površinskim i podzemnim dotokom s okolnog područja. Provedenim je analizama utvrđeno da stanje razine vode u jezeru tijekom prethodne godine ima dominantan utjecaj na kolebanje razina i u narednoj godini, dok oborine imaju dominantan utjecaj na dinamiku promjene razine vode u jezeru tijekom te iste godine.		
Rizik	Nedostatne količine vodnih resursa za potrebe vodoopskrbe u periodima najveće potrošnje zbog smanjenja količina oborina na godišnjoj razini u bližoj budućnosti te drugom i trećem razdoblju. Rezultati pokazuju da bi se sredinom, a naročito krajem 21. stoljeća, ukoliko se nastave zapaženi trendovi promjena meteoroloških značajki, moglo pojaviti smanjenje srednjih godišnjih dotoka u rasponu 10-20%, a pri kraju stoljeća smanjenja čak i 30-50%, što generira i smanjenje najmanjih srednje mjesečnih dotoka, pa i rizik od zaslanjenja priobalnog vodonosnika.		
Vežani utjecaj	VO 11 Dostupnost vodnih resursa/suša VO 13 Poplave (obalne i fluvijalne)		
Rizik od pojave	3	Moguće (50 % vjerojatnost pojavljivanja godišnje). Prema projekcijama promjene oborine na području zahvata u bližoj budućnosti (2011. - 2040.) može se očekivati smanjenje oborine u jesen između 2% i 8% i u proljeće od 2% do 10%, dok je u ostalim sezonama projicirano je povećanje oborine (2% - 8%). U drugom razdoblju (2041.-2070.) očekuje se osjetnije smanjenje oborine tijekom ljeta i u proljeće, dok u trećem razdoblju (2071.-2099.) projekcije za ljeto ukazuju na dosta veće smanjenje oborine i to između 25% do 35%. Na području Vranskog jezera očekuju se manje negativne promjene zbog različitih trendova kolebanja godišnjih oborina te same tromosti sustava u smislu sporijeg pražnjenja vodnih zaliha podzemnih voda tijekom kritičnih sušnih prilika.	
Posljedice	4	Velike Kontinuirani porast količina crpljenja iz jezera za potrebe vodoopskrbe, uz nastupanje nepovoljnih hidroloških prilika može prouzročiti pad vodenog lica i poremećaj bilance vode (ispumpavanje veće od prirodnog dotoka) s učestalijim pojavama kritičnih sušnih godina.	
Faktor rizika	12/25		Visok rizik
Mjere smanjenja rizika	- Primjenjene mjere: Na Vranskom jezeru uspostavljeni su mjerni sustavi koji omogućuju statističku analizu hidroloških kretanja na jezeru (vodostaj/evaporacija) i prate se razine vode u jezeru. - Potrebne mjere: Razviti odgovarajuće hidrološke i statističke metode koje mogu s dovoljnom točnošću aproksimirati kretanja vodne balance na jezeru kako bi se na vrijeme uočili eventualni negativni trendovi.		
Ranjivost	VO 9	ODiP 9	Porast razine mora
Razina ranjivosti:			
<i>Postrojenje/procesi</i>			
<i>Ulaz</i>			
<i>Izlaz</i>			
<i>Transport</i>			
Opis	Zbog termalne ekspanzije morske vode uzrokovane površinskim zagrijavanjem i ubrzanog topljenja Zemljinog ledenog pokriva i alpskih glečera, što pridonosi povećanju ukupnog obujma morske vode, dolazi do globalnog porasta razine mora, što također ima utjecaja i na Jadransko more. Mjerenja pokazuju stalni		

	porast razine mora tijekom posljednjeg desetljeća. Međutim, u tako kratkom promatranom razdoblju teško je odrediti je li to dijelom općeg trenda porasta razine mora ili samo desetogodišnja varijacija razine mora. Na području zahvata zabilježena je pojava uspora - ekstremno visokih razina mora (acqua alta) što može prouzročiti plavljenje niskih obalnih zona.	
Rizik	Vodoopskrba: Postoji rizik od zaslanjenja Vranskog jezera u slučaju prekomjernog korištenja, nastupa nepovoljnih hidroloških prilika i povećanja saliniteta podzemne vode uslijed povećanja razine mora koje utječe na opskrbu pitkom vodom. Odvodnja: Porast razine mora neizravno utječe na funkcioniranje obalnog sustava javne odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda zbog poplave.	
Vezani utjecaj	VO 1, ODiP 1 Povećanje prosječnih temperatura zraka	
Rizik od pojave	3	Moguće (50 % vjerojatnost pojavljivanja godišnje). U područjima obalnog slijeganja ili visoke tektonske aktivnosti, kao što je to slučaj s hrvatskom obalom, klimatski uzrokovani porast razine mora može biti brži i naglašeniji te uzrokovati veće štete. Predviđa se da će se porast razine mora odvijati prilično polako, a mogućnost iznenadnog i velikog porasta razine mora vrlo je mala.
Posljedice	4	Velike Ukoliko u budućnosti dođe do značajnog porasta razine mora, predviđaju se problemi funkcioniranja sustava vodoopskrbe i odvodnje zbog poplave te ugrožavanje izvora pitke vode (intruzija morske vode) koje utječe na opskrbu pitkom vodom te ubrzavanje obalne erozije. Područje Grada Malog Lošinja ugroženo je od pojave uspora, ali ne u mjeri da izazove katastrofu ili veliku nesreću. Uspori na ovom području mogu dovesti do plavljenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda uslijed podizanja mora te bi došlo do narušavanja sustava obrade otpadnih voda i onečišćenja mora.
Faktor rizika	12/25	Visok rizik
Mjere smanjenja rizika	- Primjenjene mjere: VO: - Kontinuirani monitoring razina mora u Bakru i Rovinju. - Kontinuirano praćenje saliniteta Vranskog jezera. ODiP: - Dio obalnih kolektora u kojima je dolazilo do intruzije morske vode su sanirani. - Uobičajene mjere predviđene tehničkom regulativom za projektiranje ove vrste građevina. - Potrebne mjere: ODiP: - Rekonstrukcija obalnih kolektora u kojima je utvrđena intruzija morske vode. - Kontinuirano praćenje saliniteta u sustavu javne odvodnje. VO: - Uspostava sustava istražnih bušotina na barem jednom hidrogeološkom profilu jezero – more kojim će se podloge o hidrogeološkim značajkama tog profila, omogućiti i osmatranja dinamike kolebanja podzemnih voda u akviferu Vranskog jezera, te njihova analiza, što će uz hidrokemijska istraživanja, bitno pomoći u tumačenjima mehanizma funkcioniranja Vranskog jezera, odnosno međudnosa jezera, podzemnih voda, mora i jezerskog akvifera.	
Ranjivost	VO 11	Dostupnost vodnih resursa/suša
Razina ranjivosti		
<i>Postrojenje/procesi</i>		
<i>Ulaz</i>		
<i>Izlaz</i>		
<i>Transport</i>		
Opis	Vransko jezero predstavlja jedino izvorište/crpilište vode koje opskrbljuje cjelokupno cresko-lošinjsko područje. U jezero godišnje dotječe oko 26,5 mil. m ³ vode direktno putem oborina te površinskim i podzemnim dotokom s okolnog područja. Procijenjeno oticanje podzemnim putem je oko 18 mil. m ³ godišnje, a evaporacija je procijenjena na 8,5 milijuna m ³ vode/god. Jezero se stoga smatra autohtonim - nema priljeva vode sa kopna, već je jezero samostalna hidrološka jedinica.	
Rizik	Nedostatne količine vodnih resursa za potrebe vodoopskrbe u sušnom periodu	

	godine.		
Vezani utjecaj	VO 1 Povećanje prosječnih temperatura zraka VO 3 Promjena prosječnih količina oborina		
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno (20 % vjerojatnost pojavljivanja godišnje). Najnovija istraživanja dotoka i gubitaka, a time i mogućnosti crpljenja za vodoopskrbu pokazuju da ono može ići do 100 l/s prosječno godišnje. Zbog velike razlike u potrebama pitke vode ljeta - zima ($q_{cr \text{ max/prosj.}} = 350 \text{ l/s}$, $q_{cr \text{ min./prosj.}} = 60 \text{ l/s}$) potreban je stalni nadzor, posebno što vodostaj u jezeru ne prati promptno dinamiku ispušavanja, padanja oborina i isparavanja (zaostaje 2-3 mj.). Provedenim je analizama utvrđeno da stanje razine vode u jezeru tijekom prethodne godine ima dominantan utjecaj na kolebanje razina i u narednoj godini, dok oborine imaju dominantan utjecaj na dinamiku promjene razine vode u jezeru tijekom te iste godine.	
Posljedice	4	Velike posljedice. Nedostatak vodoopskrbnih kapaciteta može značajno utjecati na područje zahvata: smanjenje standarda i razvojnih mogućnosti.	
Faktor rizika	8/25		Umjeren rizik
Mjere smanjenja rizika	- Primjenjene mjere: Praćenje izdašnosti izvora i oborina. - Potrebne mjere: Nisu predviđene dodatne mjere.		
Ranjivost	VO 13	ODiP 13	Poplave (obalne i fluvijalne)
Razina ranjivosti			
<i>Postrojenje/procesi</i>			
<i>Ulaz</i>			
<i>Izlaz</i>			
<i>Transport</i>			
Opis	Povećanje temperatura površinskih voda na Jadranu može povećati intenzitet olujnih nevremena koja donose povećanu mogućnost poplava, posebno iznenadnih poplava obalnog područja što može imati utjecaj na cjevovode i objekte (crpne stanice i sl.) koji se nalaze u tim područjima.		
Rizik	Vodoopskrba -plavljenje vodoopskrbnog sustava. Odvodnja -intruzija morske vode u obalne kolektore otpadnih voda, plavljenje crpnih stanica i ostalih niskih objekata.		
Vezani utjecaj	VO 4, ODiP 4 Povećanje ekstremnih oborina VO 9, ODiP 4 Porast razine mora VO 12, ODiP 4 Oluje		
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno (20 % vjerojatnost pojavljivanja godišnje). Dijelovi zahvata i lokacija UPOV-a nalaze se na području male vjerojatnosti rizika od pojavljivanja poplava.	
Posljedice	4	Velike posljedice. Plavljenje može uzrokovati oštećenja cjevovoda (vodoopskrbe i odvodnje) i UPOV-a. Oštećenja cjevovoda vodoopskrbe za posljedicu imaju prekid vodoopskrbe do saniranja oštećenja. Oštećenje cjevovoda odvodnje i UPOV-a za posljedicu imaju izlivanje otpadnih voda u okoliš do saniranja oštećenja.	
Faktor rizika	8/25		Umjeren rizik
Mjere smanjenja rizika	- Primjenjene mjere: VO i ODiP: uobičajene mjere predviđene tehničkom regulativom za projektiranje ove vrste građevina. ODiP: Dio obalnih kolektora u kojima je dolazilo do intruzije morske vode su sanirani. ODiP: - Rekonstrukcija obalnih kolektora u kojima je utvrđena intruzija morske vode - Kontinuirani monitoring saliniteta u sustavu odvodnje otpadnih voda.		
Ranjivost	ODiP 16	Požar	

Razina ranjivosti		
<i>Postrojenje/procesi</i>		
<i>Ulaz</i>		
<i>Izlaz</i>		
<i>Transport</i>		
Opis	Postoji opasnost od požara u gospodarskim objektima na području sustava odvodnje te u postrojenju UPOV-a kao i šumskim područjima u ljetnim mjesecima.	
Rizik	Ugroženost od požara i tehnološke eksplozije uobičajena je za postrojenja i općenito urbana područja. Nadalje, u šumskim područjima moguća je povećana učestalost šumskih požara zbog vrućih, suših ljeta.	
Vežani utjecaj	ODiP 1 Povećanje prosječnih temp. zraka ODiP 2 Povećanje ekstremnih temperatura zraka ODiP 11 Dostupnost vodnih resursa/suša	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno (20 % vjerojatnost pojavljivanja godišnje). Ne očekuje se povećanje opasnosti od pojave značajnijih požara. Moguća je tehničko-tehnološka nesreća u izdvojenim gospodarskim objektima ili šumski požar u ljetnim mjesecima.
Posljedice	4	Velike posljedice. Oštećenja transportnih cjevovoda i objekata (UPOV, crpne stnice). Prekid usluge odvodnje na ugroženom području.
Faktor rizika	8/25	Umjeren rizik
Mjere smanjenja rizika	<ul style="list-style-type: none"> - Primjenjene mjere: U okviru projektne dokumentacije osigurava se dovoljan sigurnosni pojas uz objekte te se izvode sustavi protupožarne zaštite (hidrantske mreže i sl.). - Potrebne mjere: Nisu predviđene dodatne mjere. 	

➤ **Potrebne mjere smanjenja utjecaja klimatskih promjena**

S obzirom na dobivene umjerene vrijednosti faktora rizika, može se zaključiti da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja jer će utjecaj tijekom korištenja zahvata biti zanemariv. Mjere smanjenja rizika koje su navedene integriraju se u sam izbor varijanti zahvata.

Provedba daljnje analize varijanti i implementacija dodatnih mjera (modula 5, 6 i 7) nije potrebna u okviru ovog zahvata.

Staklenički plinovi

a) Nastajanje stakleničkih plinova

S ciljem procjene utjecaja zahvata na klimatske promjene potrebno je procijeniti Ugljični otisak (Carbon Footprint) uređaja za pročišćavanja otpadnih voda kao i ostalih elemenata sustava odvodnje otpadnih voda uzimajući u obzir emisije stakleničkih plinova, korištenje električne energije, stvaranje električne energije, te transportne potrebe.

Glavni plinovi koji nastaju radom sustava odvodnje i pročišćavanja, a doprinose stakleničkom efektu su ugljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄) i dušikov dioksid (N₂O). Ovi plinovi nemaju isti potencijal globalnog zatopljenja¹⁶ koji je mjera kojom se opisuje utjecaj jedinične mase pojedinog plina na globalno zatopljenje, a u odnosu na istu količinu ugljikovog dioksida tijekom određenog vremenskog razdoblja (obično 100 godina). Pri tom se uzima u obzir fizikalno-kemijska osobina plina i procijenjeni životni vijek u atmosferi.

Tablica 4.12-8. Atmosferski životni vijek i potencijal globalnog zatopljenja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju pri radu sustava odvodnje i pročišćavanja

Plin	Kemijska formula	Životni vijek (godine)	Potencijal globalnog zatopljenja		
			20-godina	100-godina	500-godina
Ugljikov dioksid	CO ₂	50 - 200	1	1	1
Metan	CH ₄	12	72	25	7,6
Dušikov oksid	N ₂ O	114	289	298	153

Otpadne vode mogu biti izvor metana (CH₄) i didušikova oksida (N₂O) u slučaju anaerobnih uvjeta razgradnje i to bilo da se radi o uvjetima razgradnje nastalim bez direktne primjene tehnologije (razgradnja unutar kolektora zbog neadekvatnih uvjeta tečenja i sl.) ili direktnim utjecajem čovjeka kroz primjenu tehnologije obrade otpadnih voda procesima anaerobne stabilizacije mulja (anaerobna digestija).

Emisije ugljičnog dioksida (CO₂) otpadnih voda predstavljaju biogene emisije i nisu uključene u nacionalne ukupne emisije. Otpadne vode u zatvorenim podzemnim sustavima ne smatraju se kao značajan izvor CH₄ s obzirom na to da otpadna voda nije izložena sunčevom grijanju i ne može stagnirati što onemogućuje anaerobne uvjete i emisiju CH₄.

Otpadne vode bez obzira na porijeklo i mjesto nastanka (iz kućanstva, industrije, uslužnog sektora) ukoliko se nađu u anaerobnim uvjetima mogu kao nusprodukt imati proizvodnju metana, što ovisi o vrsti sustava odvodnje, načinu obrade otpadnih voda i mulja. Na razini predmetnog projekta promatrano u odnosu na infrastrukturu sustava javne odvodnje i pročišćavanja i mogućnost nastanka metana načelno se smatra da u javnim sustavima odvodnje nema nastanka emisija metana, a ako ih i ima iste se zanemaruju.

Didušikov oksid (N₂O) povezan je sa razgradnjom (oksidacija) komponenata dušika u otpadnoj vodi (npr. urea, nitrati i protein), a pročišćene ili ne pročišćene otpadne vode koje se ispuštaju u prirodni prijemnik svojim sadržajem ukupnih dušikovitih spojeva utječu na prirodne procese razgradnje (oksidacije) komponenata dušika i kao takve su izvor emisije didušikovitog oksida.

¹⁶ engl. global warming potential - GWP

Metoda izračuna emisije CO₂ iz uređaja za obradu otpadnih voda i obradu mulja preuzeta je iz dokumenta EIB (2014)¹⁷ - Aneks 2, točka 1E i točka 7.

Tablica 4.12-9. Metode izračuna emisija stakleničkih plinova

Sektor i GHG emisije	Metoda izračuna (EIB, 2014)
Kupljena električna energija (točka 1E, Aneks 2) CO ₂ e	
Električna energija za potrebe UPOV-a i CS	CO ₂ (t) = Utrošena energija* Emisijski faktor državne električne mreže <i>Emisijski faktor za srednje naponsku mrežu +4% za Hrvatsku iznosi 317 gCO₂/kWh, a za nisko naponsku mrežu +7% iznosi 327 gCO₂/kWh (EIB, tablica A2.3)</i>
Otpadne vode i obrada mulja (točka 7, Aneks 2) CO ₂ , CH ₄	
Aerobna obrada otpadne vode bez primarne sedimentacije, sa zgušnjavanjem i dehidracijom, te odlaganjem mulja na odlagalište	CO ₂ e (t/god) = ES * 0,1104

Napomena:

CO₂-e (CO₂ ekvivalent) – označava količinu CO₂ koja ima isti potencijal globalnog zatopljanja

b) Procjena količina stakleničkih plinova

Procjenu količine stakleničkih plinova moguće je izvršiti u segmentu rada UPOV-a i crpnih stanica, na temelju potrošnje električne energije te metodi obrade otpadne vode i mulja i vršnog opterećenja.

Tablica 4.12-10. Značajke tehnološkog procesa

Tehnološki proces		količina	jedinica
UPOV Nerezine	Potrošnja električne energije	21.600,0	kWh/god
CS (6 komada)	Potrošnja električne energije	43.300,0	kWh/god

¹⁷ European Investment Bank (2014): The carbon footprint of projects financed by the Bank http://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf

Tablica 4.12-11. Ukupne emisije CO₂e

Tehnološki proces		količina	jedinica
UPOV Nerezine	Potrošnja električne energije (niski napon)	7,06	CO ₂ e (t)
	Aerobna obrada otpadne vode bez primarne sedimentacije, sa zgušnjavanjem i dehidracijom, te odlaganjem mulja na odlagalište (ES = 7.400)	816,96	CO ₂ e (t/god)
CS (6 komada)	Potrošnja električne energije (niski napon)	14,16	CO ₂ e (t)
UKUPNO (UPOV + CS)		838,18	CO₂e (t/god)

U prethodnoj tablici dana je procjena ukupnih emisija stakleničkih plinova izraženih kao ekvivalent emisija CO₂ (CO₂e). Najveći doprinos ukupnoj emisiji ima UPOV u segmentu obrade otpadne vode i mulja, a potom slijedi potrošnja električne energije na UPOV-u i crnim stanicama sustava odvodnje. Emisije ugljičnog dioksida (CO₂) otpadnih voda predstavljaju biogene emisije i nisu izračunavane u okviru ovog zahvata. Dobiveni rezultati izračuna ukupnih emisija stakleničkih plinova predstavljaju utjecaj zahvata i njegov doprinos postojećim i budućim klimatskim promjenama.

S obzirom na to da će planiranim zahvatom doći do znatnog smanjenja potreba za pražnjenjem sadržaja septičkih jama i potrebama za transportom istog, predmetni zahvat ne doprinosi povećanju emisija stakleničkih plinova i s tim povezanim utjecajima na klimatske promjene.

U smislu prilagodbe sadašnjim i budućim klimatskim promjenama u okviru ovog zahvata nisu potrebne nikakve dodatne mjere vezane za smanjenje emisija stakleničkih plinova.

4.13. PREKOGRANIČNI UTJECAJ

Ne očekuje se prekogranični utjecaj zahvata.

4.14. OBILJEŽJA UTJECAJA

U tablici 4.14-1. daje se kratak pregled utjecaja planiranog zahvata.

Tablica 4.14-1. Pregled mogućih utjecaja planiranog zahvata na okoliš

UTJECAJ	ODLIKA (pozitivan/ negativan utjecaj)	KARAKTER	JAKOST	TRAJNOST	REVERZIBILNOST
Utjecaj na vode tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na vode tijekom korištenja	+	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na more tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	UMJEREN	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na more tijekom korištenja	+	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na zrak tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na zrak tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na bioraznost tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na bioraznost tijekom korištenja	+	NEIZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj na kulturna dobra tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	UMJEREN	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na kulturna dobra tijekom korištenja	0	-	-	-	-
Utjecaj na krajobraz tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na krajobraz tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na razinu buke tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na razinu buke tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj od nastajanja otpada tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj od nastajanja otpada tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	TRAJAN	IREVERZIBILAN
Utjecaj na druge infrastrukturne sustave tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na druge infrastrukturne sustave tijekom korištenja	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na stanovništvo tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	SLAB	PRIVREMEN	REVERZIBILAN
Utjecaj na stanovništvo tijekom korištenja	+	IZRAVAN	UMJEREN	TRAJAN	REVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom izgradnje	-	IZRAVAN	UMJEREN	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN
Utjecaj od akcidenta tijekom korištenja	-	IZRAVAN	UMJEREN	PRIVREMEN	IREVERZIBILAN

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Tijekom pripreme, izvođenja i korištenja zahvata nositelj zahvata dužan je pridržavati se mjera koje su propisane važećom zakonskom regulativom iz područja zaštite okoliša i njegovih sastavnica te zaštite od opterećenja okoliša, kao i iz drugih područja koja se tiču gradnje u hidrotehnici.

Na temelju provedene analize mogućih utjecaja zahvata na okoliš tijekom izgradnje i korištenja, u nastavku navodimo nekoliko specifičnih mjera zaštite i prijedlog programa praćenja stanja okoliša kojih se nosioc zahvata dužan pridržavati.

Prijedlog specifičnih mjera zaštite okoliša tijekom pripreme i izgradnje zahvata:

1. Na UPOV-u i crpnim stanicama predvidjeti sustav za pročišćavanje zraka.
2. Crpne stanice opremiti radnom i rezervnom crpkom te priključkom za agregat. Također, predvidjeti izvedbu retencijske građevine za prihvat dotoka otpadne vode u vremenu od 2 sata ili izgradnju havarijskog preljeva.
3. Produljiti postojeći podmorski ispust na konačnu duljinu od 1800 m te ugraditi difuzorsku sekciju minimalne duljine 40 m.
4. Sustav odvodnje otpadnih voda opremiti nadzorno-upravljačkim sustavom (NUS).
5. Ishoditi uvjete nadležnog Konzervatorskog odjela Ministarstva kulture prije izvođenja radova (s obzirom da se u zoni izgradnje sustava odvodnje nalaze lokaliteti kulturne baštine koji su smješteni uz prometnice u koje će se položiti kolektori).

Prijedlog programa praćenja stanja okoliša:

1. Kontrola ispravnosti rada podmorskog ispusta
Kontrolirati podmorski ispust ronilačkim pregledom jednom godišnje prije sezone kupanja, kao i nakon ekstremno loših vremenskih prilika (oluja), te sanirati eventualna oštećenja.

2. Praćenje kvalitete otpadne vode

U uzorcima otpadne vode na ulazu u UPOV ispitivati sljedeće parametre:

- pH, KPK, BPK₅, ukupne suspendirane tvari, ukupni dušik, ukupni fosfor, ukupna ulja i masti, mikrobiološke pokazatelje (crijevni enterokoki, Escherichia coli).

U uzorcima pročišćene otpadne vode na izlazu iz UPOV-a ispitivati sljedeće parametre:

- pH, KPK, BPK₅, ukupne suspendirane tvari, ukupni dušik, ukupni fosfor, ukupna ulja i masti, mikrobiološke pokazatelje (crijevni enterokoki, Escherichia coli).

Sukladno *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16)* ispitivanje je potrebno provoditi 12 puta tijekom prve godine, a tijekom sljedećih godina 4 puta ukoliko su zadovoljeni uvjeti pročišćavanja. Vodopravnom dozvolom će se odrediti eventualno dodatni pokazatelji koje treba pratiti.

Zaključno treba naglasiti da je predmetni elaborat rađen na osnovi idejnog rješenja. Imajući u vidu tip zahvata i karakteristike urbanog okoliša u kojem je planiran, u daljnjim fazama razrade projekta može doći do manjih izmjena zahvata u smislu promjene trase pojedinih kolektora ili smanjenja obuhvata zahvata. S obzirom da se ne očekuje povećanje obuhvata kao ni izmjena koncepta rješenja u odnosu na zahvat koji je analiziran kroz predmetnu ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, u slučaju manjih izmjena zahvata ne očekuje se potreba za dodatnim mjerama zaštite okoliša i programom praćenja stanja okoliša.

6. IZVORI PODATAKA

PROJEKTI, STUDIJE I RADOVI

1. Državni zavod za zaštitu prirode. Karta ekološke mreže Republike Hrvatske
2. Državni zavod za zaštitu prirode. Karta staništa Republike Hrvatske
3. Državni zavod za zaštitu prirode. Karta zaštićenih područja prirode Republike Hrvatske
4. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske (Registar kulturnih dobara - <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=31>)
5. Studija izvodljivosti za alomeracije Cres, Martinšćica, Mali Lošinj i Veli Lošinj (Hidroing d.o.o., 2015).

PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

1. Prostorni plan Primorsko-goranske županije (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 32/13)
2. Prostorni plan uređenja Grada Malog Lošinja (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 13/08, 13/12, 26/13 i 05/14)
3. Urbanistički plan uređenja Sveti Jakov (Službene novine Primorsko-goranske županije br. 01/15)

PROPISI

Okoliš - općenito

1. Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
2. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14)
3. Zakon o gradnji (NN 153/13)
4. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15)

Bioraznolikost

1. Direktiva o zaštiti ptica (Council Directive 79/409/EEC; 2009/147/EC)
2. Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC)
3. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14)
4. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13)
5. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
6. Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13)
7. Zakon o potvrđivanju Konvencije ujedinjenih naroda o biološkoj raznolikosti, NN Međunarodni ugovori 6/96, usvojena: RIO DE JANEIRO, 1992.
8. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), NN Međunarodni ugovori 6/00, Usvojena: BERN, 1979.
9. Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija), NN Međunarodni ugovori 6/00, Usvojena: BONN, 1979.
10. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)

Buka

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

Krajobraz

1. Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 81/99, 143/08)
2. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, 1997.

Kulturno-povijesna baština

1. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13)

Otpad

1. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. do 2015. godine (NN 85/07, 126/10)
2. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
3. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15)
4. Pravilnik o katalogu otpada („Narodne novine“, br. 90/15)
5. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada („Narodne novine“, br. 114/15)

Vode

1. Direktiva o otpadnim vodama 91/271/EEC
2. Direktiva o vodi za piće 1998/83/EZ
3. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11)
4. Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)
5. Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014-2020.
6. Plan upravljanja vodnim područjima (NN 82/13)
7. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (80/13, 43/14, 27/15, 3/16)
8. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13)
9. Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
10. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 89/10)
11. Uredba o kakvoći mora za kupanje („Narodne novine“, br. 73/08)
12. Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (153/09)
13. Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)

Zrak

1. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13)
2. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 03/13)
3. Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN 57/13)
4. Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12)
5. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)
6. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)

POPIS LITERATURE

1. 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

2. Branković Č., Patarčić M., Güttler I., Srnec L. (2012): Near-future climate change over Europe with focus on Croatia in an ensemble of regional climate model simulations, *Climate Research* 52: 227 - 251
http://www.int-res.com/articles/cr_oa/c052p227.pdf
3. Državni zavod za statistiku. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, mrežna stranica:
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/censustabshtm.htm>
4. Državni zavod za statistiku. Priopćenje - Dolasci i noćenja turista u 2014., broj 4.3.2. od 11.02.2015, mrežna stranica:
http://www.mint.hr/UserDocImages/4-3-2_dzs_%202014.pdf
5. Državni zavod za zaštitu prirode. Karta ekološke mreže Republike Hrvatske
6. Državni zavod za zaštitu prirode. Karta staništa Republike Hrvatske
7. Državni zavod za zaštitu prirode. Karta zaštićenih područja prirode Republike Hrvatske
8. DUZS (2013): Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća
<http://www.duzs.hr/news.aspx?newsID=8011&pageID=1>
9. European Commission (2013): Guidance on Integral Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment
<http://ec.europa.eu/environment/eia/home.htm>
10. European Commission (2013): Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient
http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf
11. 2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69554/pb13773-ghg-conversion-factors-2012.pdf
12. HHI (2006): Rezultata istraživačkih radova trase podmorskog ispusta otpadnih voda sustava javne odvodnje naselja Mali Lošinj (Hrvatski hidrografski institut Split)
13. IPCC/TEAP (2005): Special Report on Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons – Summary for Policymakers
https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/sroc/sroc_full.pdf
14. Ministarstvo kulture RH, Registar kulturnih dobara
15. UNDP Hrvatska (2008): Dobra klima za promjene - Klimatske promjene i njihove posljedice na društvo i gospodarstvo u Hrvatskoj
http://klima.hr/razno/priopcenja/NHDR_HR.pdf
16. Zaninović, K., M. Gajić-Čapka, M. Perčec Tadić, et al. 2008. Klimatski atlas Hrvatske 1961-1990., 1971-2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.

Internetski izvori podataka:

1. Baza podataka Državnog zavoda za zaštitu prirode: Vrste. Staništa. Ekološka mreža. Zaštićena područja. - <http://www.dzsp.hr/>
2. GIS portal zaštite prirode Ministarstva kulture - <http://www.zastita-prirode.hr/>.
3. Katalog zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta u Republici Hrvatskoj. - <http://zasticenevrste.azo.hr/>
4. Nacionalna ekološka mreža CRO-NEN - <http://www.cro-nen.hr/>
5. NATURA 2000 područja u Hrvatskoj - <http://natura2000.dzsp.hr/natura2000/>
6. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine, Državni zavod za statistiku. Republike Hrvatske, mrežna stranica:
<http://www.dzs.hr/Hrv/censuses/census2011/results/censustabshtm.htm>
7. Web portal Informacijskog sustava zaštite prirode - <http://www.bioportal.hr/>

7. PRILOZI

2.3-1. Pregledna situacija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Nerezine (M 1 : 10.000)

3.1.10-1. Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljanja