

datum /siječanj, 2017.

nositelj zahvata /VODOVOD d.o.o. Makarska

naziv dokumenta /**ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI
PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA IZGRADNJU VODNO-
KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE MAKARSKA**



Nositelj zahvata:	VODOVOD d.o.o. Makarska Obala Kralja Tomislava 16/1, 21300Makarska
Ovlaštenik:	DVOKUT ECRO d.o.o. Trnjanska 37, 10000 Zagreb
Naziv dokumenta:	ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ IZGRADNJA VODNOKOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE MAKARSKA
Ugovor:	U116_15
Verzija:	za pokretanje postupka-revizija
Datum:	siječanj 2017.
Poslano:	MZOIE, 13.02.2016.
Voditeljica izrade:	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. Krajobraz
Stručni suradnici:	<p>Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. Bioraznolikost, ekološka mreža</p> <p>Marijana Bakula, mag.ing.cheming. Zrak, vode</p> <p>Katarina Bulešić, mag.geog. Prostorno planska usklađenost</p> <p>Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch., ovl.kr.arh. Kulturna baština</p> <p>Tomislav Hriberšek, mag.geol. Ines Geci, mag.geol. Vodna tijela</p> <p>Jelena Fressl, mag.oecol. Zaštićena područja</p> <p>Igor Anić, mag. ing. geoling., spec.univ.eco. Otpad, buka</p> <p>Nebojša Pokimica, dipl.hem. Akcidenti</p> <p>Tanja Radović, dipl.inž.tehn. Tehnički opis</p> <p>Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč.spec.ing.sec. Promet, infrastruktura</p>
Konzultacije i podloge:	<p>Hidroing d.o.o.: Zdenko Čelan, dipl.ing.građ. Ana Aleksić, univ.spec.oecoling. Ivana Marušić, ing.građ.</p>
Direktorica:	Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.

DVOKUT ECRO d.o.o.
proizvodnja i istraživanje
ZAGREB, Trnjanska 37

OVAJ ELABORAT JE IZRAĐEN KAO DIO USLUGE IZRADE „STUDIJSKE I PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA PRIJAVU IZGRADNJE VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJA BRELA, BAŠKA VODA, PROMAJNA-KRVAVICA, MAKARSKA, TUČEPI, PODGORA ZA SUFINANCIRANJE IZ FONDOVA EU“ (zajednica izvršitelja, voditelj zajednice izvršitelja: Hidroing d.o.o. Split, t.d. 027/15, radna verzija, nacrt, studeni 2016).





REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14

Tel: 01/3717 111 fax: 01/3717 149

KLASA: UP/I 351-02/13-08/136

URBROJ: 517-06-2-2-2-13-3

Zagreb, 16. studenoga 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 2. i u svezi s odredbom članka 269. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) te članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke DVOKUT - ECRO d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Trnjanska 37, zastupanog po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki DVOKUT - ECRO d.o.o., sa sjedištem u Zagrebu, Trnjanska 37, daje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije;
 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš;
 3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća;
 4. Izrada programa zaštite okoliša;
 5. Izrada izvješća o stanju okoliša;
 6. Izrada izvješća o sigurnosti;
 7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš;
 8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća;
 9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti;
 10. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša;
 11. Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.

- III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.
- IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e n j e

DVOKUT - ECRO d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnio je 14. studenoga 2013. godine ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije; Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš; Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća; Izrada programa zaštite okoliša; Izrada izvješća o stanju okoliša; Izrada izvješća o sigurnosti; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš; Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća; Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti; Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša; Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

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

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari a također i iz razloga jer su sve činjenice bitne za donošenje odluke o zahtjevu ovlaštenika poznate ovom tijelu (ovlaštenik je za iste poslove ovlašten prema ranije važećem Zakonu o zaštiti okoliša rješenjima ovoga Ministarstva: KLASA: UP/I 351-02/10-08/135, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 15. studenoga 2010.; KLASA: UP/I 351-02/10-08/239, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 2. prosinca 2010.; KLASA: UP/I 351-02/10-08/155, URBROJ: 531-14-1-1-06-10-2 od 22. studenoga 2010. i KLASA: UP/I 351-02/10-08/227, URBROJ: 531-14-1-1-06-11-2 od 8. prosinca 2010.).

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

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

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu,

Avenija Dubrovnik 6 i 8, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

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

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



Dostaviti:

1. DVOKUT - ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje

POPIS

**zaposlenika ovlaštenika: DVOKUT - ECRO d.o.o., Trnjanska 37, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva
KLASA: UP/I 351-02/13-08/136; URBROJ: 517-06-2-1-2-15-7 od 27. ožujka 2015.**

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
<p>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</p>	<p align="center">X</p> <p>Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl,ing.biol.;</p>	<p>Jelena Fessl, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.</p>
<p>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</p>	<p align="center">X</p> <p>Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl,ing.biol.; Igor Anić, dipl.ing.geotech., univ.spec.oecoing.</p>	<p>Jelena Fessl, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.</p>
<p>3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća</p>	<p align="center">X</p> <p>Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Igor Anić, dipl.ing.geotech., univ.spec.oecoing.</p>	<p>Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Daniela Klaić Jančijev, dipl,ing.biol.; Jelena Fessl, dipl.ing.biol.</p>

4. Izrada programa zaštite okoliša	X	mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.- uređenje krajobraza; Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.- zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing.	Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
5. Izrada izvješća o stanju okoliša	X	mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.- uređenje krajobraza; Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.- zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing.	Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
6. Izrada izvješća o sigurnosti	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.- zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing.	Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Ines Rožanić, MBA; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.

7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.;	Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	X	Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing.	Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	X	Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing.	Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.

10. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	X	mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.- zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.- uređenje krajobraza; Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing.	Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
11. Izrada podloga za ishođenje znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.- zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.- uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.;	Jelena Fessler, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.

SADRŽAJ

UVOD	1
PODACI O NOSITELJU ZAHVATA	2
A. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA	3
A.1. TOČAN NAZIV ZAHVATA S OBZIROM NA POPIS ZAHVATA IZ UREDBE O PROCJENI UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (NN 61/14)	3
A.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	3
A.2.1. POSTOJEĆE STANJE	3
A.2.2. PROJEKTNO RJEŠENJE	8
A.2.3. PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA	23
A.3. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA	23
B. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA	24
B.1. PODACI O LOKACIJI ZAHVATA	24
B.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA	24
B.2.1. PROSTORNI PLAN SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE	24
B.2.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA MAKARSKA	25
B.3. OPIS STANJA SASTAVNICA OKOLIŠA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ	27
C. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	43
C.1. SAŽETI OPIS UTJECAJA	43
C.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA	43
C.1.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA	44
C.1.3. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA	59
C.1.4. UTJECAJ NA TLO	60
C.1.5. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA, BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET	61
C.1.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	62
C.1.7. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU	63
C.1.8. UTJECAJ POVEĆANE RAZINE BUKE	64
C.1.9. GOSPODARENJE OTPADOM	65
C.1.10. UTJECAJ U SLUČAJU AKCIDENTA	67
C.2. OBILJEŽJA UTJECAJA	69
C.3. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	69
D. PRIJEDLOG MJERA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	70
D.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	70
D.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	70



E. IZVORI PODATAKA	70
E.1. POPIS PROJEKTNO DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I PODLOGA.....	70
E.2. POPIS PROSTORNO PLANSKIH DOKUMENATA.....	70
E.3. POPIS LITERATURE.....	70
E.4. POPIS PROPISA	71



UVOD

Ovaj Elaborata zaštite okoliša je izrađen u sklopu pripreme Studijske i projektne dokumentacije za prijavu izgradnje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija: Brela, Baška Voda, Promajna-Krvavica, Makarska, Tučepi i Podgora za sufinanciranje iz fondova EU.

Predmet ovog Elaborata je vodno-komunalna infrastruktura aglomeracije Makarska, a od zahvata je predviđeno sljedeće:

- dogradnja sustava odvodnje s potrebnim rekonstrukcijama,
- rekonstrukcija vodoopskrbnog cjevovoda u koridoru kanalizacije,
- izgradnja novog UPOV-a sa II stupnjem pročišćavanja na lokaciji Biloševac.

Grad Makarsku administrativno čine dva naselja: Makarska i Veliko Brdo. Makarska ima izgrađen sustav odvodnje dok se sanitarne otpadne vode na području Velikog Brda rješavaju putem septičkih (crnih) jama.

Zahtjev za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš podnosi na temelju točke 10.4. *Postrojenja za obradu otpadnih voda s pripadajućim sustavom odvodnje*, Priloga II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14).

Zbog radova na sustavu vodoopskrbe koji ne spadaju pod točku 10.4, a predviđeno je sufinanciranje iz EU fondova, Zahtjev za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš se podnosi i na temelju točke 12. Priloga II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14): *Zahvati urbanog razvoja i drugi zahvati za koje nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš*.

Nositelj zahvata je Vodovod d.o.o. iz Makarske, a izrada Elaborata ugovorena je kako bi se sukladno članku 25. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) u sklopu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, ocijenilo je li za predmetni zahvat potrebno (ili nije potrebno) provesti procjenu utjecaja na okoliš. Sukladno stavku 1. članka 25. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14), postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš uključuje i prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.



PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv i sjedište tvrtke: **Vodovod d.o.o. Makarska**
Obala kralja Tomislava 16/1, 21300 Makarska

OIB: 06527308831

Osoba za kontakt: **direktor, Šimun Borić, dipl. oec.**

Telefon: 021/616-022

E-mail: protokol@vodovod-makarska.hr



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pejković Ante
Makarska, Ul. Stjepana Radića 7

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

MBS:

060156237

OIB:

06527308831

TVRTKA:

- 1 VODOVOD, društvo s ograničenom odgovornošću za opskrbu pitkom vodom, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda
- 1 VODOVOD, d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Makarska (Grad Makarska)
Obala kralja Tomislava 16/I

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Opskrba pitkom vodom;
- 1 * - Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda.
- 4 * - Korištenje opasnih kemikalija

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 8 GRAD MAKARSKA, OIB: 73299118886
Makarska, Obala kralja Tomislava 1
8 - član društva
- 8 OPĆINA BRELA, OIB: 92227883709
Brela, Trg žrtava domovinskog rata 1
8 - član društva
- 8 OPĆINA BAŠKA VODA, OIB: 47690098774
Baška Voda, Obala Sv. Nikole 65
8 - član društva
- 8 OPĆINA PODGORA, OIB: 91632513473
Podgora, Andrije Kačića Miošića 2
8 - član društva
- 8 OPĆINA GRADAC, OIB: 72253434450
Gradac, Stjepana Radića 3
8 - član društva
- 13 OPĆINA TUČEPI, OIB: 03720208237
Tučepi, Kraj 39a
13 - član društva

NADZORNI ODBOR:

- 14 Veljko Bulat, OIB: 73958005511

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pejković Ante
 Makarska, Ul. Stjepana Radića 7

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

NADZORNI ODBOR:

- 14 Zaoštrog, Stjepana Radića 1
 - član nadzornog odbora
- 14 Josko Roščić, OIB: 83663078134
 Baška Voda, Zagradina 36
 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
- 14 Marijan Mravičić, OIB: 66574628291
 Tučepi, Kraj 22
 - član nadzornog odbora
- 15 Tonči Bilić, OIB: 90421758516
 Makarska, Zadarska 34
 - član nadzornog odbora
- 15 Miroslav Družanić, OIB: 96255828884
 Makarska, Slikara Gojaka 15
 - član nadzornog odbora
- 15 Igor Batošić, OIB: 48174270074
 Makarska, Lička 4
 - predsjednik nadzornog odbora
- 15 Anđelo Rafaneli, OIB: 33097498536
 Makarska, Put Makra 47
 - član nadzornog odbora
- 15 Branka Bilić-Novak, OIB: 91890552221
 Makarska, Franjevački put 13
 - član nadzornog odbora
- 15 Jakov Lovreta, OIB: 75729556854
 Makarska, Petorice Alačevića 24
 - član nadzornog odbora
- 15 Ante Čapin, OIB: 88264983664
 Makarska, Vukovarska 26
 - član nadzornog odbora
- 15 Filip Vidulin, OIB: 42993263054
 Baška Voda, Petra Svačića 7
 - član nadzornog odbora
- 15 Nenad Glučina, OIB: 57950103465
 Drašnice, Drašnice 52
 - član nadzornog odbora
- 15 Ivo Šodan, OIB: 41883339583
 Brela, Biskupa Bjankovića 3
 - član nadzornog odbora

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 16 Šimun Borić, OIB: 07570634862
 Podgora, ul. Andrije Kačića Miošića 11
 - član uprave

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pejković Ante
 Makarska, Ul. Stjepana Radića 7

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 16 - direktor, zastupa društvo samostalno i pojedinačno, od 1. veljače 2015. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 24.400.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 4 Odlukom članova Društva od 15. svibnja 2007. godine, izmijenjen je Društveni ugovor od 16. veljače 2007. godine, u čl. 6 odredbe o predmetu poslovanja. Čistopis Društvenog ugovora od 15. svibnja 2007. godine, uz javnobilježničko posvjedočenje, dostavljen je u Zbirku isprava suda.
- 11 Odlukom članova Društva od 14. rujna 2011. godine, izmijenjen je Društveni ugovor od 15. svibnja 2007. godine, u nazivu akta, u čl. 1. uvodna odredba o Društvu, u čl. 2. odredba o članovima Društva, brisan je čl. 3. odredba o preoblikovanju, izmijenjeni su čl. 4. odredba o tvrtki, čl. 7. odredba o temeljnom kapitalu, čl. 8. i 9. odredbe o poslovnim udjelima članova Društva, čl. 18. odredba o broju glasova članova Društva kod glasovanja na Skupštini, čl. 19. odredbe o kvorumu i postupku sazivanja Skupštine Društva u slučaju nedostatka kvoruma, čl. 36. odredba o objavi priopćenja, čl. 39. odredba o stupanju na snagu ovog Društvenog ugovora, dosadašnji čl. 4. do 39. postali su čl. 3. do 38, te su brisani čl. 40. i čl. 41. prelazne i završne odredbe. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 14. rujna 2011. godine, s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen je u Zbirku isprava suda.
- 13 Odlukom članova Društva od 26. siječnja 2012. godine, izmijenjen je Društveni ugovor od 14. rujna 2011. godine, u članku 2. odredbe o članovima Društva, u članku 8. odredbe o poslovnim udjelima, te u člancima 20. i 21. odredbe o Nadzornom odboru. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 26. siječnja 2012. godine, s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u Zbirku isprava suda.

OSTALI PODACI:

- 1 RUL I-30

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

eu	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
	30.06.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-96/5602-12	12.03.1999	Trgovački sud u Splitu
0002	Tt-03/1220-4	02.07.2003	Trgovački sud u Splitu
0003	Tt-07/628-4	17.04.2007	Trgovački sud u Splitu
0004	Tt-07/1369-4	29.06.2007	Trgovački sud u Splitu
0005	Tt-08/27-4	31.01.2008	Trgovački sud u Splitu

REPUBLIKA HRVATSKA
 JAVNI BILJEŽNIK
 Pejković Ante
 Makarska, Ul.Stjepana Radića 7

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0006 Tt-10/1564-6	08.09.2010	Trgovački sud u Splitu
0007 Tt-10/1908-3	15.09.2010	Trgovački sud u Splitu
0008 Tt-10/3711-2	29.12.2010	Trgovački sud u Splitu
0009 Tt-11/739-2	10.03.2011	Trgovački sud u Splitu
0010 Tt-11/1971-4	08.07.2011	Trgovački sud u Splitu
0011 Tt-11/3035-4	24.10.2011	Trgovački sud u Splitu
0012 Tt-11/5266-4	24.11.2011	Trgovački sud u Splitu
0013 Tt-12/498-2	02.03.2012	Trgovački sud u Splitu
0014 Tt-13/49-4	01.02.2013	Trgovački sud u Splitu
0015 Tt-15/475-2	04.02.2015	Trgovački sud u Splitu
0016 Tt-15/1285-3	17.03.2015	Trgovački sud u Splitu
eu /	30.04.2009	elektronički upis
eu /	21.06.2010	elektronički upis
eu /	06.05.2011	elektronički upis
eu /	13.06.2012	elektronički upis
eu /	22.04.2013	elektronički upis
eu /	23.06.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
 Pejković Ante
 Makarska, Ul.Stjepana Radića 7

Ja, javni bilježnik, Ante Pejković, Makarska, Stjepana Radića 7/1 temeljem čl. 5 ZSR (N.N. br. 1/95; 57/96; 45/99; 54/05) po uvidu u Sudski registar Republike Hrvatske kojeg sam današnjeg dana izvršio elektroničkim putem izdajem Izvadak iz Sudskog registra za trgovačko društvo:

VODOVOD d.o.o.

Izvadak se sastoji od 4 (četiri) lista.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. ZJP u iznosu od 10,00 kn naplaćena je i poništena na primjerku koji ostaje za arhiv. Javnobilježnička nagrada zaračunata u iznosu od 180,00 kn + PDV 25% (45,00 kn), a trošak 0,00 kn + PDV 25% (0,00 kn).

Broj: OV-3002/15
Makarskoj, 22.07.2015.



Javni bilježnik
Ante Pejković

A. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA

A.1. TOČAN NAZIV ZAHVATA S OBZIROM NA POPIS ZAHVATA IZ UREDBE O PROCJENI UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (NN 61/14)

Zahtjev za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš podnosi se na temelju točke 10.4. *Postrojenja za obradu otpadnih voda s pripadajućim sustavom odvodnje*, Priloga II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14).

Za planirani zahvat predviđeno je financiranje iz EU fondova, pa se Zahtjev za ocjenom o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš podnosi i na temelju točke 12. Priloga II Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14): *Zahvati urbanog razvoja i drugi zahvati za koje nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš*.

A.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

A.2.1. POSTOJEĆE STANJE

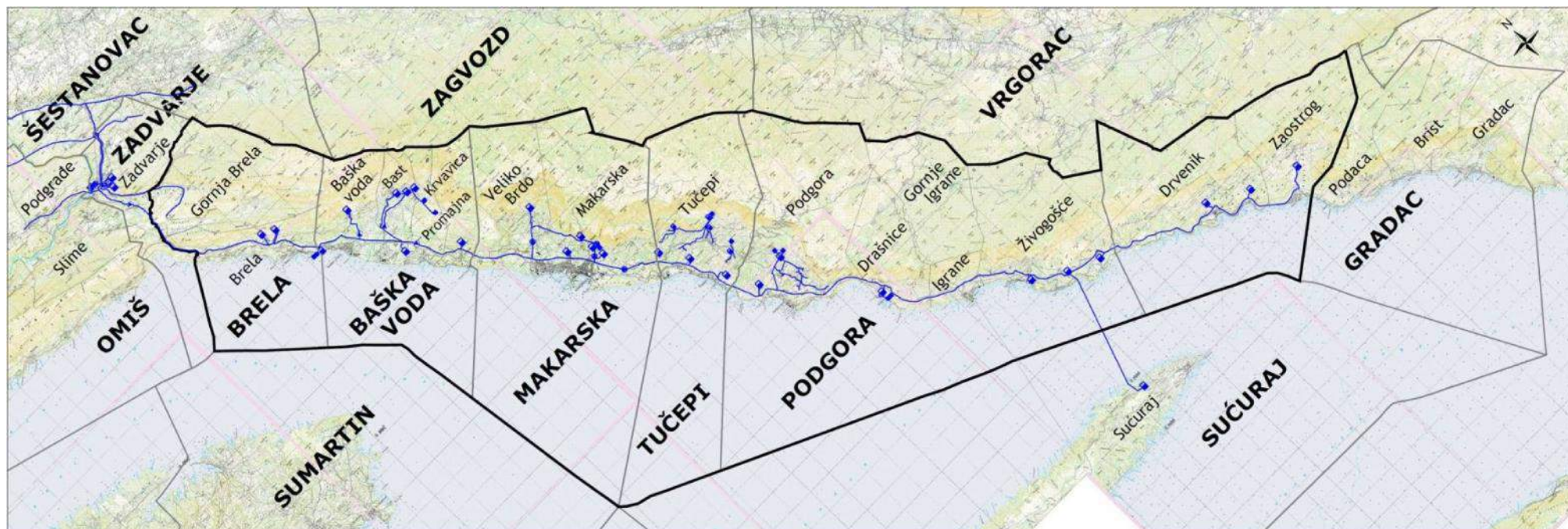
Vodoopskrbni sustav

Administrativno područje Grada Makarske obuhvaća dva naselja: Makarska i Veliko Brdo. Komunalno poduzeće Vodovod d.o.o. Makarska vrši usluge dovoda i distribucije pitke vode na ovom području putem Regionalnog vodovoda Makarskog primorja.

Regionalni vodovod Makarskog primorja zahvaća vodu u vodnoj komori HE Kraljevac, na rijeci Cetini, odakle se pomoću crpne stanice Kraljevac dovodi do uređaja za kondicioniranje pitke vode na Zadvarju. Cjelokupni vodoopskrbni sustav obuhvaća ukupno cca 53 km glavnog dovodnog cjevovoda, s 11 glavnih i mjesnih crpnih/precrpnih stanica, 29 područnih i mjesnih vodosprema, iz kojih se pruža cca 237 km opskrbnih cjevovoda. Postotak stanovništva aglomeracije Makarska priključen na sustav vodoopskrbe je 100%.



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ
IZGRADNJA VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE MAKARSKA



—— PODRUČJE OBUHVATA - VODOOPSKRBA

Grafički prikaz A-1. Postojeći sustav vodoopskrbe

Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)



Osim glavnog zahvata pri HE Kraljevac, duž sustava postoji cijeli niz vodozahvata koji se koriste lokalno, ovisno o potrebama i izdašnosti. Na području Makarske nalazi se zahvat Vrutak, kapaciteta 5-70 l/s, koji je spojen na VS Vrutak, a koristi se tijekom cijele godine.

Makarska i Veliko Brdo pripadaju podcjelini PK Bekavci – PK Doci. Opskrba područja Makarske vrši se slijedećim redom: naselje Veliko Brdo opskrbljuje se ogrankom iz glavnog cjevovoda na kojem se nalazi procrpnica Veliko Brdo i vodosprema Veliko Brdo; priobalni dio naselja Makarska (prva vodoopskrbna zona) opskrbljuje se iz VS Puharići i VS Kotišina, koje su kroz sustav opskrbe mreže međusobno povezane; viši predio Makarske (druga vodoopskrbna zona) opskrbljuje se iz VS Vrutak, a naselja Makar i Puharići (treća vodoopskrbna zona) iz VS Makar, koja se opskrbljuje vodom pomoću CS Vrutak iz VS Vrutak. U vrijeme veće potrošnje, za punjenje VS Vrutak koristi se CS Kotišina.

Na dionici PK Bekavci-PK Doci su izgrađene procrpnice Promajna i Bilaja, koje se uključuju u rad tijekom perioda veće potrošnje ljeti.

Tablica A-1: Vodospreme na području Grada Makarska

Vodosprema	volumen [m ³]	k.d. [mn.m.]
VS Veliko Brdo	100	370
VS Puharići	2.000	74,4
VS Kotišina	2×1000	75
VS Vrutak	2×250	139
VS Makar	2×500	281

U vodoopskrbnom sustavu postoji ukupno 11 crpnih/precrpnih stanica od čega su 3 na području Makarske. U vodoopskrbnom sustavu izgrađeno je cca 53 km glavnog dovodnog cjevovoda te cca 237 km opskrbe mreže, od čega je na području Makarska opskrba mreža u duljini od 93,76 km.

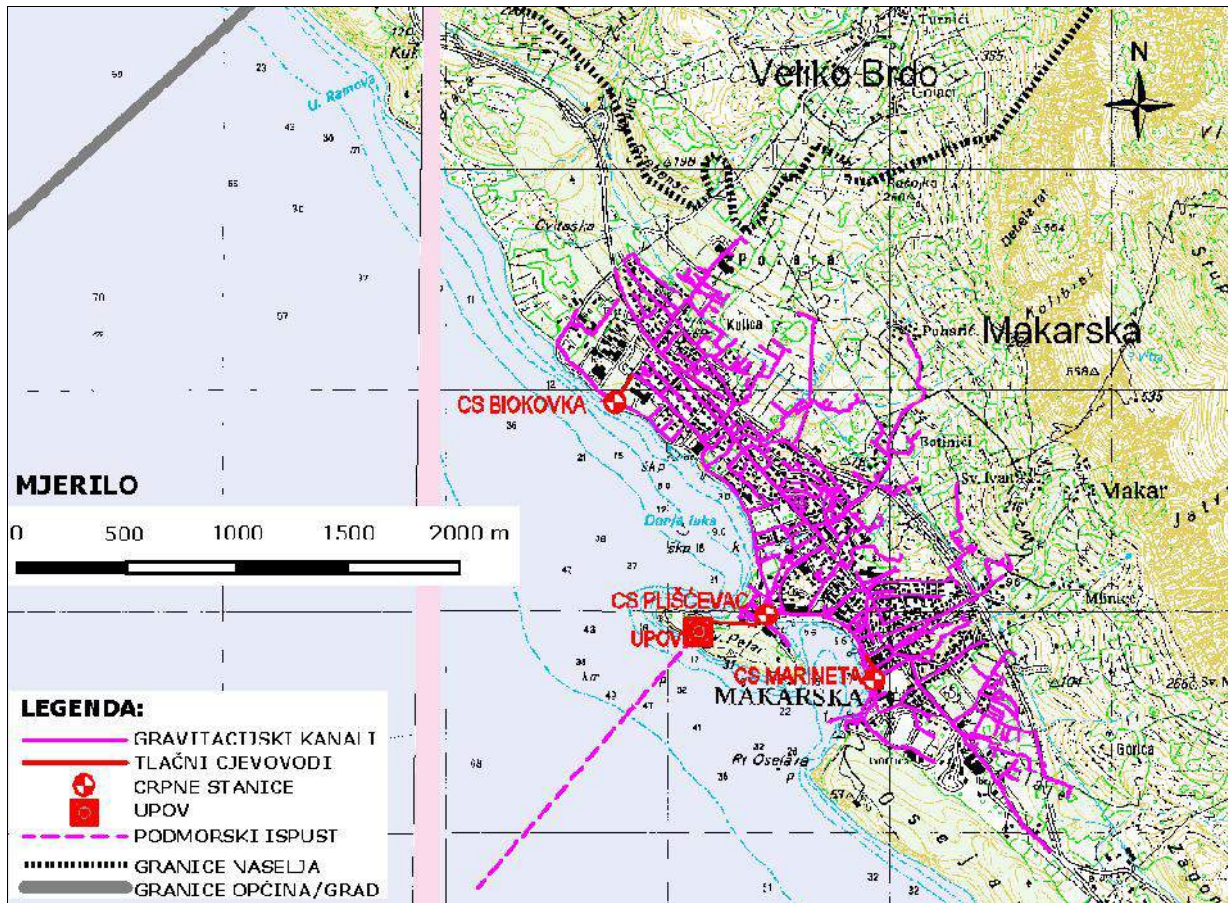
Tablica A-2: Crpne stanice na području Makarske

Crpna stanica	smjer tlačenja	Instalirani kapacitet ~ [l/s]	podaci o crpnim agregatima
PCS Veliko Brdo	VS Veliko Brdo	6	2 crpna agregata, režim rada 1+1, pojedinačnih karakteristika: Q=3,09 [l/s], Hman=205 [mVS],
CS Kotišina	VS Vrutak	90	2 crpna agregata, režim rada 1+1, pojedinačnih karakteristika: Q=45 [l/s], Hman=38 [mVS],
CS Vrutak	VS Makar	40	2 crpna agregata, režim rada 1+1, pojedinačnih karakteristika: Q=20 [l/s], Hman=150 [mVS],



Odvodnja

Makarska je naselje koje ima izgrađeni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV), smješten na poluotoku sv. Petar. Pročišćavanje čini gruba i fina rešetka te pjeskolov-mastolov. **Kanalizacijski sustav grada Makarske** se počeo graditi 1979. godine kada je izgrađen glavni obalni kolektor, CS Marineta, CS Plišćevac i CS Biokovka, njihova mreža te podmorski ispust. Ostali dio sustavno se gradio kako se širilo gradsko područje. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na poluotoku Sv. Petar kakav je sad, u funkciji je od 2009. godine.



Grafički prikaz A-2. Postojeći sustav odvodnje Aglomeracije Makarska

Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)

Sustav javne odvodnje je **razdjelnog tipa**, odnosno odvojeno rješavanje fekalnih od oborinskih voda. U starom dijelu grada Makarske postoji problem ilegalnih priključaka oborinskih kanala na javni sustav odvodnje, što stvara problem u sustavu kod velikih padalina /incidentnih situacija.

Od postojećih zagađivača najvažnije su uljare, od čega su na kanalizacijski sustav na području Makarske priključene dvije. Osim uljara jedini značajniji gospodarski subjekti spojeni na sustav javne odvodnje su autopraonice te praonice rublja, dok industrije praktično nema. Najvažnija grana privrede je turizam.

Sve fekalne otpadne vode se gravitacijski i tlačno sakupljaju u crpni bazen **glavne crpne stanice - CS Plišćevac** i odatle pumpama tlače na ulazno okno uređaja smještenog na poluotoku. Pri ovoj su crpnoj stanici instalirane 3 pumpe, pojedinačnih karakteristika $Q_{inst} = 200$ l/s - 2 kom i $Q_{inst} = 150$ l/s - 1 kom.

Na ostale dvije crpne stanice u sustavu, u sadašnjem stanju izgrađenosti dolaze manje količine otpadnih voda:

- CS Biokovka (ex. CS Ratac, ugrađene 2 pumpe: $Q_{inst}=27$ l/s – režim rada: 1+1, jedna radna i jedna rezervna) sakuplja i prebacuje dio otpadne vode **zapadnog dijela** grada između Hotela Dalmacija i tenis terena, prema CS Plišćevac (nedavno pušten u rad novi turistički kompleks "Romana" koji u sadašnjem stanju izgrađenosti gravitira njenom slivnom području), i
- CS Marineta (ugrađene 2 pumpe: $Q_{inst}=57$ l/s – režim rada 1+1) sakuplja i prebacuje količine otpadnih voda dijela grada **na istoku** (područje oko samostana, Sportskog centra, uljare Olma i Marinete), prema CS Plišćevac.

Crpna stanica Plišćevac prebacuje **sve otpadne vode** tlačnim cjevovodom profila 450 mm/L=318 m **do postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda** na poluotoku. Nakon pročišćavanja efluent se preko dozažnog bazena, gravitacijski, postojećim podmorskim ispustom profila DN 500 mm, ispušta u more do dubine od oko 70 m.

Sadašnji uređaj - mehanički predtretman je dimenzioniran na mjerodavno opterećenje od 50.100 ES, hidrauličko opterećenje od $Q_{max}=(210) 250$ l/s, organsko opterećenje od $BPK_5=3.006$ kgO₂/dan, u skladu s tadašnjom zakonskom regulativom (Izvor: Natječajna dokumentacija, Knjiga II, 2006.g). UPOV je smješten na zasebnoj parceli od cca 1.475 m² i čine ga sljedeće građevine:

- prekidno okno iz završne crpne stanice s dovodnim kanalom širine 140 cm,
- automatska gruba rešetka kapaciteta $Q_{max}=250 (280)$ l/s
- automatska fina rešetka kapaciteta $Q_{max}=250 (280)$ l/s
- kemijski filter s jednostupanjskim uređajem za pranje zraka $Q=4000$ m³/h
- aerirani pjeskolov-mastolov
- mjerni kanal s ultrazvučnim mjerачem protoka
- dozažni bazen i
- podmorski ispust



Fotografija A-1: Pogonska zgrada mehaničkog predtretmana na poluotoku Sv. Petar

Lokacija uređaja na poluotoku s vremenom se pokazala nezahvalnom s gledišta pristupa jer se kamionima koji prevoze otpad s rešetki (miris) prolazi kroz uži centar Makarske i uske ulice. Studija je ispitala varijantu rekonstrukcije uređaja na poluotoku ali se ista nije usvojila.

Kanali, tlačni cjevovodi i podmorski ispust su uglavnom od azbestcementsa ili polietilena. Glavni obalni kolektor je profila od 250 mm do 500 mm.

Prema evidenciji Vodovoda d.o.o. Makarska u javnom sustavu odvodnje na području aglomeracije Makarska izgrađeno je do sada ukupno oko 34,3 km primarne i sekundarne kanalizacijske mreže, 3 crpne stanice sa 7 instaliranih pumpi i ~0,6 km tlačnih cjevovoda, zatim oko 0,5 km incidentnih preljeva, i UPOV s podmorskim ispustom karakteristika L/D=1,5 km/70 m, profila 500 mm.

Na sustav odvodnje sada nije povezano **cijelo naselje Veliko Brdo** kao i neki dijelovi naselja Makarske (Požare, Makar).

A.2.2. PROJEKTNO RJEŠENJE

Odvodnja

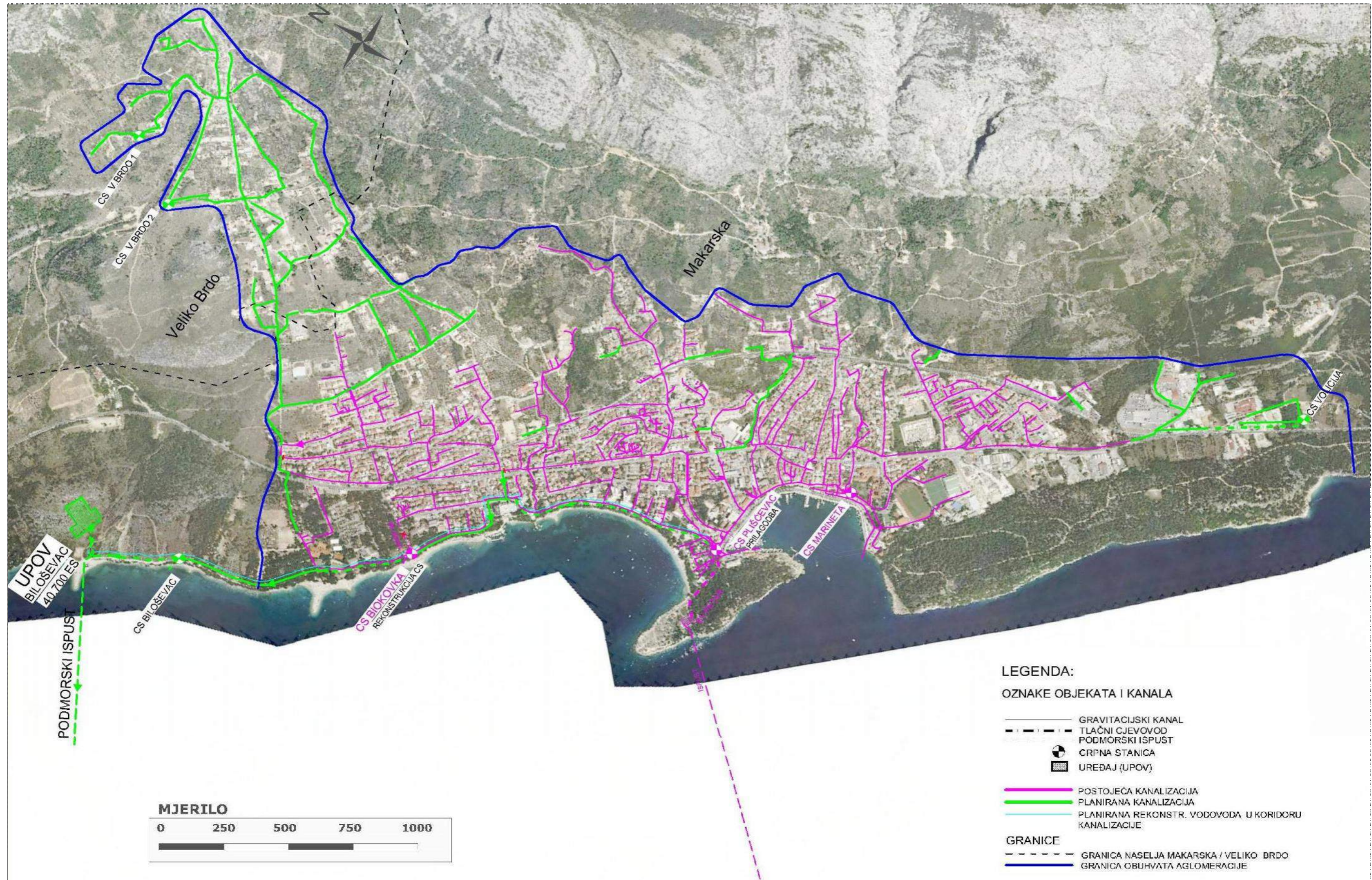
Priključenost korisnika **na postojeći sustav odvodnje** naselja Makarska sada iznosi oko 88% (naselje Veliko Brdo 0%). Izgradnjom novog dijela sustava odvodnje priključenost u aglomeraciji bi se povećala na oko 95% za naselje Makarska, a za naselje Veliko Brdo bi bila oko 85%.





Grafički prikaz A-3. Obuhvat aglomeracije Makarska

Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)



Grafički prikaz A-4 Predloženo tehničko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području aglomeracije Makarska - Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o. TD 027/15, radna verzija, studeni 2016.

Kanalizacijska mreža naselja Makarska

Predloženim tehničkim rješenjem postojeći sustav odvodnje će se proširiti na izgrađeno građevinsko područje predjela Požare na sjeveru naselja (prema granici s naseljem Velikim Brdom), dijelom u središtu naselja i na istoku, dok je na obali planiran novi transportni vod (gravitacija + tlačni cjevovodi) od postojeće CS Plišćevac prema novom UPOV-u na predjelu Biloševac.

Ovo tehničko rješenje kanalizacijske mreže unutar granica naselja Makarska obuhvaća izgradnju oko 7,3 km nove mreže što glavnih što sekundarnih kanala, zatim cca 2,2 km tlačnih cjevovoda, oko 595 kućnih priključaka, prilagodbu rada jedne crpne stanice (CS Plišćevac), rekonstrukciju druge crpne stanice (CS Biokovka) te dvije nove crpne stanice (CS Biloševac i CS Volicija).

Sve otpadne vode aglomeracije Makarska će se nakon pročišćavanja na novom **UPOV-u** Biloševac, ispuštati novim podmorskim ispustom profila DN 315 (ID 286,4) mm. Kopneni dio ispusta je predviđene duljine $L =$ cca 157 m, a podmorska dionica $L =$ cca 700 m. Ukupna duljina ispusta tako iznosi $\sim L_{uk} = 917,3$ m, od čega je difuzor duljine $L = 60,3$ m.

Spoj postojećeg sustava na novi UPOV

Najveći i glavni zahvat planiran je na obalnom potezu od CS Plišćevac u centru grada na obali, prema UPOV-u na zapadnom području Makarske/Biloševcu. Isto uključuje:

- prilagodbu rada postojeće crpne stanice Plišćevac na $Q_{inst} = 127,6$ l/s,
- izgradnju novog tlačnog cjevovoda CS Plišćevac, oznake T-1 od CS Plišćevac do prekidnog okna iznad hotela Dalmacija, $L =$ cca 913 m, profila DN 400 (ID=363,6) mm,
- rekonstrukciju istočnog kanala CS Biokovka od prekidnog okna T-1, u ukupnoj duljini od $L =$ cca 502 m, na profil DN 500 mm - kanal oznake K-2.1,
- izgradnju kanala K-2.2, profila DN 250 mm u ulici Alberta Fortisa, duljine $L =$ cca 120 m, koji preusmjerava dio količina otpadne vode sa slivnog područja CS Plišćevac na slivno područje rekonstruirane CS Biokovka,
- rekonstrukciju postojećeg kanala profila DN 250 (istočno od Hotela Dalmacija) duljine $L =$ cca 120 m, koji se spaja na postojeću kanalizaciju na obali,
- rekonstrukciju postojeće CS Biokovka na $Q_{inst} = 156,6$ l/s,
- izgradnju novog tlačnog cjevovoda T-2, od rekonstruirane CS Biokovka do prekidnog okna na križanju Ul. I. Gorana Kovačića na obalnoj šetnici, $L =$ cca 398 m, profila DN 450 (ID=409,0) mm,
- izgradnju novog obalnog kanala K-3.1 u duljini $\sim L = 560$ m, profila DN 500 mm, od prekidnog okna u šetnici do CS Biloševac,
- novu crpnu stanicu – CS Biloševac, sa $Q_{inst} = 200$ l/s, koja sve otpadne vode aglomeracije Makarska tlačnim cjevovodom T-3 prebacuje na novi uređaj za pročišćavanje otpadnih voda,
- tlačni cjevovod T-3 duljine $\sim L = 506$ m, profila 2x PEHD DN 355 (ID=322,8) mm.
- Novi UPOV, 40.700 ES

Prema **CS Plišćevac** ovim konceptijskim rješenjem dolaze manje količine otpadne vode, te je u startu potrebna prilagodba rada. Režim rada ove crpne stanice je sada 1+1 (1 radna + 1 rezervna pumpa) za pravac prema CS Biokovka odnosno novom UPOV-u u redovnom režimu rada crpne stanice (odnosno 1+1 za pravac prema ispustu na Sv. Petru - samo za incidentne situacije).



Na **CS Biokovka** se dotok povećava tako da karakteristike sada dviju ugrađenih pumpi (svaka pojedinačno $Q_{inst}=27$ l/s) ne udovoljavaju novim količinama ($Q_{inst}=156,60$ l/s) kao ni dimenzije postojećeg crpnog bazena, te ju je potrebno u cijelosti rekonstruirati. Režim rada ove crpne stanice sada je isto 1+1.

Dalje je na obalnom potezu prema novom uređaju potrebno izvesti potpuno novu crpnu stanicu - **CS Biloševac**, koja je ovim rješenjem postala **glavna crpna stanica sustava**. Ova crpna stanica **sve otpadne vode** aglomeracije Makarska, preko dva tlačna cjevovoda prepumpava na novi UPOV. Za CS Biloševac je predviđen režim rada 2+1 (2 radne+ 1 rezervna pumpa).

Kanalizacijska mreža naselja Veliko Brdo

U Velikom Brdu sada nema javnog sustava odvodnje. Ovo rješenje predviđa da se sustav izgradi na način postignuća najveće moguće priključenosti izgrađenog dijela područja. Otpadne vode Velikog Brda se, djelom gravitacijski, dijelom tlačno prikupljaju i priključuju na kanalizacijski sustav Makarske – na postojeće okno, locirano ~100 m iznad magistrale (D8), i odatle opet gravitacijski dovode u konačnici na obalni kolektor zapadnog područja aglomeracije (oznake K-3.1), te dalje prema novom UPOV-u.

Okosnica kanalizacijske mreže naselja Veliko Brdo je središnji glavni kanal koji je položen uglavnom u cesti za Veliko Brdo, i trasiran je sve do zaseoka Nemčići na granici s Parkom Prirode Biokovo, na krajnjem sjeveru obuhvata aglomeracije. Na ovaj kanal se spajaju ostali kanali koji prikupljaju otpadnu vodu područja istočno i zapadno od glavnog kanala. Konfiguracija terena glavnog kanala je vrlo strma.

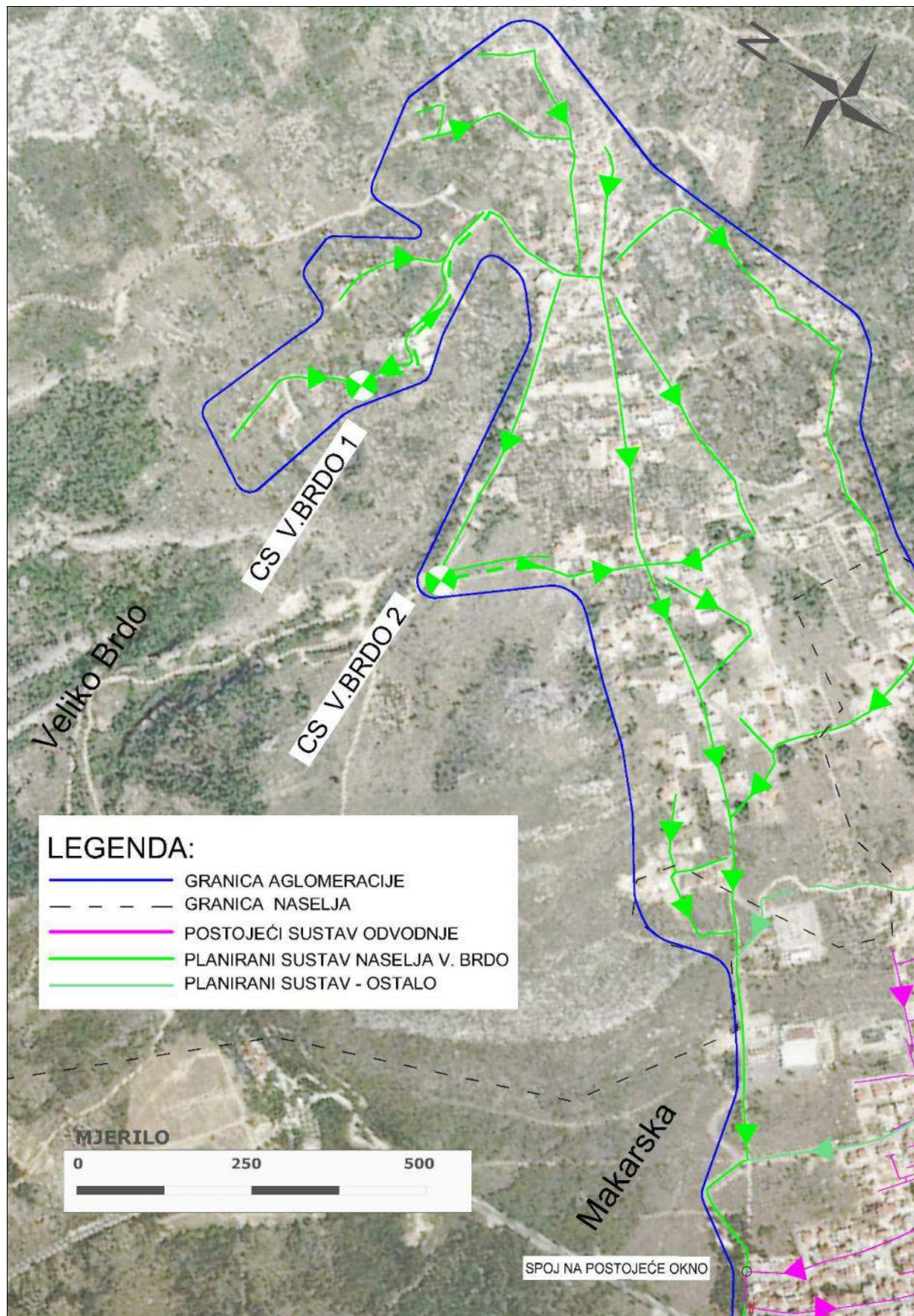
Cjelokupno područje obuhvata naselja Veliko Brdo može se podijeliti na tri slivne površine:

- slivno područje CS Veliko Brdo 1,
- slivno područje CS Veliko Brdo 2,
- slivno područje postojećeg okna na koje se otpadne vode Velikog Brda direktno spajaju na postojeći kanalizacijski sustav.

Planirana kanalizacijska mreža naselja Veliko Brdo unutar aglomeracije Makarska definira izgradnju sumarno oko 6,5 km mreže glavnih i sekundarnih kanala, zatim oko 0,5 km tlačnih cjevovoda, oko 305 kućnih priključaka te dvije manje crpne stanice.

Na slici u nastavku je prikaz spoja mreže naselja Veliko Brdo na sadašnji kanalizacijski sustav.





Grafički prikaz A-5. Predloženo tehničko rješenje sustava odvodnje naselja Veliko Brdo
Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)

Sveukupno, ovim tehničkim rješenjem bi **na području aglomeracije Makarska** bilo potrebno izvesti sljedeće dijelove sustava prikupljanja i odvodnje otpadnih voda:

Tablica A-3: Planirana kanalizacijska mreža na području Aglomeracije Makarska

Objekti	Naselje		Ukupno Aglomeracija Makarska
	Veliko Brdo	Makarska	
	(m/kom)		
Gravitacijski kanali	6.954	7.313	13.907
Tlačni cjevovodi	503	2.233	2.736
Crpne stanice - nove	2	2	4
Crpne stanice - rekonstrukcija	0	1	1
Crpne stanice - prilagodba	0	1	1
Kućni priključci	305	595	900

Ovoj se tablici dodaje i planirana izgradnja novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na Biloševcu (II.stupanj pročišćavanja), s podmorskim ispustom ukupne duljine L=cca 917,3 m.

Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda u koridoru planirane kanalizacije

Na području aglomeracije Makarska zbog nedostatka prostornog planiranja u prošlosti, širina ulica/šetnica na jednom dijelu obuhvata zahvata (obala) gdje će se graditi kanalizacijska mreža je nedovoljna da se izvede sustav odvodnje bez izmicanja vodoopskrbnog cjevovoda (širina ulice/šetnice oko 3,50 m). Osim što su ulice/šetnice uske, uz vodoopskrbne cjevovode u tim koridorima su postavljene i druge infrastrukturne instalacije (struja, telekomunikacije...).

Zbog preklapanja budućih trasa kanalizacije i postojećih trasa vodovoda bit će potrebno rekonstruirati vodovodnu mrežu na potezu od CS Plišćevac do UPOV-a Biloševac, u duljini cca 2.725 m. Postojeći vodoopskrbni cjevovod (ACC Ø 125-200 mm) je potrebno rekonstruirati na ductil DN 150-200 mm. Potez planirane rekonstrukcije vodovoda vidljiv na grafičkom prikazu A-4.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Prema projektnoj dokumentaciji za potrebe aglomeracije Makarska izgraditi će se novi uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji Biloševac koja se nalazi zapadno od grada Makarske. UPOV će se izgraditi na velikoj parceli u državnom vlasništvu, oznake k.č. 874 u k.o. Veliko Brdo.

U ljetnom periodu biokemijsko opterećenje UPOV-a iznosi 40.700 ES, a u zimskom periodu 15.900 ES. Zbog velike sezonske razlike u broju korisnika na UPOV-u će se izgraditi u dvije paralelne linije biologije.





Grafički prikaz A-6. Situacijski prikaz UPOV-a Biloševac na ortofoto podlozi

Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)

Recipijent pročišćenih otpadnih voda je Hvarski/Brački kanal koji je, prema osjetljivosti za ispuštanje **područje normalnog mora**. Obzirom na kapacitet aglomeracije mora se izgraditi uređaj za pročišćavanje **II. stupnja koji uključuje biološku obradu otpadnih voda**. U Studiji izvodljivosti provedena je opsijska analiza za odabir biološkog postupka obrade otpadnih voda i kao najpovoljnija odabran je **SBR postupak** obrade otpadnih voda.

Za ispuštanje otpadnih voda izgraditi će se novi podmorski ispust profila DN 315 (ID=286,4) mm, ukupne duljine oko 917 m, s difuzorom na dubini od oko 40 m.

Postojeći podmorski ispust na poluotoku Sv.Petar, nakon izgradnje UPOV-a Biloševac (s novim podmorskim ispustom) više neće biti u funkciji. Zajedno s dozažnim bazenom i stabilnim diesel agregatom za potrebe napajanja CS Plišćevac, zadržat će se kao incidentni ispust u slučaju velikih kvarova na transportnom vodu od CS Plišćevac do UPOV-a Biloševac.

Osim toga, radi eventualne intruzije morske vode i/ili oborinske vode u gravitirajući sliv CS Plišćevac koristio bi se postojeći podmorski ispust, a sve kako ne bi došlo do oštećenja opreme na UPOV-u Biloševac, koja je osjetljiva na morsku vodu.

Ostali objekti postojećeg uređaja na poluotoku Sv. Petar bi se prenamjenili u druge svrhe, ovisno o odlukama Vodovoda Makarska i Grada Makarske.

Izgradnjom novog uređaja na rubnom zapadnom dijelu Makarske rasterećuje se centar grada, prije svega u smislu prometnog opterećenja gradskih ulica u ljetnoj gužvi prilikom odvoza otpada i mulja. Nadalje, ovakvom koncepcijom sustava odvodnje rasterećuje se i sustav javne odvodnje u centru Makarske od dotoka novih količina, uglavnom s zapadnog dijela aglomeracije (Veliko Brdo, Požare), koji se zadnjih godina ubrzano razvija.

Zbog topografije terena (velikih visina) predmetne državne parcele biološka linija obrade otpadnih voda UPOV-a će se izgraditi u tunelu. Planirana je izgradnja 2 linije biološke obrade, a svaka će se izgraditi u svom zasebnom tunelu (dva tunela).

Ostali dijelovi UPOV-a (predtretman, stanica za prihvata sadržaja septičkih jama, prostor za smještaj puhalo odnosno kompresornica, obrada zraka/plinova predtretmana i obrade mulja sa skladištem kemikalija) su smješteni u pogonskom objektu koji se nalazi ispred ulaza u tunele.

Na lokaciji UPOV-a izgraditi će se upravna zgrada unutar koje će se nalaziti i agregatna stanica. Upravna zgrada je zasebna samostojeća građevina na jugozapadnom dijelu buduće parcele UPOV-a.

Postojeći teren je nenaseljen (prema PPUG Makarske planirana je ugostiteljsko-turistička zona). Karakterizira ga mediteranski krš/brdo – uglavnom stijenska masa.





Fotografija A-2 Predložena lokacija UPOV-a Biloševac

Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)

Za rad uređaja je potrebno osigurati trafostanicu, čija bi se zasebna parcela formirala uz južnu parcelu uređaja, i bila bi površine oko 115 m². Ista je dijelom na državnoj parceli, k.č. br. 874, a dijelom na k.č. 866/3 i 867/4, sve u k.o. Veliko Brdo.

Za pristup lokaciji UPOV-a mora se izgraditi put od postojeće makadamske šetnice uz obalu do granice uređaja, duljine oko 130 m. U koridoru pristupnog puta biti će položena ostala infrastruktura potrebna za rad uređaja poput vode, električne energije, telefona i sl. Budući trasu puta presijeca parcela potoka (k.č.2915/1, k.o. Veliko Brdo) potrebno je formirati 3 parcele puta, čija je ukupna površina oko 1.426 m². U navedenoj površini sve je udio privatnih parcela: sjeverna parcela puta se formira od k.č.868/2, 866/3 i 867/4 – ukupne je površine 859 m², na istoku parcela puta se formira od dijela k.č.868/1 u površini od 58 m², i na zapadu je treća parcela površine 509 m² i formira se od dijela k.č.548/7 – sve u k.o. Veliko Brdo. Kako trasu planiranog puta presijeca potok "Vepric" potrebno je na tom potezu izvesti armirano-betonski propust u putu, te urediti dio korita potoka uzvodno i nizvodno od propusta. Ovakvo uređenje je izvršeno na katastarskoj četici javnog vodnog dobra, k.č.2915/1, k.o. Veliko Brdo, u ukupnoj površini zahvata od oko 177 m².

Tehničko rješenje samog UPOV-a prema predloženoj tehnologiji (SBR) čine:

- tunnelske građevine
- plato i središnja zgrada ispred tunela - objekt UPOV-a / pogonska zgrada
- strojarsko-tehnološka oprema
- ventilacijski sustav
- elektro napajanje, automatizacija i NUS (telemetrija)

Tunelske građevine su dvije tunelske cijevi u kojima su smješteni biološki bazeni za SBR postupak obrade, s pratećim instalacijama i opremom.

Da bi se mogli smjestiti objekti uređaja približna kota platoa iznosi oko 13,5 mn.m., za što je potrebno izvršiti zasjek u brdu i završno urediti plato ispred objekata. Pri iskopima je nužno jedan dio materijala ostaviti i za potrebe krajobraznog uređenja terena (suhozid, gomile, zidovi i sl).

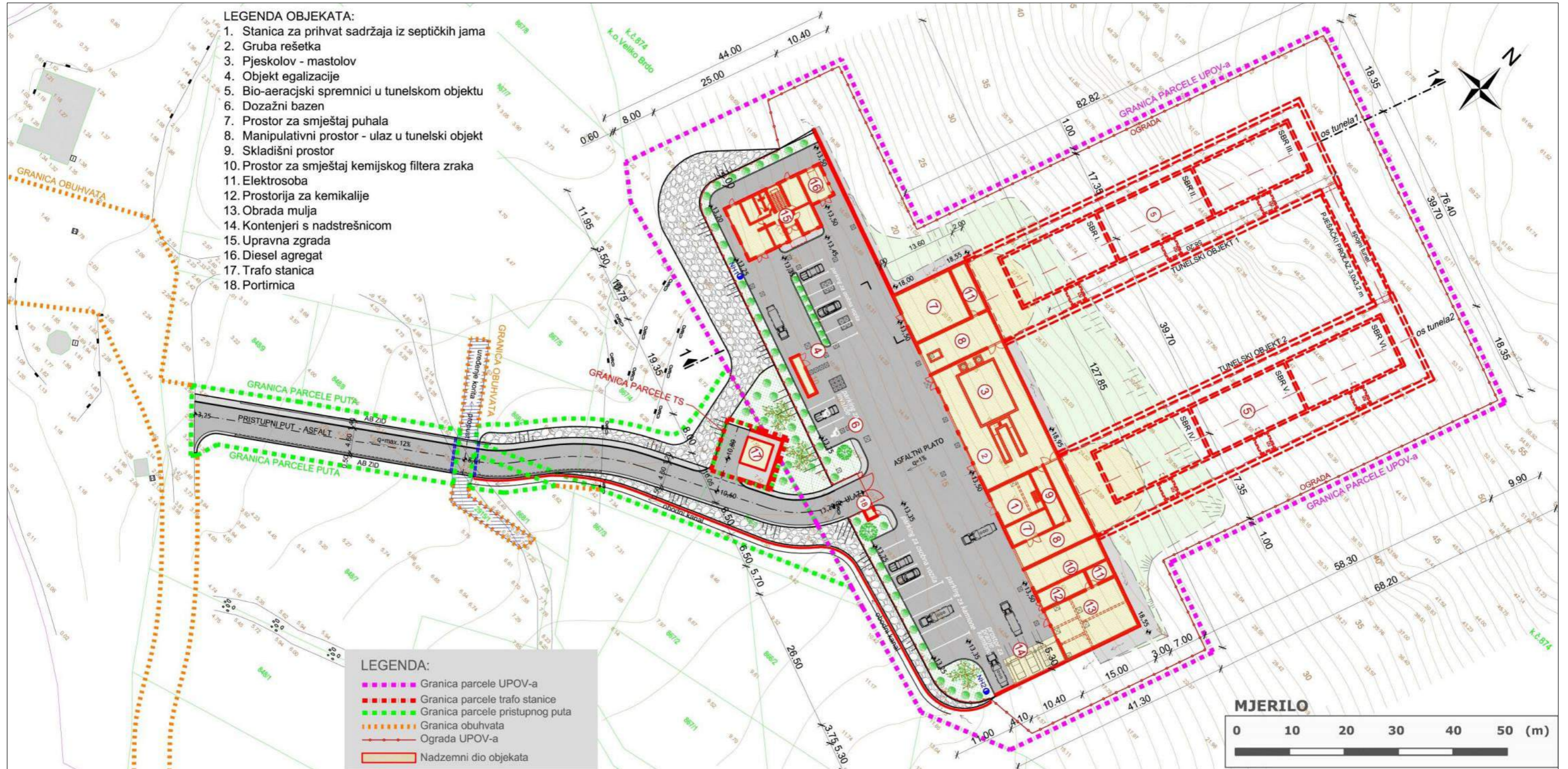
Objekti tehnološkog procesa pročišćavanja otpadnih voda, osim tunela (za smještaj SBR modula) uključuju slijedeće:

- središnju građevinu mehaničkog predtretmana i obrade mulja iza platoa uređaja, a ispred tunela, u kojoj je i stanica za prihvata sadržaja septičkih jama, kompresornica/prostor puhalo za biologiju, obrada zraka/plinova predtretmana i obrade mulja sa skladištem kemikalija (središnja građevina na parceli ili objekt UPOV-a),
- egalizacijske bazene s crpnom stanicom
- spremnike mulja
- upravnu zgradu s agregatnicom za smještaj diesel agregata.

U upravnoj se zgradi, osim agregatnice tu su servisne radionice, priručno skladište, laboratorij, sanitarni prostori, garderobe i kuhinja u prizemlju, te upravljački centar (prostorije za operatere/kontrolni most) na katu objekta, s kancelarijama osoblja, sanitarni čvorovi i drugo.

U nastavku su dani grafički prikazi UPOV-a.

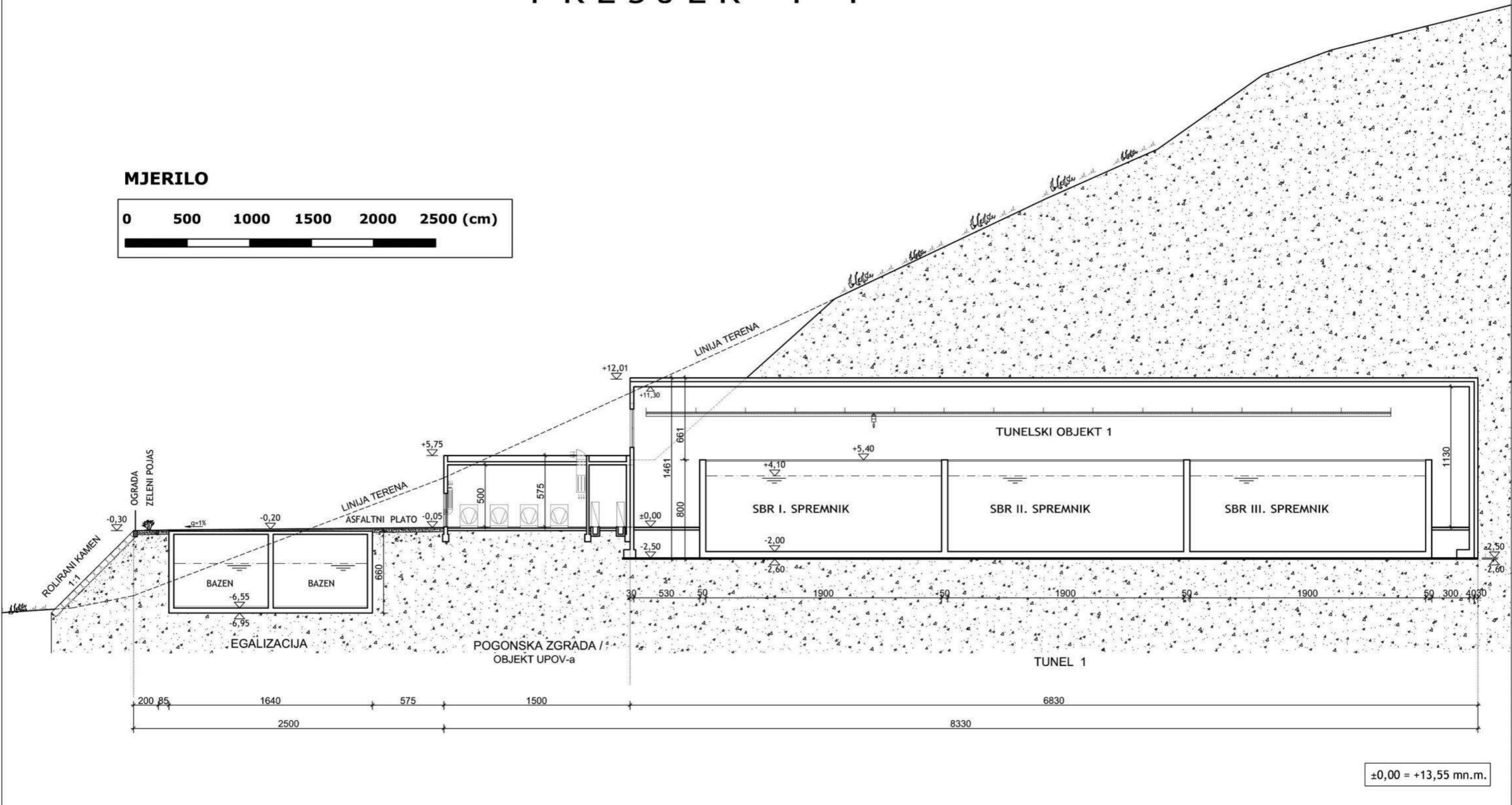
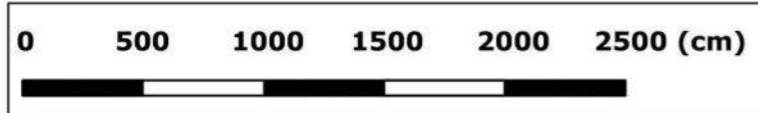




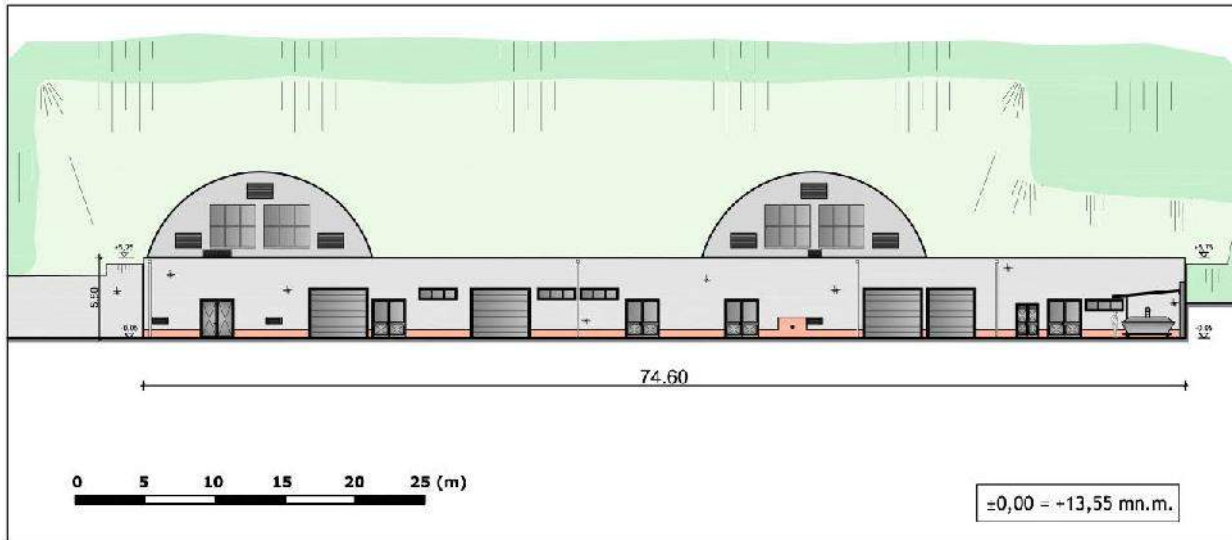
Grafički prikaz A-7. Situacijski prikaz UPOV-a Biloševac / Makarska

PRESJEK 1 - 1

MJERILO



Grafički prikaz A-8. Poprečni presjek platoa uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, pogonske zgrade i uzdužni presjek kroz os tunelskog objekta 1



Grafički prikaz A-9. Pogled na UPOV - Jugozapadno pročelje pogonske zgrade

Ovisno o odabranoj opremi moguća su manja odstupanja od dimenzija objekata naznačenih situacijskim prikazom uređaja.

Osim navedenih objekata na parceli uređaja planiraju se izvesti manje servisne interne prometnice odnosno plato s parkirališnim površinama i zaštitnim zelenilom. Ujedno se u okviru parcele uređaja planiraju izvesti svi spojni cjevovodi i druge instalacije koje su nužne za rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Izgradnja tunela za biološki dio UPOV-a

UPOV-a Biloševac je specifičan zbog tunelske izvedbe, a u nastavku je dan opis radova na izgradnji potrebnih tunelskih građevina.

Dužina **iskopa tunelske cijevi 1** iznosi oko 55 m, a **tunelske cijevi 2** oko 50 m. Na kraju će dvije tunelske cijevi biti međusobno povezane malim spojnim tunelom. **Spojni tunel** je svijetle širine 3 m i svijetle visine 3.17 m, duljine oko 23 m.

Tuneli za smještaj SBR bazena i potrebne opreme su specifični tuneli, koji su u usporedbi s klasičnim tunelima puno većeg poprečnog profila. Površina iskopa poprečnog presjeka svake tunelske cijevi iznosi približno 220 (m²) u III. ktg. stijenske mase, ~230 (m²) u IV. ktg. stijenske mase, te oko 270 (m²) u V. ktg. stijenske mase.

Osnovne geotehničke karakteristike tla

Za izgradnju lijeve i desne tunelske cijevi predviđena je upotreba 3 tipa primarnih podgradnih sustava, ovisno o kategoriji stijenske mase (TIP 3, 4 i 5). Za izgradnju spojnog tunela isto je predviđena upotreba 3 tipa primarnih podgradnih sustava.

Pri izradi idejnog projekta podgradni sustavi su odabrani na temelju empirijskog pristupa (korištenjem geomehničke klasifikacije, iskustva i literature). U daljnjoj fazi dokumentacije-provest će se analitička provjera nosivosti odabranih podgradnih sustava, kao i numerička analiza metodom konačnih elemenata.

Iskop i osiguranje iskopa predusjeka tunela

Iskop predusjeka izvodit će se miniranjem ili otkopnim čekićima. Muguć je i drugačiji način iskopa, uz uvjet da se poštuju ograničenja brzina vibracija. U slučaju iskopa miniranjem Izvođač radova treba posebnu pažnju posvetiti sprječavanju dalekog odbacivanja miniranog materijala prekrivanjem zone koja se minira odgovarajućim zaštitnim mrežama.

Pokosi predusjeka projektirani su u nagibu 5:1. Iskop će se izvoditi po horizontalnim kampadama visine maksimalno 3m, uz dovršenje kompletne podgrade prema projektu maksimalno 3 dana nakon iskopa pojedinog dijela predusjeka. Podgradu treba započeti nanositi maksimalno 24 sata nakon iskopa pojedinog dijela predusjeka.

Pralazak na sljedeću visinsku kampadu moguć je samo nakon kompletiranja podgrade cijele tekuće visinske kampade. Prije iskopa predusjeka potrebno je ukloniti ili sanirati nekoliko potencijalno nestabilnih blokova stijenske mase na padini iznad tunela.

Iskop i osiguranje iskopa tunela

Iskop tunelskih cijevi izvodit će se miniranjem ili otkopnim čekićima. Muguć je i drugačiji način iskopa, uz uvjet da se poštuju ograničenja brzina vibracija. U slučaju iskopa miniranjem Izvođač radova treba posebnu pažnju posvetiti sprječavanju dalekog odbacivanja miniranog materijala prekrivanjem zone koja se minira odgovarajućim zaštitnim mrežama. Kod bilo kojeg načina iskopa tunela (miniranjem ili otkopnim čekićima), moraju se poštivati ograničenja brzina vibracija po struci.

Zbog veličine poprečnog presjeka tunelskih cijevi, iskop i osiguranje iskopa izvodit će se u dvije faze. **Prva faza** predstavlja iskop i osiguranje iskopa **iznad kote 18.23 (m n.m.)**. Nakon dovršenja kompletnog iskopa i osiguranja iskopa prve faze na čitavoj dužini tunela, slijedi iskop i osiguranje iskopa **druge faze, od kote 18.23 (m n.m.) do dna iskopa na koti 10.95 (m n.m.)**. Unatoč iskopu u dvije faze, visina iskopa u svakoj fazi je i dalje relativno velika, te je stoga potrebno stabilizirati čelo iskopa odmah nakon svakog napredovanja.

Hidroizolacija

Hidroizolacija se postavlja na način: na mlazni beton postavlja se geotekstil debljine cca 4 mm, a na njega hidroizolacija od plastične folije debljine 2 mm, koja se lijepi na prethodno postavljene plastične čepove. Uloga geotekstila je omogućavanje cijedenja procjednih voda do bočnih uzdužnih drenažnih cijevi, kao i zaštita hidroizolacije prilikom betoniranja sekundarne betonske obloge.

Sekundarna armirano-betonska obloga

Lijeva i desna tunelska cijev - sekundarna armirano-betonska obloga lijeve i desne tunelske cijevi postavlja se na sljedeći način: prvi korak je izrada temelja od armiranog betona visine temeljne stope 65 cm, dužine stope 140 cm, na obje strane i u punoj dužini tunela. Iz temelja se ostavljaju šipke za vezu sa sekundarnom AB oblogom.

Na dijelu pravog tunela, tj. izvan predusjeka tunela, sekundarna armirano-betonska obloga je debljine 40 cm u tjemenu svodu, a u bokovima se postupno povećava do 70.5 (cm). Armiranje se izvodi obostrano u dva smjera. Na dijelu umjetnog tunela, tj. izvučenog dijela tunela koji se nalazi u predusjeku tunela, sekundarna armirano-betonska obloga je debljine 65 cm u tjemenu svodu, a u bokovima se postupno povećava do 100 cm. Armiranje se izvodi obostrano u dva smjera.

Odvodnja procjednih voda pri izgarnji tunela

Odvodnja tunela riješena je prihvaćanjem svih procjednih voda u drenažne cijevi koje su smještene na obje strane svake tunelske cijevi. Drenažne cijevi su promjera 200 (mm). Za reviziju drenažnih



cijevi predviđena su po 3 drenažna okna na svakoj strani svakog tunela, odnosno ukupno 12 drenažnih okana u lijevoj i desnoj tunelskoj cijevi, te dva drenažna okna u spojnom tunelu.

Izvođač radova mora računati s količinama procjednih i oborinskih voda za svo vrijeme trajanja radova, do predaje objekta Investitoru. Uzdužni nagib odvodnih drenažnih cijevi iznosi 0.3 %, prema ulazu u tunel. Za prihvrat koncentriranih dotoka procjednih voda predviđena je ugradnja cijevi i polucijevi promjera 50 mm, kojima se zahvaćene vode odvođe do drenažnih cijevi u bokovima tunela.

A.2.3. PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA

Planirani zahvati su predviđeni u skladu s važećom dokumentacijom prostornog uređenja. Sukladno navedenome, nisu razmatrana varijantna rješenja izgradnje planiranih objekata. Varijante su prethodno razmatrane Studijom izvodljivosti, dok je ovim elaboratom prikazano usvojeno tehničko rješenje.

A.3. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA

Za realizaciju zahvata nisu potrebne druge aktivnosti.



B. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

B.1. PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

Planirani projekt izgradnje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Makarska, koji obuhvaća naselja Makarska i Veliko Brdo, smješten je u Splitsko-dalmatinskoj županiji unutar administrativnih granica Grada Makarske.

B.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

Područje planirane izgradnje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Makarska u nadležnosti je sljedećih prostornih planova (Tablica B-1).

Tablica B-1. Važeći prostorni planovi

Županija	Grad/Općina
Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije ("Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije" broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13)	Prostorni plan uređenja Grada Makarske („Glasnik Grada Makarske„ broj 8/06, 16/07, 17/08, 19/09)

B.2.1. PROSTORNI PLAN SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE

(Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13)

U Odredbama za provođenje, poglavlje 4.2.2. Građevine od važnosti za Županiju, navodi se:

Članak 53.

„Planom se određuju sljedeće građevine i zahvati od važnosti za Županiju:

Vodne građevine

- Građevine sustava odvodnje

Pod tim građevinama podrazumijevaju se građevine i instalacije sustava odvodnje, pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda kapaciteta 10.000 ES do 100.000 ES i sustavi odvodnje u "osjetljivom" i "vrlo osjetljivom području" i u zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće.

Sustavi iznad 10.000 ES:

- Sustav odvodnje otpadnih voda Makarske,
- ...“

U poglavlju 4.6. Uvjeti uređivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru, pod točkom 1.6.2. Infrastruktura vodoopskrbe i odvodnje, navodi se:

Članak 148.

„...“



Planiranjem sustave odvodnje treba dovesti u ravnomjeran odnos sa sustavima vodoopskrbe. Njihov razvitak odnosno izgradnju treba prilagoditi zaštićenim područjima i utvrđenim kriterijima zaštite i to prvenstveno zaštite voda za piće i zaštite mora.

Članak 151.

..

Za Grad Makarsku izgradit će se uređaj za obradu otpadnih voda koji će prihvaćati sve otpadne vode Grada Makarske, osim turističko-ugostiteljske zone Biloševac, za koju je potrebno planirati izgradnju odvojenog sustava odvodnje otpadnih voda s uređajem za pročišćavanje i novim podmorskim ispustom.

..“

B.2.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA MAKARSKE

(„Glasnik Grada Makarske“ broj 8/06, 16/07 (ispravak granice), 17/08, 19/09)

U Odredbama za provođenje, u poglavlju Uvjeti za uređenje prostora, točka 2.1. Građevine od važnosti za državu, županiju i grad Makarsku, navodi se:

2.1.2. Građevine od važnosti za Splitsko-dalmatinsku županiju

Članak 24.

„Građevine od važnosti za državu na području Grada Makarske su:

(1) U skladu s Prostornim planom Splitsko – dalmatinske županije na području grada Makarske nalaze se sljedeće građevine od važnosti za Splitsko – dalmatinsku županiju:

4. Vodne građevine s pripadajućim objektima, uređajima i instalacijama:

a) građevine sustava odvodnje iznad 10000 ES

Sustav odvodnje otpadnih voda Makarska.“

U poglavlju 5.3.5.2. Odvodnja otpadnih voda, navodi se:

Članak 200.

(1) Kanalizacijski sustav Makarske sastoji se od istočnog i zapadnog podsustava.

(2) Istočnim se podsustavom, od poluotoka Osejava sustavom glavnih i sekundarnih gravitacijskih kolektora uz prepumpavanje preko CS Marineta, pripadajućim tlačnim cjevovodom, otpadne vode prikupljaju i odvoje do CS Pliščevac.

(3) Zapadnim se podsustavom, od područja Biloševac sustavom glavnih i sekundarnih gravitacijskih kolektora uz prepumpavanje preko CS Ratac, pripadajućim tlačnim cjevovodom, otpadne vode prikupljaju i odvoje do CS Pliščevac.

Članak 201.

(1) Predmetna CS Pliščevac prepumpava cjelokupne otpadne vode oba podsustava tlačnim cjevovodom do lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Makarske na poluotoku Sv. Petar odakle se postojećim podmorskim ispustom duljine 1500 m te difuzorom duljine 38,5 m ispuštaju u more na dubinu od 68 m.

(2) Uređaj za pročišćavanje je trenutno u nadogradnji do I. stupnja pročišćavanja (potrebno zamijeniti staru i ugraditi novu opremu za pročišćavanje otpadnih voda (mjerač protoka, dozirni bazen, automatska rešetka, pjeskolov, mastolov).

(3) Potrebno je dovršiti sustav dodatnim kemijskim i biološkim pročišćavanjem kako bi se ostvario cjeloviti sustav pročišćavanja otpadnih voda.



Članak 205.

(1) Za naselje Veliko Brdo planirana je izgradnja sustava za odvodnju otpadnih voda i njihovo povezivanje na sustav odvodnje otpadnih voda grada Makarske.

(2) Za poslovnu zonu Volicija potrebno je izgraditi sustav za odvodnju otpadnih voda i povezati ga na sustav odvodnje otpadnih voda grada Makarske.“

Zaključak

Predviđena izgradnja i rekonstrukcija sustava odvodnje koja uključuje izgradnju/rekonstrukciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s morskim ispustom, na lokacijama Biloševac/poluotok Sv. Petar, navedena je u tekstualnom i prikazana u grafičkom (kartografski prikaz 2.D. Infrastrukturni sustavi i mreže, Vodnogospodarski sustav) dijelu, odnosno planirana je važećom prostorno planskom dokumentacijom (PP Splitsko-dalmatinske županije i PPU Grada Makarske).

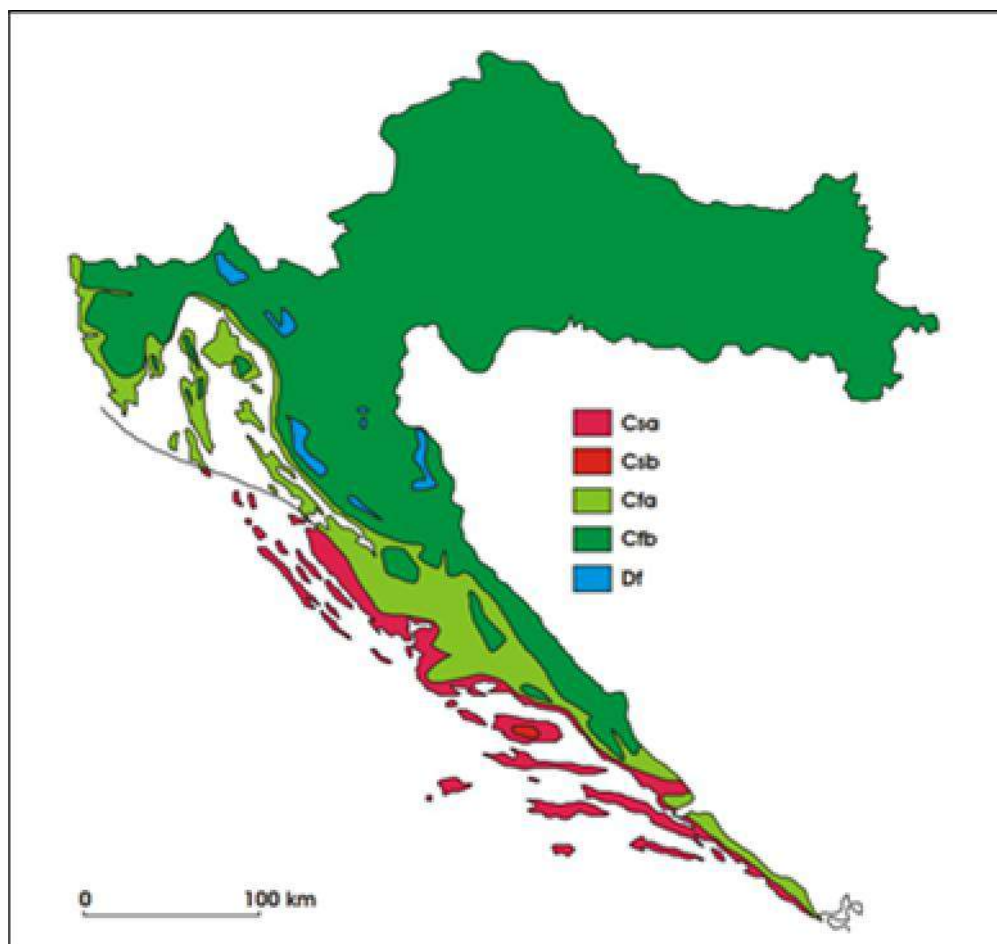


B.3. OPIS STANJA SASTAVNICA OKOLIŠA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ

Klima i meteorološke značajke

Prema Köppenovoj klasifikaciji gotovo cijela Hrvatska ima umjereno tople kišne klime (C), a samo najviši planinski krajevi snježno-šumsku klimu (D). Dalmatinsko priobalje i otoci imaju sredozemnu klimu (Cs), dok su u ostalim dijelovima Hrvatske zastupljeni različiti tipovi umjereno toplih i vlažnih klima (Cf).

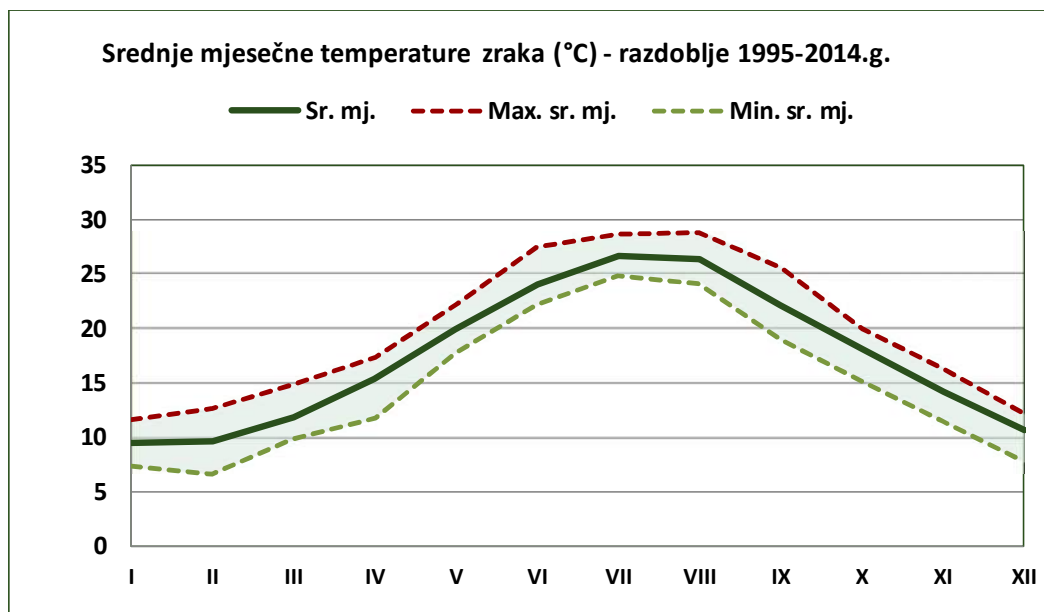
Makarska ima mediteransku klimu, s vrućim ljetom i blagom zimom (Csb klimu). Planina Biokovo je klimatska pregrada prema osojnom prostoru Makarske koji se spušta do mora. Radi velike razlike u apsolutnim visinama i blizine mora, javljaju se specifične klimatske prilike.



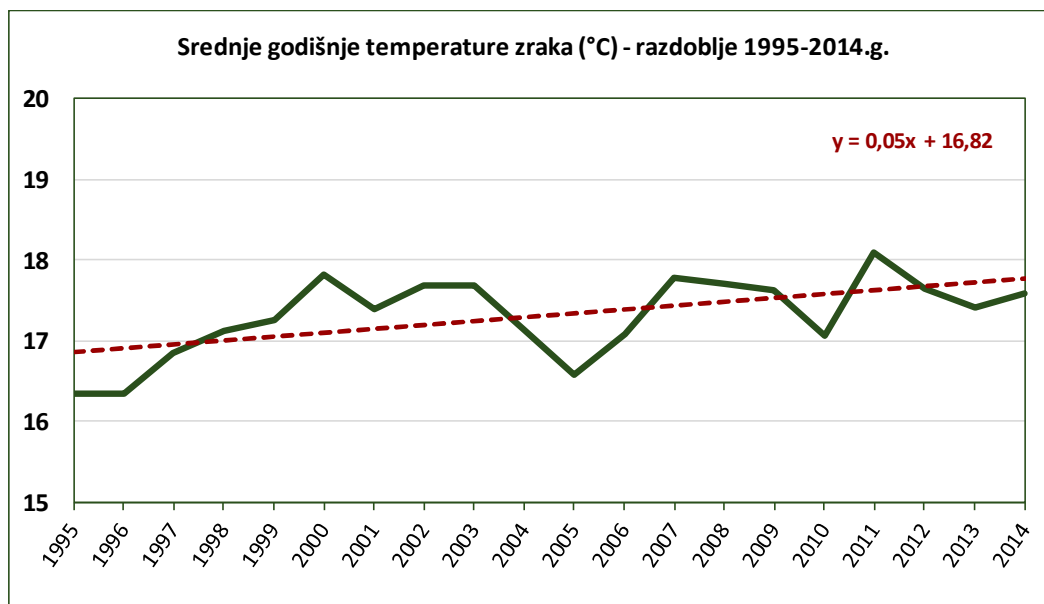
Grafički prikaz B-1. Klimatska regionalizacija RH prema Köppenovoj klasifikaciji

Srednja godišnja temperatura zraka izmjerena na meteorološkoj postaji Makarska u razdoblju od 1995-2014.g. iznosi 17,5 °C (Grafički prikaz B-2). Najtoplije je tijekom srpnja i kolovoza kada je srednja mjesečna temperatura viša od 25°C, a najniže temperature su izmjerene u siječnju.

Srednje godišnje temperature zraka na meteorološkoj postaji Makarska od 1995-2014.g. su u porastu, i u 20-godišnjem periodu prosječni porast temperature iznosi skoro 1°C (Grafički prikaz B-3).

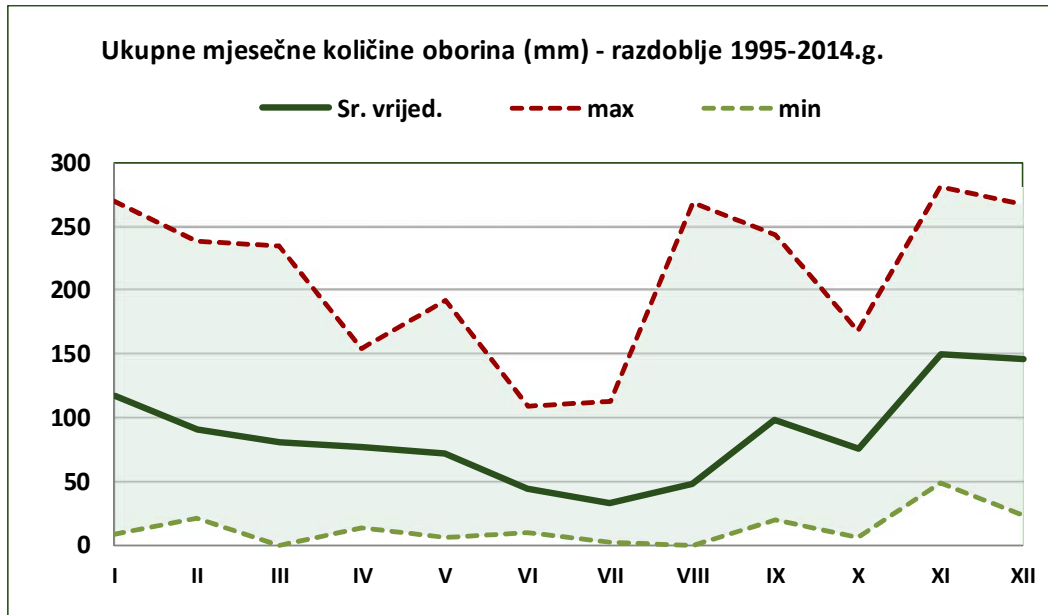


Grafički prikaz B-2. Srednje mjesečne temperature zraka – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.

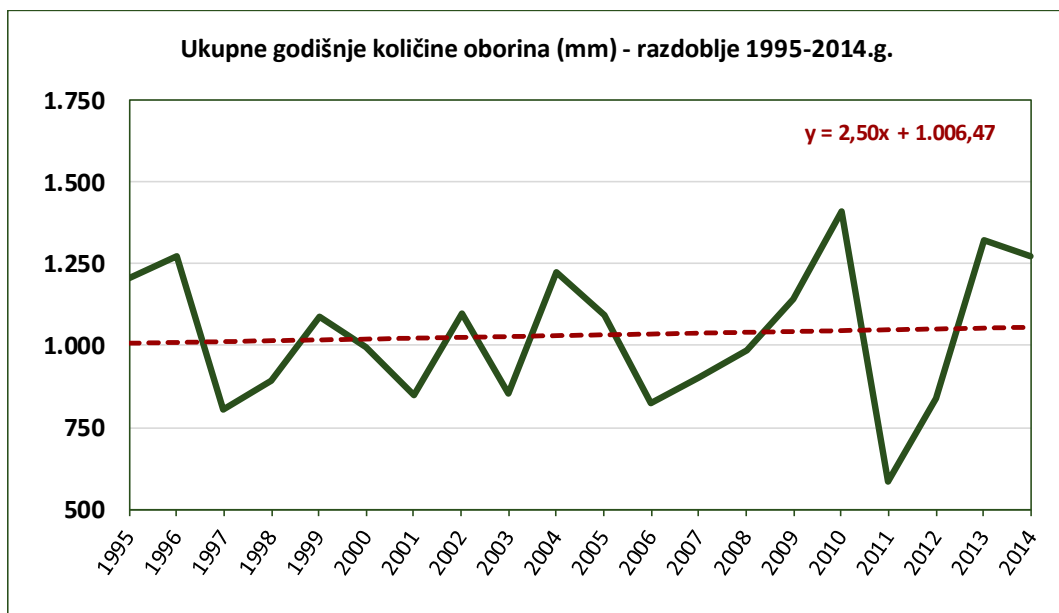


Grafički prikaz B-3. Srednje godišnje temperatura zraka – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.

Najviše oborina padne kroz jesen i na početku zime, a u razdoblju od 1995-2014.g. a ukupna godišnja količina oborina u promatranom periodu je u laganom porastu.



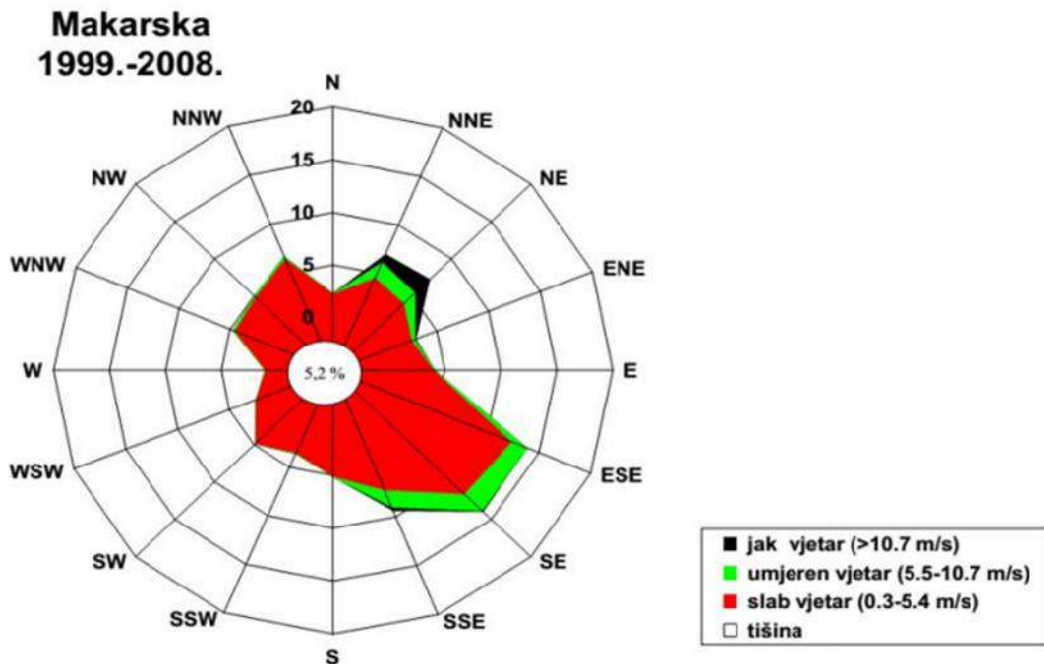
Grafički prikaz B-4. Ukupne mjesečne količine oborina – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.



Grafički prikaz B-5. Ukupne godišnje količine oborina – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.

Dominantan je utjecaj vjetrova iz jugoistočnog smjera snage 2,3 B i učestalosti 29,5 %, kao i snažni udari iz sjeveroistočnog kvadranta jakosti do 38 bofora koji puše 110 dana, sjeverozapadnjak snage 4,9 B koji puše 50 dana, dok dani s tišinom iznose 115 dana.





Grafički prikaz B-6. Ruža vjetrova za Makarsku za razdoblje od 1981. – 2008.

Geomorfologija

Područje grada Makarske u smislu reljefa ima pozitivnih i negativnih oblika. Pozitivni oblici su različita uzvišenja, a negativni su predstavljeni udubljenjima. U terenu su egzodinamski faktori (insolacije, voda, snijeg, led, vjetar, organizmi) rezultirali pojavama kao što su:

- abrazija (uz neuređenu obalu mora),
- erozija (u koritima vodotoka),
- odronjavanje (na dionicama jadranske turističke ceste i zasjecima i usjecima prometnica),
- osipanje (na padinama Biokova).

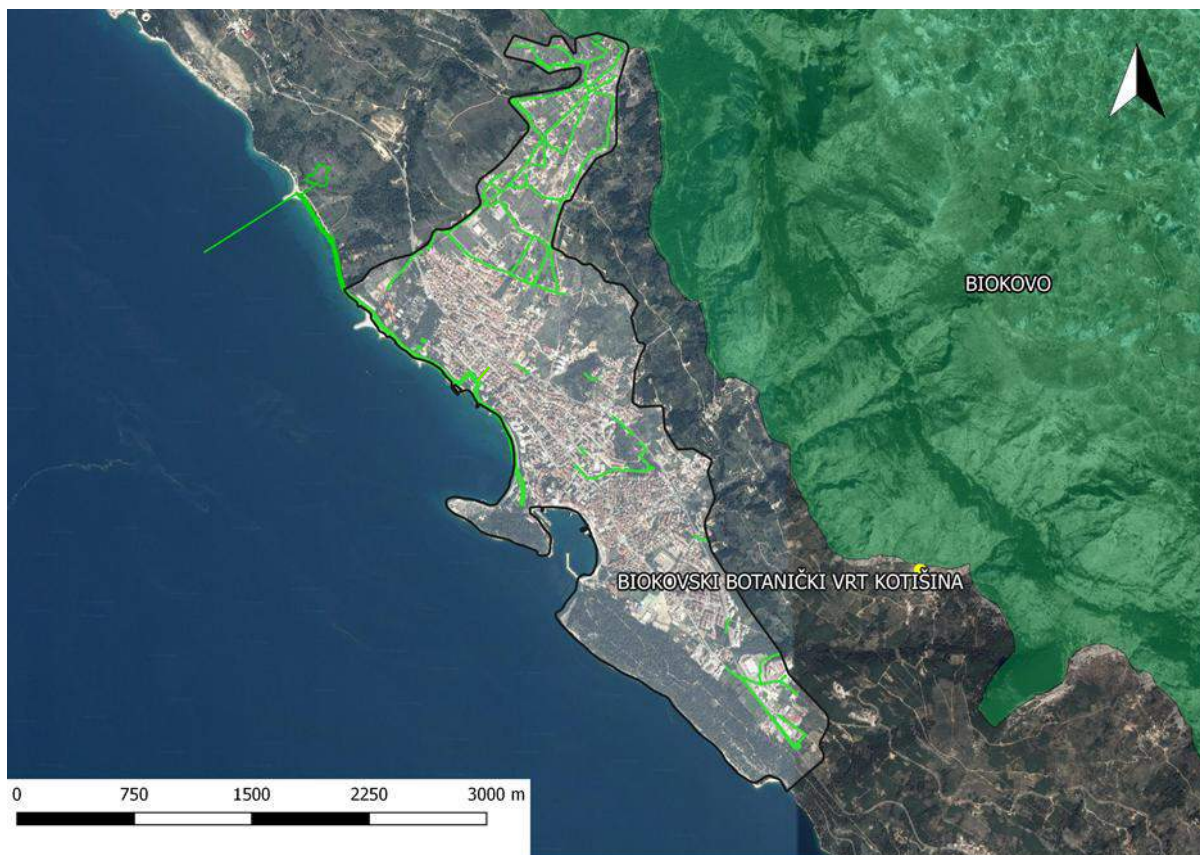
Litostratografske značajke terena Splitsko-dalmatinske županije pa i područje Makarske izgrađuju sedimentne stijene čija je starost u rasponu od trijasa do kvartara. Trijaski sedimenti zastupljeni su tinjčevim škriljevcima, vapnencima i pješčenjacima. Jurske su naslage zastupljene vapnencima s lećama dolomita, dobro-slojevitim vapnencima i dolomitima, debelo-slojevitim vapnencima. Sedimenti jure izgrađuju dio šireg područja grebena Biokova. Kredne naslage (donja kreda) je zastupljena bazalnim vapnenačkim brečama i dobro slojevitim vapnencima na padinama Biokova. Gornja je kreda zastupljena vapnencima i dolomitima različite debljine slojeva, a izgrađuje veći dio kopnenog područja. Naslage tercijara izgrađuju širi obalni pojas. Prema starosti, to su naslage paleogena i neogena. Paleogen je na području zastupljen liburnijskim, eocenskim i oligocenskim naslagama. Nalazimo ih zajedno s foraminiferskim vapnencima, vrlo male su debljine, a u višim dijelovima prelaze u lapore. Flišne naslage izgrađuju jugozapadne padine Biokova te obalno područje. Zastupljene su izmjenom breča, brečokonglomerata, pješčenjaka, detritičnih vapnenaca i lapora. Približna debljina flišnih naslaga iznosi oko 800 m. Kvartarne naslage su pretežito zastupljene diluvijalnim brečama, zemljom crvenicom (u poljima i vrtačama) i aluvijalnim nanosom.

Teritorij grada Makarske je seizmički aktivan, a seizmički rizik je na svim dijelovima područja jednak.

Zaštićena područja prirode

Na širem području zahvata, izvan granica obuhvata aglomeracije, nalaze se prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), sljedeća zaštićena područja prirode:

- Park prirode Biokovo
- Spomenik parkovne arhitekture - Biokovski botanički vrt Kotišina.



TUMAČ OZNAKA

- Aglomeracija Makarska
- Planirani sustav odvodnje, UPOV, ispust

Zaštićena područja

- Park prirode
- Spomenik parkovne arhitekture

Grafički prikaz B-7. Zaštićena područja prirode na području obuhvata zahvata

Izvor: WMS servis DZZP-a

Planina Biokovo je jedinstvena planina po položaju, prirodnim fenomenima, svom utjecaju i značaju u povijesti okolnog prostora, a naravno i svojoj dramatičnoj pejzažnoj slici i ljepoti. To je osebujan prostor, prostorni reper, ekran i doživljaj kojemu su okrenute planske odluke jer je ova planina trajna sveprisutna vizura koja utječe na oblikovanje ljudskog okoliša. Prostornim planom područja posebnih obilježja Parka prirode Biokovo, dodirno područje od granice Parka do koridora nove državne ceste predviđa se kao kultivirani krajolik (oko podbiokovskih ruralnih jezgri). Prirodni fenomeni kanjona i vodotoka također se štite do njihova ušća, a štite se i vizure na sam obris Biokova ostavljanjem i zaštitom vizura unutar prostora namijenjenih novoj izgradnji.

Prema Prostornom planu uređenja Grada Makarske, unutar područja obuhvata aglomeracije se nalaze sljedeća zaštićena područja prirodne baštine županijskog značaja:

Tablica B-2: Zaštićena područja županijske razine

Kategorija	Naziv predloženog dijela prirode - lokalitet	Naselje	Status zaštite
Park prirode	Biokovo - dio		registrirano
Spomenik prirode	Miletin bor – botanički spomenik	Veliko Brdo	registrirano
Spomenik prirode	Paleolitički nalazi Ćurilo (paleontološki, geološki i zoološki)	Makarska	evidentirano
Spomenik prirode	Pojedine postaje poučnog ekološkog puta dr. fra Jure Radića		evidentirano

Izvor: PPUG Makarske

Ekološka mreža

Morski dio ispusta uređaja za pročišćavanje otpadne vode Biloševac, u duljini od oko 250 m, prolazi kroz sljedeće područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) ekološke mreže:

- HR3000128U Ramova; u. Krvavica.

Područje aglomeracije se rubnim sjevero-istočnim dijelom nalazi u sljedećem području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove (POVS) ekološke mreže:

- HR2001350 Podbiokovlje.

U tablici u nastavku su dane ciljne vrste i stanišni tipovi navedenih područja ekološke mreže.

Tablica B-3: Ciljne vrste i stanišni tipovi područja ekološke

Područje EM	Hrvatski naziv ciljne vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv ciljne vrste / šifra stanišnog tipa (*- ugroženi i rijetki stanišni tip)
HR3000128 U Ramova; u. Krvavica	Pješčana dna trajno prekrivena morem	1110
	Muljevita i pješčana dna izložena zraku za vrijeme oseke	1140
HR2001350 Podbiokovlje	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
	Crvenkrpica	<i>Zamenis situla</i>
	Žuti mukač	<i>Bombina variegata</i>

Izvor: www.bioportal.hr

Na širem području, izvan granica aglomeracije, nalaze se sljedeća područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) ekološke mreže:

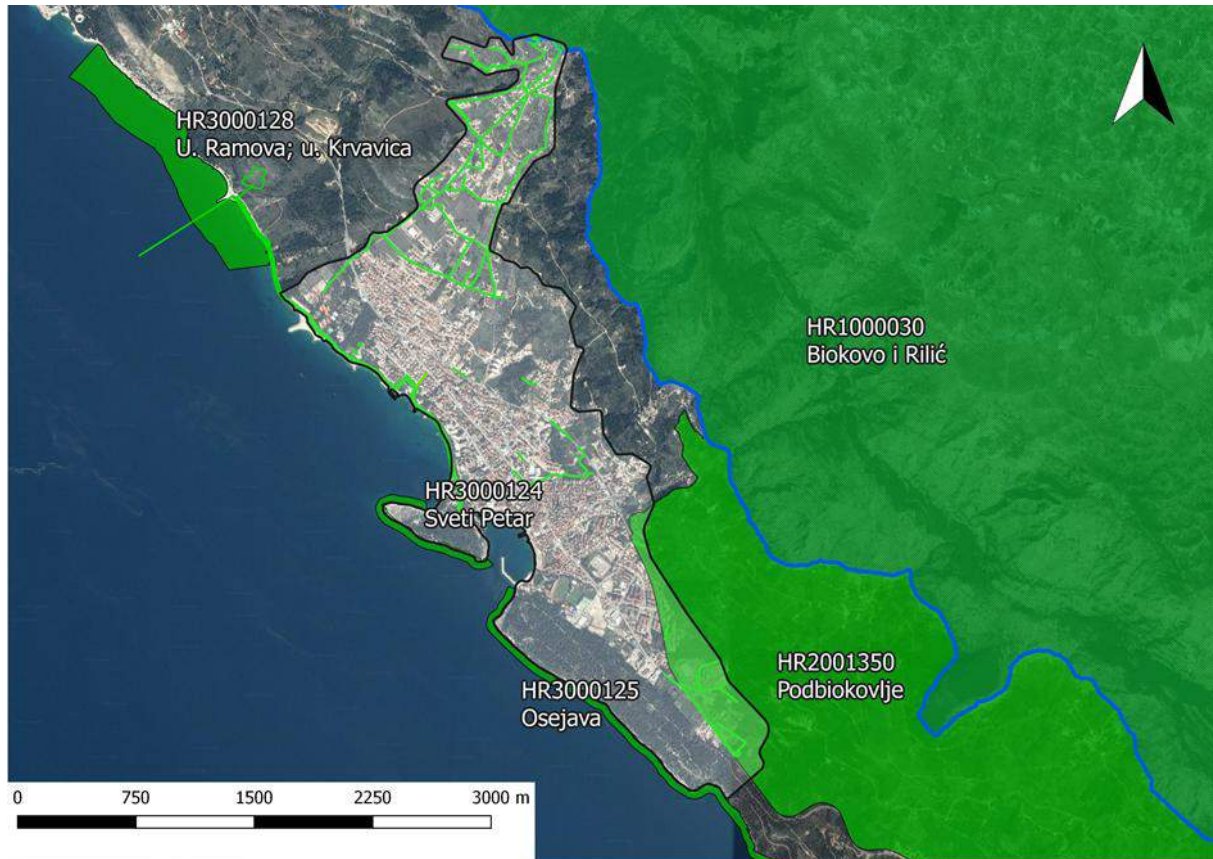
- HR5000030 Biokovo,
- HR3000124 Sveti Petar
- HR3000125 Osejava.



te područje očuvanja značajno za ptice (POP) ekološke mreže:

- HR1000030 Biokovo i Rilić.

Na grafičkom prikazu su prikazana navedena područja ekološke mreže.



TUMAČ OZNAKA

- Aglomeracija Makarska
- Planirani sustav odvodnje, UPOV, ispust

Ekološka mreža

- Natura2000_POP
- Natura2000_POVS

Grafički prikaz B-8. Područja ekološke mreže

Izvor: WMS servis DZZP-a

Bioraznolikost

Prema izvodu iz karte staništa (WMS preglednik DZZP, 2016.), na području obuhvata aglomeracije nalaze se stanišni tipovi dominantno povezani s gradskim izgrađenim površinama, ruralnim naseljima te javnim zelenim površinama. To su sljedeći stanišni tipovi:

- I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine – rubni dijelovi grada Makarske
- J.1.1. Aktivna seoska područja – naselje Veliko Brdo
- J.2.1. Gradske jezgre – grad Makarska
- J.2.2. Gradske stambene površine – grad Makarska.

Na području obuhvata aglomeracije dolaze sljedeća prirodna staništa:

→ C.3.6./D.3.4. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana / Bušici

→ D.3.4. Bušici

→ E.8.2. Stenomediteranske čiste i vazdazelene šume i makija crnike.

Akvatični stanišni tipovi koji se nalaze na području obuhvata aglomeracije te na širem području su:

→ A.2.2.1. Povremeni vodotoci kojima je protok prekinut dijelom godine, ostavljajući korito suhim ili s bazenčićima.

Na dijelu područja obuhvata aglomeracije dolazi stanišni tip povezan s poljoprivredom:

→ I.5.2. Maslinici.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadne vode s kopnenim dijelom ispusta, nalazi se na području staništa D.3.4. Bušici. Morski dio ispusta prolazi kroz sljedeća staništa:

→ F.1./F.2./F.3./G.2.2./G.2.3. Muljevita morska obala/Pjeskovita morska obala/Šljunkovita morska obala/Mediolitoralni pijesci/Mediolitoralni šljunci i kamenje

→ G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

→ G.3.5. Naselja posidonije

→ G.4.2. Cirkalitoralni pijesci.

Prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) od utvrđenih staništa na području planiranog zahvata (Popis svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske), nalaze se sljedeći stanišni tipovi:

→ A.2.2. Povremeni vodotoci

→ C.3.6. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana

→ D.3.4. Bušici

→ F.1. Muljevita morska obala

→ F.2. Pjeskovita morska obala

→ F.3. Šljunkovita morska obala

→ G.2.2. Mediolitoralni pijesci

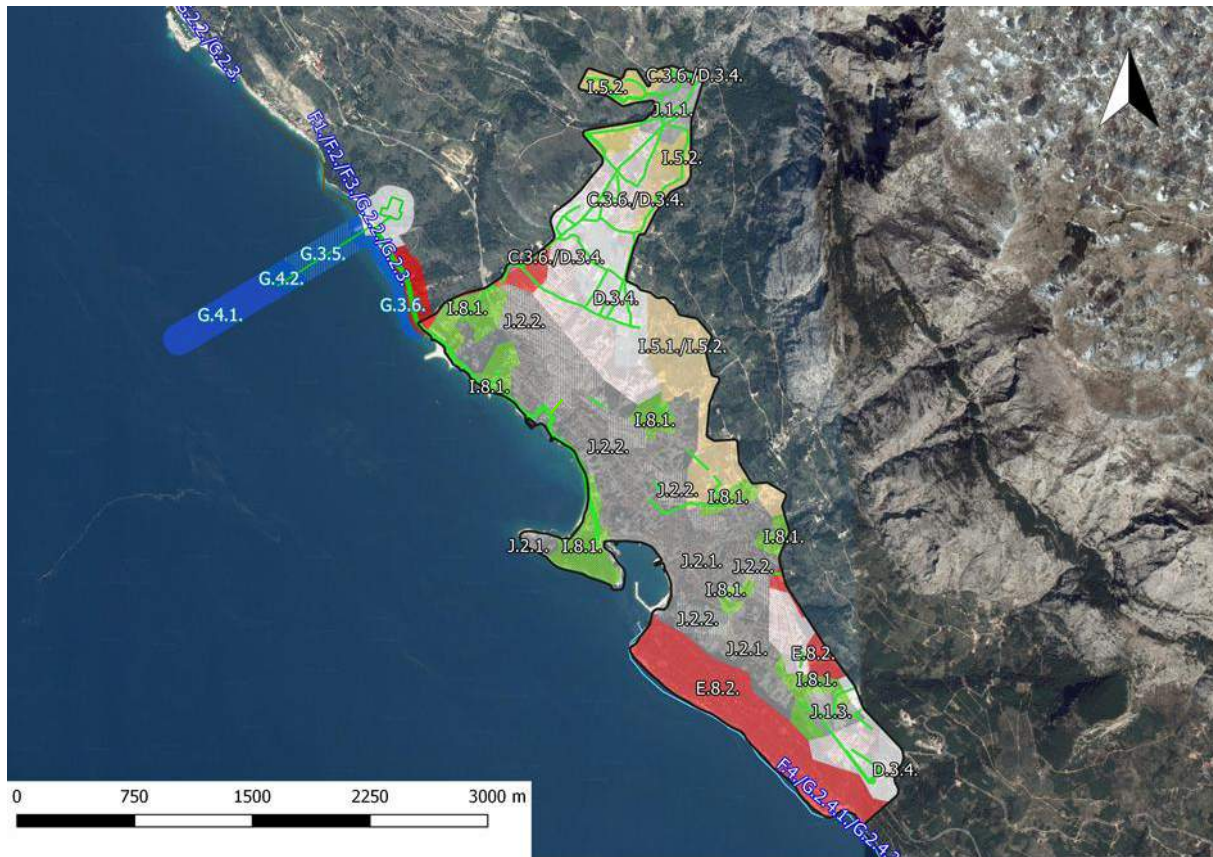
→ G.2.3. Mediolitoralni šljunci i kamenje

→ G.3.5. Naselja posidonije

→ G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

→ G.4.2. Cirkalitoralni pijesci.





TUMAČ OZNAKA

□ Aglomeracija Makarska

— Planirani sustav odvodnje, UPOV, ispust

Kopnena staništa

□ C36/D34, Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana / Bušici
D34, Bušici

■ E82, Stenomediteranske čiste vazdazelene šume i makija crnike

■ I52, Maslinici

■ I81, Javne neproizvodne kultivirane zelene površine

■ J11, Aktivna seoska područja

■ J11/J13, Aktivna seoska područja / Urbanizirana seoska područja

■ J13, Urbanizirana seoska područja

■ J21, Gradske jezgre

■ J22, Gradske stambene površine

Morska staništa

■ G35, Naselja posidonije

■ G36, Infralitoralna čvrsta dna i stijene

■ G41, Cirkalitoralni muljevi

■ G42, Cirkalitoralni pijesci

Morska obala

— F1/F2/F3/G22/G23, Muljevita morska obala/Pjeskovita morska obala/Šljunkovita morska obala/Mediolitoralni pijesci/Mediolitoralni šljunci i kamenje

— F4/G241/G242, Stjenovita morska obala/Biocenoza gornjih stijena mediolitorala/Biocenoza donjih stijena mediolitorala

Grafički prikaz B-9. Karta staništa

Izvor: WMS servis DZZP-a

Životinjske vrste prisutne na ovom području vezane su većim dijelom uz antropogena staništa, manjim dijelom uz poljoprivredna staništa, te uz šumsku vegetaciju (stenomediteranske čiste i vazdazelene šume i makija) i kamenjarske pašnjake. Vrste koje se pojavljuju na sjevernim rubnim dijelovima naselja, također su predstavnici životinjskog svijeta koji obitava na području planine Biokovo. Tako je u širem području prisutan veći broj sisavaca od kojih je značajan broj vrsta šišmiša (*Chiroptera*). Na širem području također kao predstavnici obližnjeg pretplaninskog i planinskog dijela, obitava velik broj ptica, koje najvećim dijelom gnijezde, a manjim dijelom zimuju ili su u preletu. Fauna gmazova šireg područja je brojna, a najčešća vrsta je primorska gušterica (*Podarcis sicula*) koja



naseljava sve prisutne tipove staništa. Fauna vodozemaca je relativno malobrojna i zastupljena s nekoliko vrsta. Kako se radi o krškom terenu, na širem području poseban značaj ima speleofauna s velikim brojem predstavnika relikata i endema, kojoj osim šišmiša, pripadaju brojni beskralješnjaci puževi (*Gastropoda*, *Mollusca*), kukci (*Insecta*), stonoge (*Myriapoda*), rakovi (*Crustacea*).

Pedološke značajke

Poljoprivredna tla osnovne namjene na području grada Makarske su:

- III. bonitetne klase – osrednje dobra tla umjerenih padina, na kojima se može gospodariti uz jaču zaštitu od erozije (terasiranje),
- IV. bonitetne klase – tla jako podložna eroziji pa se predviđaju za ograničenu kultivaciju. To su visoko terasirana zemljišta jakih padina, na kojima je potrebno pažljivo gospodariti s ekstenzivnim karakterom proizvodnje i najčešće se koriste za maslinarsku, vinogradarsku i voćarsku proizvodnju,
- V. bonitetne klase – tla iznimno jakih padina, plitkog pedološkog profila na kojima je došlo do degradacije i devastacije zemljišta i većinom se više ne koriste za poljoprivredu, tako da počinje ponovno zaposjedanje šumskih vrsta.

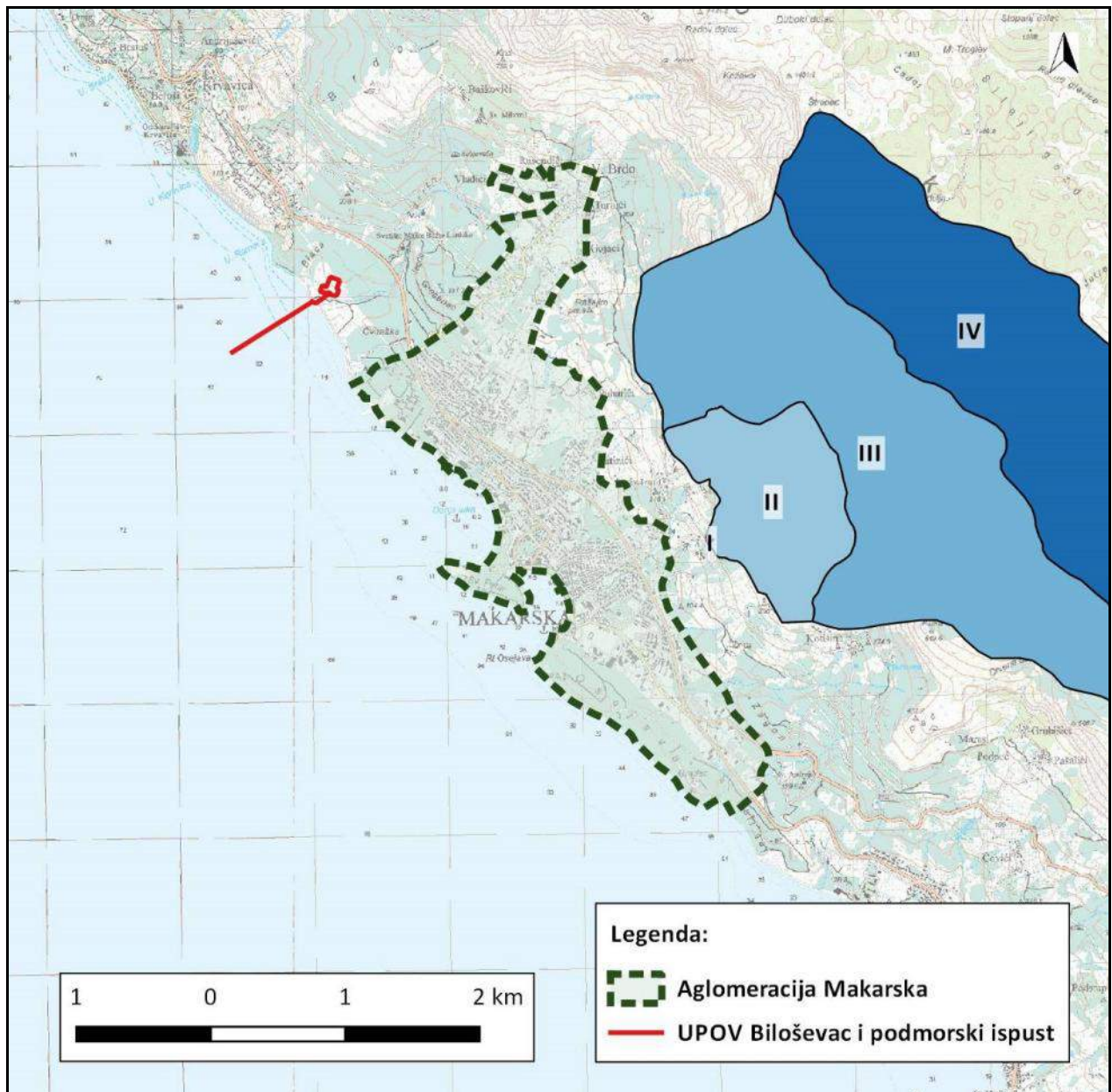
Poljoprivreda na području Grada Makarske nema značajniju gospodarsku ulogu zbog nedostatka poljoprivrednog zemljišta visokih kategorija prema razgraničenju bonitetnog tla, iako svojim tradicionalnim načinom proizvodnje hrane i obnovom nekih autohtonih poljoprivrednih djelatnosti (vinogradarstvo, voćarstvo, maslinarstvo, uzgoj ljekovitog bilja i sl.) značajno doprinosi ukupnom gospodarskom potencijalu.



Zone sanitarne zaštite

Na području aglomeracije Makarska i lokacije gdje će se izgraditi novi UPOV Biloševac nisu proglašene zone sanitarne zaštite izvorišta. Najbliže izvorište i pripadajuće zone sanitarne zaštite je izvorište Vrutak Makarski sjevero-istočno od područja aglomeracije.

Obzirom na položaj izvorišta i njegovih zona sanitarne zaštite aglomeracija Makarska ne može uzrokovati negativan utjecaj na izvorište Vrutak Makarski.



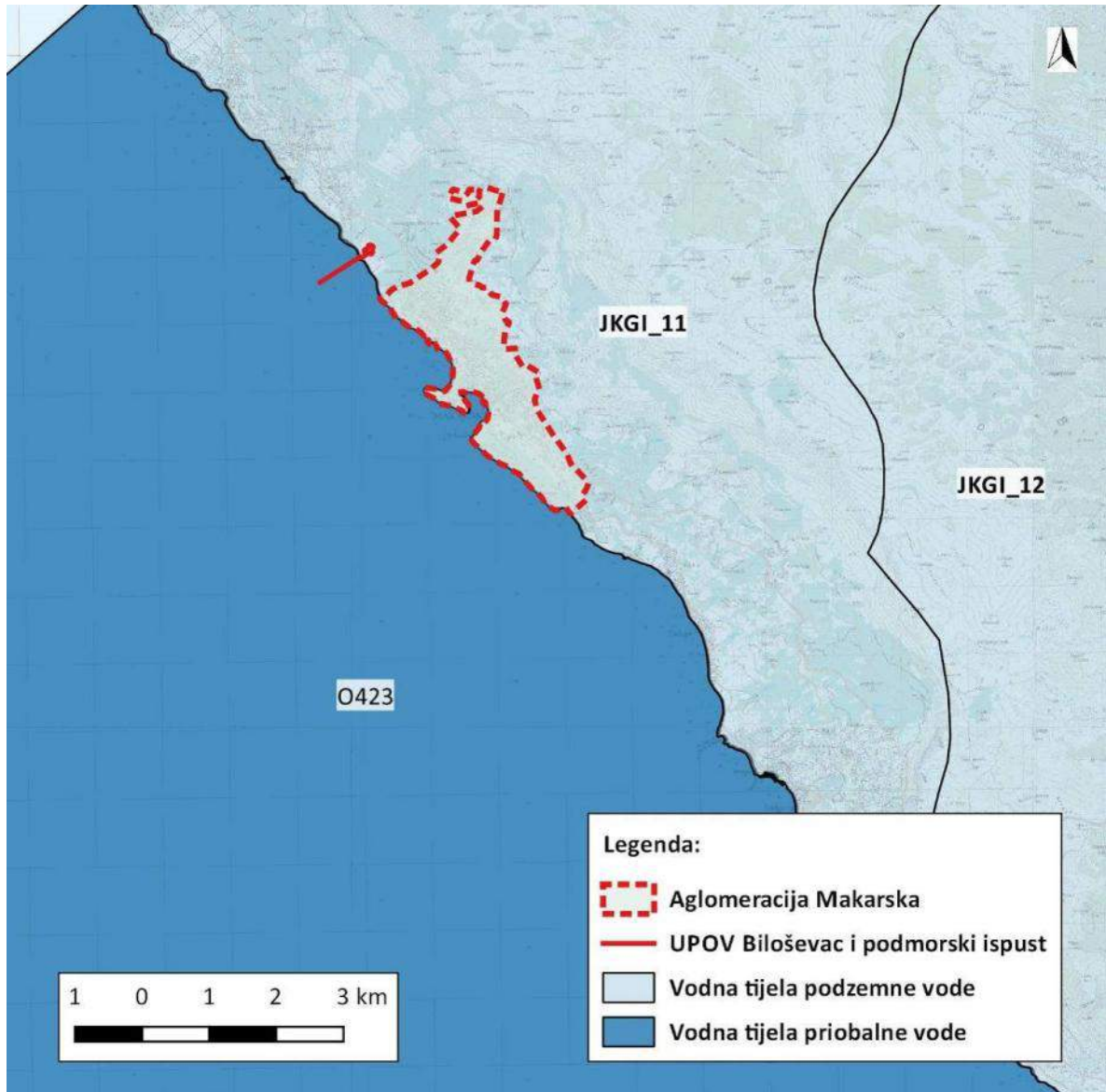
Grafički prikaz B-10. Zone sanitarne zaštite izvorišta Vrutak Makarski

Vodna tijela

U bližoj okolici i na području aglomeracije Makarska nalaze se 3 vodna tijela:

- 2 vodna tijela podzemnih voda (JKGI_11 – CETINA i JKGI_12 – NERETVA),
- 1 vodno tijelo priobalnih voda (O432-MOP).

Zbog krškog terena u bližoj okolici aglomeracije nema površinskih vodnih tijela.



Grafički prikaz B-11. Vodna tijela

Tablica B-4: Stanje vodnih tijela podzemnih voda

Stanje	Procjena stanja	
	JKGI_11 – CETINA	JKGI_12 – NERETVA
Kemijsko stanje	dobro	dobro

ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ
IZGRADNJA VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE MAKARSKA

Stanje	Procjena stanja	
	JKGI_11 – CETINA	JKGI_12 – NERETVA
Količinsko stanje	dobro	dobro
Ukupno stanje	dobro	dobro

Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.

Tablica B-5: Stanje priobalnih vodnih tijela

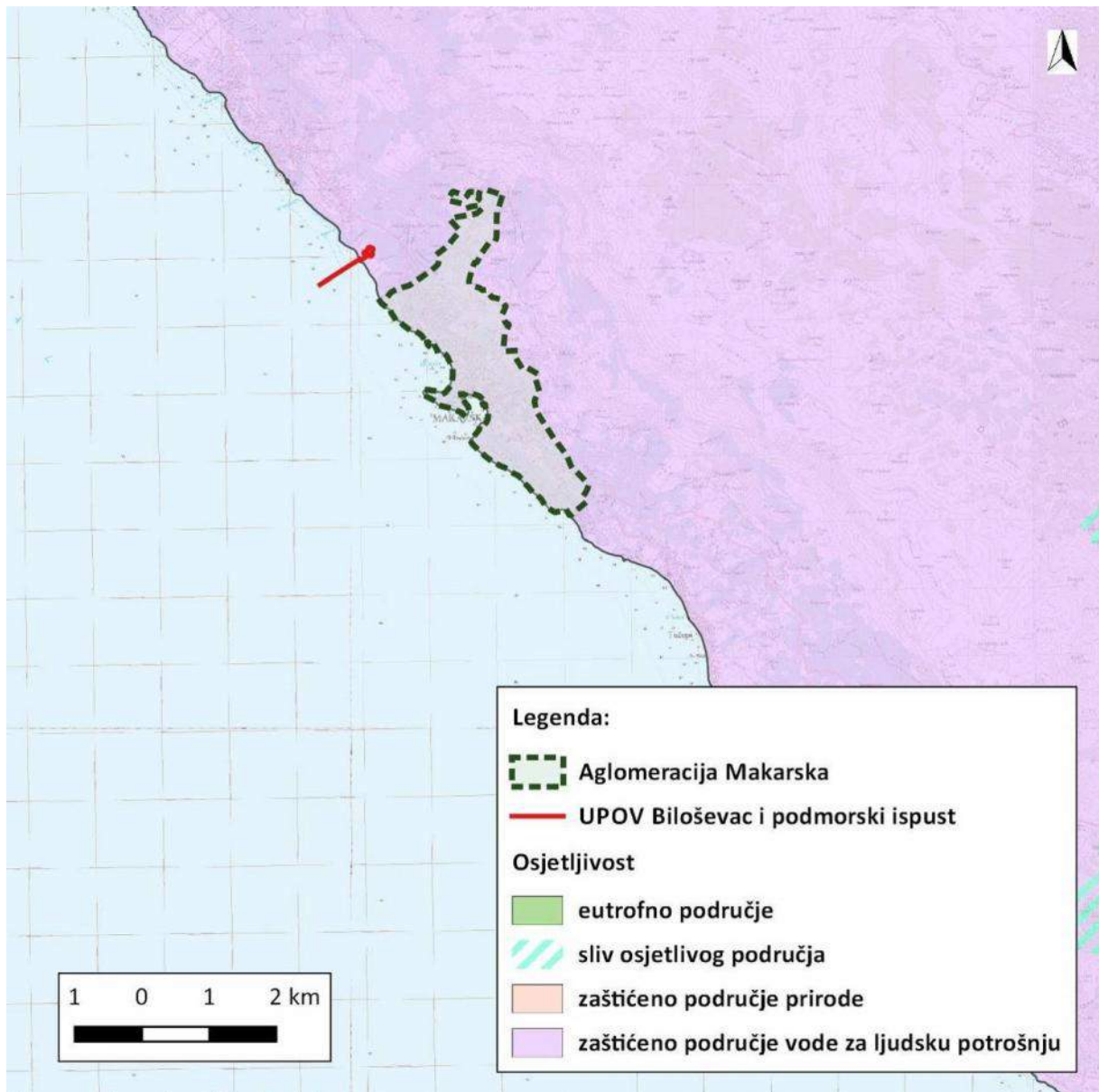
VODNO TIJELO	Prozirnost	Otopljeni kisik u površinskom sloju	Otopljeni kisik u pridonom sloju	Ukupni anorganski dušik	Ortosalat	Ukupni fosfor	Klorofila	Fitoplankton	Makroalge	Benti ki beskrajšnjaci (makrozoobentos)	Morske cvjetnice	Biološko stanje	Specifične i uju e tvari	Hidromorfološko stanje	Ekološko stanje	Kemijsko stanje	Ukupno stanje
O313-MMZ	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	-	dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje
O313-NEK	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	-	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	nije postignuto dobro stanje	umjereno stanje
O423-MOP	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	-	-	-	dobro stanje	vrlo dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje

Osjetljivost područja

Osjetljivost područja za ispuštanje otpadnih voda u recipijent određena je u Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/2010).

Pročišćene otpadne vode aglomeracije Makarska ispuštaju se u more Hvarskog/Bračkog kanala, koji je prema navedenoj Odluci određen kao normalno područje.





Grafički prikaz B-12. Osjetljivost područja

More

Podaci praćenja kakvoće mora na morskim plažama sustavno se i kontinuirano prate u okviru Programa praćenja kakvoće mora za kupanje u Republici Hrvatskoj od 1989. godine. Podaci praćenja pokazuju pozitivan trend poboljšanja kakvoće mora za kupanje što govori u prilog pozitivnog učinka sustavne izgradnje i rekonstrukcije kanalizacijskog sustava u obalnom prostoru i unaprjeđenju upravljanja plažnim i morskim prostorom.

U obalnom području Grada Makarske na nekoliko mjesta (javne morske plaže), se obavlja ispitivanje kakvoće morske vode prema Uredbi o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08). Za područje morskih plaža Plaža – centar, Sveti Petar, Hotel Dalmacija i Cvitačka, nakon obavljenih analiza mikrobioloških pokazatelja i drugih (fizikalnih) značajki kakvoće mora za 2015. godinu, dana je godišnja i konačna ocjena stanja – izvrsno¹.

¹Izvor: www.izor.hr

Krajobraz

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1999), lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Obalno područje srednje i južne Dalmacije čiju osnovnu fizionomiju karakterizira priobalni planinski lanac i niz velikih otoka. Krajolik u podnožju priobalnih planina često sadrži usku, zelenu, flišnu zonu. Impresivnu krajobraznu dominaciju i vrijednost ove krajobrazne jedinice predstavljaju visoke litice Biokova i šumovito Makarsko primorje s jedinstvenim plažama.

Prostor aglomeracije Makarska geografski pripada podbiokovskom području. Čitav prostor makarskog priobalja karakterizira slojevit i dinamičan krajobraz sa značajnim razlikama u nadmorskoj visini. Promjenom nadmorske visine mijenja se površinski pokrov, tip i gustoća vegetacije pa tako i izgled krajobraza. Dominantan element ovog područja je planina Biokovo čiji strmi i stjenoviti vrhovi zatvaraju prostor na sjeverozapadu. Padom nadmorske visine prema jugozapadu, krški strmci Biokova prelaze u flišni pojas blagih padina prekrivenih zimzelenom vegetacijom. Ovaj je pojas ispresijecan prometnicama, manjim sekundarnim naseljima tradicionalnog ruralnog tipa, kultiviranim površinama omeđenim suhozidima te prirodnim i kultiviranim šumama alepskog bora. Priobalni pojas čini urbani krajobraz mediteranskog naselja koji završava nerazvedenom obalom i plitkim šljunčanim plažama. Makarska pripada tipičnom srednjodalmatinskom naselju s nepravilnom urbanom matricom. Naselje se razvilo u uskom priobalnom pojasu duž državne ceste D8, pri čemu urbanu matricu čine pretežito obiteljske kuće i objekti apartmanske novogradnje, često okruženi nasadima zelenila. Uglavnom se radi o objektima koji stilom i dimenzijama odudaraju od tradicionalne mediteranske arhitekture.

Na prostoru Makarskog primorja održala se ravnoteža između prirodnog okoliša i kultiviranog krajolika. To je posebna vrijednost ukupnog prostora, koja je zbog posebnih geomorfoloških osobina i vizualno saglediva te je atraktivnost krajobraznih slika poseban doživljaj Makarskog primorja. Obalno područje s pripadajućim morem daje prostoru grada Makarske poseban značaj. Obalna linija u duljini od 10,594 km je pretežno prirodna, bilo da je čine klifovi, stijene ili prirodne plaže. Samo je dio umjetno uređen - Donja luka i makarska luka.

Prema Prostornom planu Splitsko-dalmatinske županije, u blizini područja izgradnje i rekonstrukcije sustava odvodnje nalazi se sljedeće područje zaštićenog krajobraza:

- Značajni krajobraz Vepric – Ždrilo – Baškovići,

te sljedeće područje planirano za zaštitu:

- Značajni krajobraz Podmorje.

Kulturno-povijesna baština

Analizom prostorno planske dokumentacije i podataka dostupnih na službenim stranicama Ministarstva kulture - Uprave za zaštitu kulturne baštine, te konzervatorske studije kulturnih dobara na administrativnom području grada Makarske utvrđen je velik broj evidentiranih kulturnih dobara.

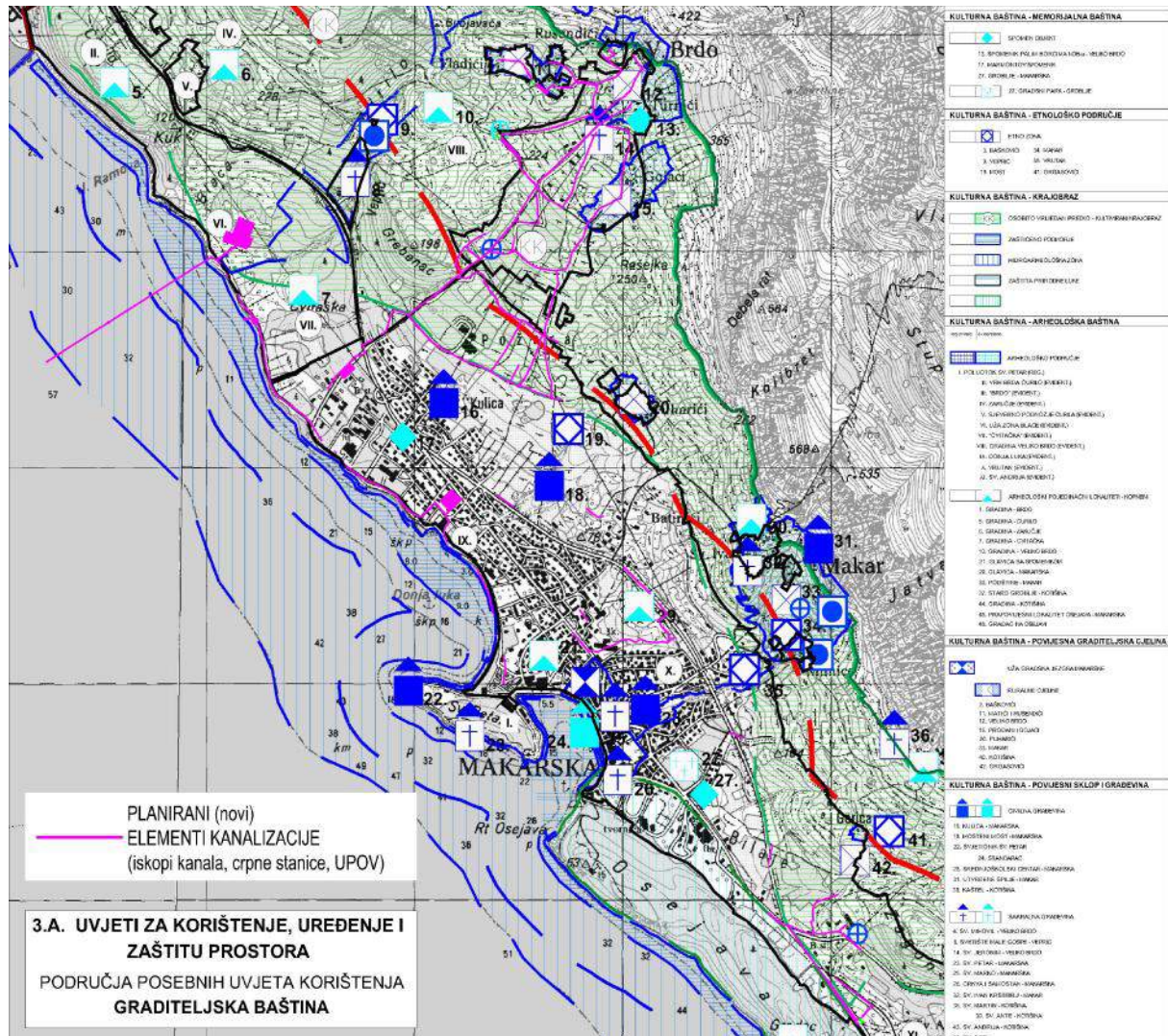
Uvidom u *online registar kulturnih dobara* ² utvrđeno je da se na području grada Makarske nalazi zaštićeno 31 kulturno dobro. Od tog broja dvije su kulturno povijesne cjeline: arheološka zona na poluotoku sv. Petar i urbanistička cjelina Makarske. Nepokretnih kulturnih dobara ima 27, a od tog broja podjednako su zastupljeni objekti sakralne i profane namjene uz jedan spomenik. Pokretna

² <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212&kdlid=257232774>



kulturna dobra odnosno muzejska građa nalazi se u dva gradska muzeja. Kao element nematerijalne baštine zaštićeno je umijeće pripreme tradicijske slastice torte Makarana.

Navedena kulturna dobra te ona od lokalnog i županijskog značaja navedena su unutar važećeg PPUG Makarska.



Grafički prikaz B-13. Izvod iz važećeg PPUG Makarska preklapjen s novoplaniranim elementima aglomeracije
Izvor: PPUG Makarska

Kao što je iz grafičkog prikaza (Grafički prikaz B-13) vidljivo određena područja planiranih elemenata aglomeracije preklapaju se s područjima s gušćim rasporedom elemenata materijalne kulturne baštine. To je prvenstveno područje Velikog Brda gdje se nalaze ruralne cjeline predložene za zaštitu PP dokumentacijom: Matiči i Rušenjići, Veliko brdo te Prodani i Gojaci. Ovdje se nalazi i zaštićena crkva sv. Jeronima te spomenik palim borcima NOB-a. Na ostalom području planirani elementi aglomeracije ne prolaze neposrednom blizinom elemenata kulturne baštine. Sjeverni dio aglomeracije, uključujući i planirani UPOV nalazi se u osobito vrijednom predjelu-kultiviranom krajolozu.

Podmorski ispust nalazi se unutar uskog obalnog pojasa zaštićenog podmorja i nešto šireg pojasa hidroarheološke zone evidentiranih prostornim planom (PPUG Makarska).

C. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

C.1. SAŽETI OPIS UTJECAJA

C.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom radova na sustavu odvodnje i UPOV-u mogući su negativni utjecaji na kvalitetu zraka zbog:

- nastajanja ispušnih plinova vozila i mehanizacije koja će se koristiti na gradilištu,
- povećanih količina prašine koja će nastajati tijekom izvođenja građevinskih radova, kretanja kamiona, radnih strojeva i sl.

Prašina se stvara prilikom rada transportnih sredstava, utovara i transporta te na radnim površinama. Količina prašine ovisi o:

- kod transportnih vozila na gradilištu i na pristupnoj cesti od stanja podloge, brzine i opterećenosti vozila, kao i stanju guma vozila,
- atmosferskim prilikama, prije svega o vlažnosti zraka i brzini vjetra.

Negativan utjecaj je privremenog karaktera, a javlja se u neposrednoj zoni izgradnje i prestati će kada se završe građevinski radovi.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

U komunalnim otpadnim voda prisutne su razne organske i anorganske tvari, koje se razgrađuju te posljedično mogu izazvati neugodne mirise. Tvari neugodnih mirisa koje nastaju mogu se svrstati u sljedeće grupe:

- dušični spojevi (amonijak, amini),
- sumporni spojevi (sumporovodik, merkaptani),
- ugljikovodici (otapala),
- organske kiseline.

Mjesta moguće emisije mirisa u sustavima odvodnje su (revizijska) okna i precrpne stanice, a na UPOV-u pri mehaničkoj obradi otpadnih voda i obradi viška mulja.

Pri aerobnoj obradi otpadnih voda, pri dovoljnoj količini unesenog zraka (kisika) nastaju CO₂ i voda i ne dolazi do nastajanja plinova neugodnih mirisa.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nalazi se na udaljenosti od oko 900 m od najbližih naseljenih kuća.

Sva oprema i bazeni za biološko pročišćavanje nalaze se u zatvorenom prostoru (biološku stupanj će se izgraditi u tunelu), a izmjena zraka osigurati će se ventilacijskim sustavima. Prilikom daljnje izrade projektne dokumentacije, ovisno o veličini prostorija, odabranoj opremi, ... će se ocijeniti da li je potrebno ugraditi opremu za obranu neugodnih mirisa. Da bi se sa sigurnošću tvrdilo da **neće doći do negativnih utjecaja na kvalitetu zraka** potrebno je u probnom radu UPOV-a izmjeriti kvalitetu zraka na granici UPOV-a u ljetnom i zimskom periodu. Kontinuirano mjerenje kvalitete zraka mora trajati



minimalno tjedan dana. Ukoliko vrijednosti onečišćujućih tvari budu više od GV prema propisima nužno je ugraditi opremu za smanjenje emisija.

C.1.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Osjetljivost zahvata na klimatske promjene je analizirana na 8 primarnih klimatskih aspekata i 15 sekundarnih aspekata u odnosu na 4 osnovna aspekta projektnih aktivnosti kako za trenutno stanje tako i za buduće stanje klimatskih promjena.

Aspekti projekta	Vodoopskrba	Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda
Transportni elementi	Vodoopskrbni cjevovodi, crpne stanice i vodospreme	Kolektori i crpne stanice
Ulazni elementi	Raspoloživost vodnih resursa i el. energija	El. energija
Izlazni parametri	Kakvoća isporučene vode, potrebe za vodom	Kakvoća pročišćenih voda
Procesi i postrojenja	Uređaj za kondicioniranje pitke vode	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Osjetljivost je vrednovana u 3 klase:

- 0 = nema osjetljivosti
- 1 = srednja osjetljivost
- 2 = visoka osjetljivost

Nadalje, izloženost projekta prema 23 klimatska aspekta vrednovana je za trenutno stanje i buduće stanje.

Izloženost je vrednovana u 3 klase:

- 1 = nema izloženosti
- 2 = srednja izloženost
- 3 = visoka izloženost

Ranjivost projekta na klimatske promjene je stoga računata na osnovu formule:

$$\text{Ranjivost} = \text{Osjetljivost} * \text{Izloženost}$$

Rezultat je matrica ranjivosti koja je dana u nastavku:

		Osjetljivost		
		0	1	2
Izloženost	1	0	1	2
	2	0	2	4
	3	0	3	6

Slika C-1 Matrica ranjivosti³

³Matrica osjetljivosti razlikuje se u odnosu na onu danu EU dokumentom "Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient" u kojoj je prezentirano kako slijedi: (vidjeti fusnotu iznad)



Izloženost projekta u postojećem i planiranom stanju analizirana je u nastavku te je prezentirana ranjivost pojedinih komponenti projekta s raznih aspekata (transportni elementi, ulazni elementi, izlazni parametri i procesi/postrojenja) također u postojećem i planiranom stanju.

Zaključuje se da je projekt ranjiv na slijedeće komponente:

- Za vodoopskrbu: VO 1, VO 3, VO 4, VO 9, VO 12 i VO 18
- Za odvodnju: OD 14 i OD 18



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ
IZGRADNJA VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE MAKARSKA

Pored toga što će se izloženost povećati u planiranom stanju ne dolazi do pojave dodatne ranjivosti projekta.

Vodopskrba	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	Osjetljivost																							Osjetljivost									
			VO	Primarni efekti								Sekundarni efekti															2	1	0						
Odvodnja	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	Osjetljivost																							Osjetljivost									
			OD	Primarni efekti								Sekundarni efekti															3	2	1						
Vodopskrba	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	2	1	0							
			Povećanje srednje temperature	Povećanje ekstremne temperature	Promjene u količini srednjih oborina	Povećanje ekstremnih oborina	Promjene na brzini vjetrova	Promjene u maksimalnoj brzini vjetrova	Vlažnost zraka	Solarna radijacija	Povećanje sušnih perioda	Povećanje razine mora	Povećanje temperature mora	Raspoloživost vode	Oluje	Plavljenja u priobalnom pojasu	Druge poplave	Obalna erozija	Erozija lila	Požari	Nestabilnost ter/klizista	Kakvoća zraka	Topli udari u urbanim zonama	Kakvoća vode za kupanje	Promjene u turističkoj potencijalu										
																																3	2	1	
																																	3	2	1
Odvodnja	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	3	2	1							
																																3	2	1	
																																	3	2	1
																																	3	2	1
Vodopskrba	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	3	2	1							
																																3	2	1	
																																	3	2	1
																																	3	2	1
Odvodnja	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	3	2	1							
																																3	2	1	
																																	3	2	1
																																	3	2	1
Vodopskrba	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	3	2	1							
																																3	2	1	
																																	3	2	1
																																	3	2	1
Odvodnja	Procesi i postrojenja Ulazni elementi Izlazni parametri Transportni elementi	Ranjivost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	3	2	1							
																																3	2	1	
																																	3	2	1
																																	3	2	1



ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ
IZGRADNJA VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE MAKARSKA

ID	Osjetljivost	Trenutna izloženost lokacije	Buduća izloženost lokacije
	Primarni efekti		
1	Povećanje srednje temperature	Makarsko primorje locirano je na području sredozemne klime sa relativno toplim ljetima te hladnim i vlažnim zimama. U razdoblju 1971-2010. postoji statistika kišna i aljnove anje srednje godišnje temperature od 0,07-0,21°C po deceniji duž Hrvatskog obalnog područja.	Najviše je promjene srednje temperature zraka o ekuju se ljeti kada bi temperatura mogla porasti do oko 1,5°C - 2°C.
2	Povećanje ekstremnih temperatura	Najviše temperature na području projekta javljaju se u srpnju i kolovozu te mogu dosezati i preko 40°C.	Ne o ekuje se porast ekstremnih temperatura ali se o ekuje dvostrukio povećanje broja izrazito toplih dana. Blizina mora e pomišti oval u inak.
3	Promjene u koliini srednjih oborina	Tijekom razdoblja 1961-2010. godišnja koliina oborina pokazuje statistički značajno smanjenje na području južnog primorja.	Prosječna koliina oborina tijekom zime e se povećati za 5%-15% me ulim ljetkom ljeta e se smanjiti za ovaj isti iznos. Dugoročno se o ekuje smanjenje ukupne koliine oborina zbog dodatnog smanjenja oborina u ljetnom periodu.
4	Povećanje ekstremnih oborina	Ekstremne koliine oborina trenutno su mogu e pri pojavama južnog vjehtra (tugo) te tijekom olujnih nepogoda.	Ne postoje podaci o budu eim stanju me ulim može se o ekivati da e se povećati pojave oluja posebice ljetkom ljeta.
5	Prosječna brzina vjehtra	Izloženosti nije definirana.	Ne o ekuju se značajne promjene.
6	Promjene u maksimalnoj brzini vjehtra	Dominantni vjehtra koji je uzet u obzir pri projektiranju je Bura.	Mogu e je povećati intenziteta Bure.
7	Vlažnost zraka	Izloženosti nije definirana.	Na obalnom području zbog blizine mora ne o ekuje se znatna promjena vlažnosti zraka.
8	Solarna radijacija	Izloženosti nije definirana.	Solarna radijacija e se možda povećati s povećanjem broja sunanih dana.
	Sekundarni efekti		
9	Povećanje sušnih perioda	Sušna razdoblja pokazuju statistički značajan porast na južnom Jadraniu.	O ekuje se povećati u ustalosti sušnih perioda zbog smanjenja dana sa malom koliinom oborina.
10	Povećanje razine mora	Trenutna razina mora kao i morska strujanja nemaju utjecaja na predmetno područje (poplave).	Obale su relativno široke te ne postoje niska područja koja su izložena riziku od poplava. Dio naseljenog područja je izgrađen na uskom potezu uz obalu te može biti izložen plavljenju kao rezultat povećanja razine mora.
11	Povećanje temperature mora	Temperatura mora znatno varira (16-26°C) izme u zimskog i ljetnog perioda.	Globalno povećanje razine mora je mogu e s povećanjem temperature zraka.
12	Raspođivost vode	Regionalni vodovod Makarskog primorja zahvaća vodu na rijeci Cetini, u vodnoj komori HE „Kraljevac“, odakle se voda pomoću CS Kraljevac (Cint=650 l/s) i dva paralelna tla na gjevovoda, profila Ø500 i Ø700mm, dovodi do uređaja za kondicioniranje pitke vode. Zadržanje: Prosječni protok rijeke Cetine (uš e u Jadransko more) iznosi 118 m³/s, dok je za potrebe Regionalnog vodoopskrbnog sustava Makarskog primorja dozvoljeno zahvaćanje max. 500 l/s (0,5 m³/s). U ljetnim mjesecima dolazi istovremeno do ve e potražnje za vodom (no unutar dozvoljenih granica) te smanjenog protoka rijeke Cetine, no ocjenjuje se raspođivost vode nije ugrožena.	Povećanje temperature i smanjenje oborina može rezultirati u smanjenju izdašnosti rijeke Cetine te stoga može doći do negativnog utjecaja na raspođivost vode. Dotok cjelokupne izvorišne zone Cetine oĉjeni se na 12,5 m³/s.
13	Olujje	Nema podataka. Olujje su redovita pojava.	Nema podataka o promjenama u budu nosi.
14	Plavljenja u priobalnom pojasu	Obale su relativno široke te su samo manja područja izložena poplavi im poplavama.	Mogu e su u ustalije poplave uslijed uсталije pojave ekstremnih klimatskih uvjeta.
15	Druge poplave	Poplave su prisutne na ovom području a naj eš e kao rezultat pojave kratkoročnih intenzivnih oborina.	Mogu e su u ustalije poplave uslijed uсталije pojave ekstremnih klimatskih uvjeta.
16	Obalna erozija	Na području se nalaze sjenovita obala sa malim erozijskim potencijalom.	Povećanje obalne erozije je mogu e na niskom terenu uslijed povećanja razine mora.
17	Erozija tla	Krško područje je osjetljivo na eroziju tla, me ulim ovi procesi ovise o samom lokalitetu. Erozijski djelovanjem vjehtra može se intenzivirati sa smanjenjem padalina i isušivanjem zemljišnog pokrova.	Erozija tla može biti intenzivnija uslijed povećanja temperature i smanjenja oborina što e za rezultat imati gubitak vegetacije. Ovi efekti mogu imati utjecaja na krške izvore (na kvalitetu i koliinu vode).
18	Požari	Pojave požara su ograničene. Intenzitet pojava se može povećati.	Intenzitet požara se može povećati uslijed povećanja trajanja sušnih perioda.
19	Nestabilnost litkizišta	Nema zabliženih pojava zbog samih karakteristika krškog područja i tankog sloja zemljišnog pokrova.	Nema promjene
20	Kakvoća zraka	Ne postoje podaci o izloženosti nedostatnoj kakvoći zraka.	Nema promjene
21	Toplotni udari u urbanim zonama	Makarska je najviše izgrađeno područje ali je relativno mali grad te je pod utjecajem strujanja zraka s mora.	Nema promjene
22	Kakvoća vode za kupanje	U postojećim uvjetima ne e imati negativnog utjecaja. Nakon proišavanja otpadnih voda utjecaj e biti pozitivan. Povećanje temperature mora može imati za rezultat povećanje rasti algi.	Nema promjene ili poboljšanja
23	Promjene u turizmu kom potencijalu	Trenutno je pozitivan trend turizma koji posjeta.	Ovaj trend može biti pod utjecajem klimatskih promjena: smanjenje potencijala tijekom ljetnog perioda te povećanje van sezone. Dolazak turista sa drugih toplijih predjela može povećati turističke trendove.



Za one klimatske utjecaje gdje je ranjivost rezultat visoke osjetljivosti i visoke ili srednje izloženosti, što daje rezultat ranjivosti od 4 odnosno 6, provedena je analiza rizika te su vrednovane mjere prilagodbe.

Ranjivost	VO 1 Povećanje srednje temperature	
Razina ranjivost		
Transportni elementi		
Izlazni parametri		
Ulazni elementi	4	
Procesi i postrojenja		
Opis	Regionalni vodovod Makarskog primorja zahvaća vodu na rijeci Cetini, u vodnoj komori HE „Kraljevac“. Rijeka Cetina nastaje iz nekoliko jakih kraških izvora u podnožju Dinare. Dotok cjelokupne izvorišne zone Cetine procjenjuje se na 12,5 m ³ /s, dok je prosječni dotok Cetine na samom ušću u Jadransko more 118 m ³ /s. Rijeka Cetina se ističe kao najznačajniji površinski vodotok, koji s aspekta vodoopskrbe služi za opskrbu dva veća Regionalna sustava. Na slivu rijeke Cetine nalazi se pet hidroelektrana koje koriste vodu iz dvije velike akumulacije. Povećanje srednje temperature može imati utjecaj na izvorišta vode te na izdašnost rijeke. Također uslijed povećanja temperature moguće je povećanje evaporacije na akumulacijama.	
Rizici	Povećanje srednje temperature može imati utjecaja na izdašnost rijeke Cetine i povećanje evaporacije na akumulacijama te samim time na raspoloživost vode za potrebe Regionalnog vodovoda Makarskog primorja. Nedovoljna izdašnost rijeke može imati utjecaj na dostupnost vode za piće kao i na njenu kvalitetu.	
Veza	VO 12 VO 3	Raspoloživost vode Promjene u količini srednjih oborina
Mogućnost pojave	4	Potencijalno povećanje temperature od 1-2°C nalazi se u rasponu trenutnih godišnjih varijacija srednje temperature. U posljednjih par desetljeća nije zabilježena pojava protoka ispod kritične vrijednosti koji bi mogli imati utjecaj na raspoloživost vode za potrebe vodoopskrbe.
Posljedice	2	Moguće posljedice su nedovoljne količine vode za piće. Ukoliko dođe do nedostatka vode za piće tijekom turističke sezone moguće su značajne posljedice na turistički potencijal kao i na gospodarstvo općenito.
Faktor rizika	8 / 25	8
Mjere prilagodbe:	<ul style="list-style-type: none"> • Postojeće • Neophodne <p>Sliv rijeke Cetine hidrološki, hidrogeološki i geološki detaljno je izučavan jer je na njemu izgrađeno pet hidroenergetskih objekata u zadnjih 100 godina. Potrebna je odgovarajuća statistička analiza s ciljem kvantifikacije utjecaja klimatskih promjena na vodne resurse područja kako bi se mogle definirati i poduzeti aktivnosti kada i ako to bude potrebno.</p>	
Ranjivost	VO 3 Promjene u količini srednjih oborina	
Razina ranjivost		
Transportni elementi		
Izlazni parametri		
Ulazni elementi	4	



Procesi i postrojenja		
Opis	<p>Regionalni vodovod Makarskog primorja zahvaća vodu na rijeci Cetini, u vodnoj komori HE „Kraljevac“. Rijeka Cetina nastaje iz nekoliko jakih kraških izvora u podnožju Dinare. Dotok cjelokupne izvorišne zone Cetine procjenjuje se na 12,5 m³/s, dok je prosječni dotok Cetine na samom ušću u Jadransko more 118 m³/s. Rijeka Cetina se ističe kao najznačajniji površinski vodotok, koji s aspekta vodoopskrbe služi za opskrbu dva veća Regionalna sustava. Na slivu rijeke Cetine nalazi se pet hidroelektrana koje koriste vodu iz dvije velike akumulacije.</p> <p>Promjena količine srednjih oborina može imati negativan utjecaj na izvorišta vode rijeke Cetine te na izdašnost rijeke.</p> <p>Izdašnost rijeke Cetine je pod jakim utjecajem postojećih hidroelektrana i akumulacija. Na taj način se osigurava minimalni protok rijeke (biološki minimum) te nije do sada isti nije bio pod rizikom.</p>	
Rizici	<p>Promjene srednjih oborina (smanjenje) može imati utjecaja na protoke rijeke Cetine te stoga na raspoloživost vode za potrebe vodoopskrbe grada Makarske. Nedovoljna izdašnost rijeke može imati utjecaj na dostupnost vode za piće kao i na njenu kvalitetu.</p>	
Veza	VO 12 VO 1	Raspoloživost vode Povećanje srednje temperature
Mogućnost pojave	4	<p>U periodu 2011-2040 godina očekuje se neznatno smanjenje srednjih oborina, te statistički značajno smanjenje nakon 2040 godine.</p> <p>Tijekom posljednjih desetljeća izdašnost rijeke Cetine nije dosegla kritično niski stupanj stoga dostupnost vode za potrebe vodoopskrbe nije bila upitna.</p> <p>Kombinacija povećanja temperature, smanjenje srednjih oborina i prirodnih varijacija može prouzrokovat nestašicu vode tijekom ljetne sušne sezone.</p>
Posljedice	2	<p>Moguće posljedice su nedovoljne količine vode za piće.</p> <p>Ukoliko dođe do nedostatka vode za piće tijekom turističke sezone moguće su značajne posljedice na turistički potencijal kao i na gospodarstvo općenito.</p>
Faktor rizika	8 / 25	8
Mjere prilagodbe:	<p>Sliv rijeke Cetine hidrološki, hidrogeološki i geološki detaljno je izučavan jer je na njemu izgrađeno pet hidroenergetskih objekata u zadnjih 100 godina. Potrebna je odgovarajuća statistička analiza s ciljem kvantifikacije utjecaja klimatskih promjena na vodne resurse područja kako bi se mogle definirati i poduzeti aktivnosti kada i ako to bude potrebno.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Postojeće • Neophodne 		

Ranjivost	VO 4	Povećanje ekstremnih oborina
Razina ranjivost		
Transportni elementi		
Izlazni parametri		
Ulazni elementi	4	
Procesi i postrojenja	4	
Opis	Obzirom na lokaciju vodocrpilišta, koje se nalazi na rijeci Cetini, u vodnoj komori HE „Kraljevac“, utjecaj ekstremnih oborina je reduciran. Potencijalni utjecaj ispiranja uzvodnog onečišćenja ne predstavlja rizik po kakvoću vode (uključujući povećanu zamućenost) na vodocrpilištima.	
Rizici	Ispiranje zemlje i organskog materijala s utjecajem na kakvoću vode.	
Veza	VO 12	Raspoloživost vode
Mogućnost pojave Posljedice	4 2	Predviđa se povećanje ekstremnih oborina. U slučaju povećanog ispiranja onečišćenja, kakvoća vode će se privremeno pogoršati (zamućenost i organsko onečišćenje). U slučaju povećane zamućenosti potrebno je primijeniti dodatne mjere pročišćavanja. U slučaju povećanog nivoa otopljenog organskog ugljika i čestica organskog ugljika potrebno je prilagoditi tehnologiju pročišćavanja ili promijeniti izbor metode dezinfekcije vode (npr. kloriranje zamijeniti ozonizacijom).
Faktor rizika	8 / 25	8
Mjere prilagodbe: • Postojeće • Neophodne	Redovito praćenje kakvoće sirove vode (standardne procedure). Redovito praćenje kakvoće vode (standardne procedure) i provedba statističkih analiza s ciljem uočavanja potencijalnih trendova. Efikasnost pročišćavanja će biti praćena te će se po potrebi korigirati postojeći sustav pročišćavanja. Praćenje vremenskih nepogoda, te posljedičnih obrazaca kakvoće i količine vode na vodocrpilištima.	



Ranjivost	VO 9 Povećanje sušnih perioda	
Razina ranjivost		
Transportni elementi		
Izlazni parametri	4	
Ulazni elementi	4	
Procesi i postrojenja		
Opis	Sušni periodi mogu imati utjecaja na: - smanjenje raspoloživosti vode (minimalni protoci će i dalje biti dostatni za potrebe vodoopskrbe) - povećano korištenje vode za navodnjavanje zelenih površina - povećanje korištenja vode	
Rizici	1- Rizik smanjenja raspoloživosti vode 2- Nedostatak vode	
Veza	VO 12	Raspoloživost vode
Mogućnost pojave	4	Očekuje se povećanje broja sušnih perioda. Sušni periodi se mogu pojaviti u svim dijelovima godine uz najveću vjerojatnost pojave tijekom ljeta i jeseni.
Posljedice	2	Utjecaj sušnih perioda na raspoloživost vode na lokaciji vodocrpilišta pregledom historijskih podataka do sada nije bio zabilježen.
Faktor rizika	8 / 25	8
Mjere prilagodbe:	Sliv rijeke Cetine hidrološki, hidrogeološki i geološki detaljno je izučavan jer je na njemu izgrađeno pet hidroenergetskih objekata u zadnjih 100 godina. Potrebna je odgovarajuća statistička analiza s ciljem kvantifikacije utjecaja klimatskih promjena na vodne resurse područja kako bi se mogle definirati i poduzeti aktivnosti kada i ako to bude potrebno.	
<ul style="list-style-type: none"> • Postojeće • Neophodne 		

Ranjivost	VO 12	Raspoloživost vode
Razina ranjivost		
Transportni elementi		
Izlazni parametri	4	
Ulazni elementi	4	
Procesi i postrojenja		
Opis	Problem raspoloživosti vode je rezultat kombinacije drugih klimatskih faktora (VO 1, VO 3, VO 4 i VO 9)	
Rizici	Vidi relevantne primarne klimatske efekte	
Veza		
Mogućnost pojave	4	Vidi relevantne primarne klimatske efekte
Posljedice	2	Vidi relevantne primarne klimatske efekte
Faktor rizika	8 / 25	8
Mjere prilagodbe: • Postojeće • Neophodne	Ne postoje. Potrebna je odgovarajuća statistička analiza rezultata praćenja s ciljem kvantifikacije utjecaja klimatskih promjena na vodne resurse kako bi se mogle definirati i poduzeti aktivnosti kada i ako to bude potrebno. Statistička analiza postojećih klimatskih podataka i utjecaja na akumulacije i vodospreme također je neophodna.	

Ranjivost	VO 18, OD 18	Požari
Razina ranjivost		
Transportni elementi		
Izlazni parametri		
Ulazni elementi		
Procesi i postrojenja	4	
Opis	<p>Povećanje temperatura (VO 1), smanjenje oborina (VO 3) te povećanje sušnih perioda(OD 9) u kombinaciji mogu imati utjecaja na povećanje broja divljih požara.</p> <p>Požari su se događali ali do sada nisu imali utjecaja na elemente vodoopskrbe i odvodnje.</p>	
Rizici	<p>1 – Rizik od prekida rada postrojenja uslijed oštećenja prouzrokovanih požarom.</p> <p>2 – Rizik od povećanog korištenja vode s utjecajem na transportne elemente infrastrukture.</p>	
Veza		VO 1, VO 3, VO 9
Mogućnost pojave	3	<p>Divlji požari su trenutno relativno rijetki te u slučaju njihove pojave budu relativno brzo lokalizirani.</p> <p>Kao rezultat klimatskih promjena učestalost divljih požara se može povećati.</p>
Posljedice	3	<p>Moguće su štete na nadzemnim instalacijama (crpne stanice i uređaji za pročišćavanje) što može dovesti do privremene obustave pružanja komunalnih usluga.</p>
Faktor rizika	9 / 25	9
Mjere prilagodbe:	<ul style="list-style-type: none"> • Postojeće <p>Pri projektiranju objekata potrebno je osigurati slobodan prostor oko infrastrukturnih elemenata.</p> <p>Hidranta mreža je osigurana u neposrednoj blizini objekata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neophodne <p>Ne postoje.</p>	

Ranjivost	OD14	Plavljenja u priobalnom pojasu
Razina ranjivost		
Transportni elementi	4	
Izlazni parametri		
Ulazni elementi		
Procesi i postrojenja	4	
Opis		<p>Povećanje razine mora može imati utjecaja na cjevovode i elemente odvodnje poput crpnih stanica koji se nalaze na relativno niskom terenu.</p> <p>1 – Obalni kolektori mogu puknuti te može doći do prodora slane vode.</p> <p>2 – Crpne stanice je potrebno prilagoditi kako bi se omogućilo incidentno prelijevanje.</p> <p>3 – Moguće je plavljenje crpnih stanica kao i drugih elemenata na sustavu.</p>
Rizici		<p>1 – Infiltracija slane vode u sustav odvodnje može imati negativan utjecaj na biološki tretman otpadne vode te znatan utjecaj na kakvoću pročišćenih voda.</p> <p>2 – Incidentni preljevi su projektirani na način da je moguće prelijevanje na prethodno definiranom nivou vode. Povećanje razine mora će zahtijevati izmjene projektiranih kota preljeva.</p> <p>3 – Elementi sustava koji se nalaze na niskom terenu mogu biti poplavljeni.</p>
Veza		
Mogućnost pojave	4	Predviđa se povećanje razine mora. Ne postoje točne procjene o tome koliko će se povećati razina mora na području Jadranskog mora. Pretpostavljaju se iznosi između nezatnog povećanja do 80 cm.
Posljedice	3	<p>Infiltracija morske vode može imat značajan utjecaj na biološki stupanj pročišćavanja otpadnih voda. Povećanje razine mora može povećati pritisak na obalne kolektore te stoga povećati infiltraciju slane vode. Dodatne količine morske vode mogu ući u sustav odvodnje putem incidentnih ispusta.</p> <p>Objekti na niskom terenu mogu biti poplavljeni.</p> <p>Utjecaj plavljenja na objekte je nizak obzirom da se većina objekata nalazi znatno iznad nivoa mora.</p>
Faktor rizika	12 / 25	12
Mjere prilagodbe:		
<ul style="list-style-type: none"> • Postojeće • Neophodne 		<p>Ne postoje.</p> <p>Dio obalnih kolektora koji su pod utjecajem infiltracije morske vode će biti rekonstruiran. Potrebno je uspostaviti redovito praćenje saliniteta otpadnih voda u obalnim kolektorima i redovitu analizu razine mora i osjetljivost objekata na niskom terenu.</p>



Rizici	Prilagodba	Troškovi
Smanjenje izdašnosti rijeke Cetine s utjecajem na raspoloživost vode.	Praćenje potencijalnih utjecaja klimatskih promjena na rijeke. Predviđa se da će minimalni protoci biti znatno veći od kapaciteta vodozahvata u svrhe vodoopskrbe.	Nema dodatnih troškova.
Povećanje organske tvari u sirovoj vodi kao posljedica povećanja intenzivnih kišnih pojava. Kao rezultat navedenoga dolazi do stvaranja trihalometana nakon postupka kloriranja.	Praćenje organskog sadržaja. Praćenje stvaranja trihalometana.	Uključeno je u standardno testiranje sirove vode. Uključeno je u standardno testiranje sirove vode.
Povećana učestalost požara može imati utjecaja na nadzemnu infrastrukturu sustav vodoopskrbe i prikupljanja i pročišćavanja otpadnih voda.	U projektima crpnih stanica i uređaja za pročišćavanje osigurati dostatan međuprostor kao mjera obrane od požara.	Nema dodatnih troškova.
Povećanje razine mora može povećati infiltraciju morske vode u kanalizacijski sustav i imati značajan utjecaj na učinkovitost pročišćavanja otpadnih voda.	Rekonstrukcija obalnih kolektora je neophodna s ciljem osiguranja vodonepropusnosti. Praćenja saliniteta u potencijalno ugroženim područjima.	Radovi na rekonstrukciji sustava su predloženi u okviru ovog investicijskog ciklusa. Praćenje je dio redovnog upravljanja sustavom odvodnje.

Može se zaključiti da su najznačajniji utjecaji klimatskih promjena na komponente projekta vezani uz održivost vodnih resursa. Rijeka Cetina je važan izvor vode za dva veća Regionalna vodooprskrbna sustava: Omiš–Brač–Hvar-(Vis)–Šolta i Makarskog primorja. Vodni režim rijeke je pod striktnim utjecajem hidrocentrala. Dotok cjelokupne izvorišne zone Cetine procjenjuje se na 12,5 m³/s, dok je prosječni dotok Cetine na samom ušću u Jadransko more 118 m³/s. Prema vodopravnoj dozvoli (*Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2001.g.*) za potrebe Regionalnog sustava Makarskog primorja smije se zahvaćati 500 l/s, odnosno 8.000.000 m³/god, pri HE Kraljevac. Prema navedenoj dozvoli, zahvat na rijeci Cetini je moguće po potrebi proširiti na 1.000 l/s, gdje je zahvat moguće izvesti i na drugoj lokaciji.

Važno je pažljivo analizirati postojeće statističke podatke te provesti, ukoliko je to potrebno, program praćenja stanja s ciljem vrednovanja reakcije čitavog sliva rijeke na potencijalne utjecaje klimatskih



promjena. Ovakvu analizu potrebno je provesti na nivou sliva rijeke Cetine te obuhvatiti sve pritoke, vodozahvate, crpilišta te hidroenergetske objekte.

Nisu definirani dodatni troškovi za prilagodbu klimatskim promjenama. Projekt se stoga može smatrati otpornim na klimatske promjene.

Utjecaj zahvata na klimatske promjene

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

Da bi se dala procjena količina nastalih stakleničkih plinova potrebno je utvrditi gdje dolazi do njihovog nastajanja, a mogu se podijeliti na glavne grupe:

- **Transport sirove otpadne vode**

Emisija metana kroz okna zbog biološke razgradnje i bakterijske aktivnosti u cjevovodima. Metan je u tlačnim cjevovodima otopljen u otpadnoj vodi, no ukoliko dođe do anaerobnih uvjeta, može doći do emisije metana na crpnim stanicama i kroz okna.

- **Uklanjanje otpada na rešetkama i u pjeskolovu**

Prijevoz otpada vozilima na odlagališta otpada, prilikom čega dolazi do emisije CO₂ zbog korištenja goriva za vozila.

- **Biološka obrada otpadnih voda**

Pri biološkoj obradi otpadnih voda kao glavni produkt nastaje CO₂ koji je staklenički neutralan (osim u slučajevima kada se pri biološkoj obradi unose dodatni izvori ugljika (npr. metanola)). Ukoliko je potrebno uklanjanje dušikovih spojeva može doći do potencijalno značajnih fugalnih emisija dušikovog oksida iz nitrifikacije i denitrifikacije.

- **Konačno zbrinjavanje obrađenog mulja**

Prijevoz obrađenog mulja kamionima na obradu, prilikom čega dolazi do emisije CO₂ uslijed sagorijevanja fosilnih goriva. Emisije metana i dušikovih oksida (različitog stupnja ovisno o stabilnosti obrađenog mulja) pri (su)spaljivanju i/ili korištenju na poljoprivrednim zemljištima.

- **Korištenje kemikalija**

Proizvodnja i prijevoz vozilima na fosilna goriva proizvodi stakleničke plinove.

Metodologija procjene emisija stakleničkih plinova

Procjena količine stakleničkih plinova svodi se na korištenje specifičnih jediničnih faktora emisije pojedinih procesa, dok se točna količina stakleničkih tvari može dati samo mjerenjem. Specifični faktori emisije su preuzeti iz raznovrsnih literaturnih izvora. Samo mjerenje količine nastalih stakleničkih plinova povezanih sa radom sustava odvodnje i UPOV-a je složeno zbog velike površine



kroz koje dolazi do isparavanja i difuzije plinova u okolni zrak, a mjerenje emisija do kojih dolazi prilikom prijevoza sirovina i otpada je u praksi praktički neizvedivo.

Glavni staklenički plinovi koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-a, a doprinose stakleničkom efektu su:

- ugljikov dioksid CO₂,
- metan CH₄,
- dušikov oksid N₂O.

Navedeni plinovi nemaju isti potencijal globalnog zatopljanja koji je mjera kojom se opisuje utjecaj jedinične mase pojedinog plina na globalno zatopljenje, a u odnosu na istu količinu ugljikovog dioksida. Pri tom se uzimaju u obzir fizikalno-kemijske osobine plina i njihov procijenjeni životni vijek u atmosferi. Potencijal globalnog zatopljanja značajnih stakleničkih plinova dan je u tablici (Tablica C-1).

Tablica C-1: Potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-a

Staklenički plin	Potencijal globalnog zatopljanja
CO ₂	1 kgCO ₂ -e
CH ₄	25 kgCO ₂ -e/kgCH ₄
N ₂ O	298 kgCO ₂ -e/kgN ₂ O

Septičke jame su značajan izvor metana jer u njima vladaju anaerobni uvjeti zbog niskih koncentracija kisika u sabirnim jamama te se izgradnjom sustava odvodnje i UPOV-a značajno smanjuju emisije metana iz septičkih jama. Emisije metana ovisne i o konačnom zbrinjavanju mulja pa su tako emisije metana zanemarive u slučaju anaerobne digestije mulja sa iskorištavanjem bioplina i spaljivanjem mulja, dok pri odlaganju na odlagališta, poljoprivredne površine ili polja za ozemljavanje mulja može doći i do znatnih emisija metana u atmosferu.

Procjena količine emisija metana izraženog kao CO₂-eq dan je u tablici u nastavku. Iz usporedbe rezultata vidljivo je da će se provedbom projekta emisije metana znatno smanjiti.

Tablica C-2: Proračun emisija metana – BEZ PROJEKTA I SA PROJEKTOM

Proračun emisija metana (CH ₄)		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
Emisijski faktori	gCH₄/kgBPK		
Septičke jame	gCH ₄ /kgBPK	300,00	300,00
Odvodnja	gCH ₄ /kgBPK	0,00	0,00
Ispuštanje	gCH ₄ /kgBPK	0,00	0,00
Zbrinjavanje mulja	gCH ₄ /kgBPK	20,00	20,00
Nastajanje CH₄			
<i>BPK - Septičke jame</i>	kgBPK/god	76.762	5.347
<i>Emisijski faktori - Septičke jame</i>	kgCH ₄ /kgBPK	0,30	0,30
Nastajanje CH₄ - Septičke jame	kgCH₄/god	23.029	1.604
<i>BPK - Sustav odvodnje</i>	kgBPK/god	41.257	111.117
<i>Emisijski faktori - Sustav odvodnje</i>	kgCH ₄ /kgBPK	0,02	0,02
Nastajanje CH₄ - Sustav odvodnje	kgCH₄/god	825	2.222
Nastajanje CH₄ - UKUPNO	kgCH₄/god	23.854	3.826
GWP-CH ₄	kgCO ₂ -eq/kgCH ₄	25	25
CO₂eq - CH₄	kgCO₂-eq/god	596.341	95.660

Do emisija dušikovog oksida dolazi zbog razgradnje dušičnih spojeva u recipijentu te pri anaerobnim postupcima obrade otpadne vode koja ovdje nije primjenjiva. Procjena dušičnog oksida pokazuje da



su emisije dušikovog oksida veće nakon provedbe projekta jer će se projektom više stanovnika spojiti na sustav odvodnje i više će se otpadne vode ispustiti u recipijent. Kako nije predviđen III stupanj pročišćavanja kojim se smanjuje sadržaj hranjivih tvari u otpadnim vodama logično je da će i emisije N₂O biti veće nakon provedbe projekta.

Tablica C-3: Proračun emisija dušikovog oksida – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM

Proračun emisija dušikovog(I) oksida (N ₂ O)		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
Broj ES - Sustav odvodnje		1.884	5.074
Konsumacija Proteina po ES	kg/stan/god	0,056	0,056
Udio N u Proteinima	kgN/kgProtein	0,16	0,16
Udio proteina koji nije konzumiran od ljudi		1,4	1,4
Udio proteina - industrija		1,25	1,25
Ukupni dušik u efluentu	kgN/god	29,5	79,6
Emisijski faktor	kgN ₂ O-N/kgN	0,0005	0,0005
Faktor konverzije N ₂ O-N u N ₂ O	44/28	1,57	1,57
Nastajanje N₂O - Efluent	kgN₂O/god	0,02	0,06
GWP-N ₂ O	kgCO ₂ -eq/kgN ₂ O	298	298
CO₂eq - N₂O	kgCO₂-eq/god	7	19

Od indirektnih emisija najznačajnija je emisija stakleničkih plinova povezana sa potrošnjom električne energije na sustavu odvodnje i UPOV-u.

Tablica C-4: Proračun emisija – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM

Indirektne emisije - Potrošnja el. energije		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
Godišnja potrošnja el. energije - UPOV	kWh/god	90.000	50.000
Godišnja potrošnja el. energije - Sustav odvodnje	kWh/god	53.360	83.000
Godišnja potrošnja el. energije - UKUPNO	kWh/god	143.360	133.000
Emisijski faktor za el. energiju	kgCO ₂ -eq/kWh	0,32	0,32
UKUPNO GODIŠNJE CO₂-eq	kgCO₂-eq/god	45.875	42.560
	tCO₂-eq/god	46	43

UKUPNO EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA BEZ I SA PROVEDBOM PROJEKTA

U tablici je prikazana procjena količine stakleničkih plinova sa i bez projekta. Vidljivo je da se projektom ostvaruje pozitivan učinak na nastajanje stakleničkih plinova, a nakon provedbe projekta emisije stakleničkih plinova će se smanjiti za oko 80%, odnosno oko 500 t CO₂-eq/godišnje.

Tablica C-5: UKUPNO emisija CO₂-eq – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM

UKUPNO CO ₂ -eq		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
CO ₂ eq - CH ₄	kgCO ₂ -eq/god	596.341	95.660
CO ₂ eq - N ₂ O	kgCO ₂ -eq/god	7	19
CO ₂ -eq -EE	kgCO ₂ -eq/god	45.875	42.560
UKUPNO		642.223	138.239
	 smanjenje emisija %		78,5%
	 smanjenje emisija tCO₂-eq/god		503.985



C.1.3. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj na priobalne i podzemne vode u kontaktnom i širem području zahvata može nastati uslijed:

- nepostojanja sustava odvodnje oborinskih voda s područja gradilišta,
- nepostojanja odgovarajućeg rješenja za sanitarne otpadne vode za potrebe gradilišta,
- punjenja transportnih sredstava gorivom, odnosno nužnih popravaka na prostoru s kojeg je moguća odvodnja, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom,
- izlivanja goriva i/ili maziva za strojeve i vozila te njihovog curenja u tlo i podzemlje.

Tijekom izgradnje sustava odvodnje u dijelovima gdje se radovi odvijaju uz morskobalu može doći do taloženja prašine u uskom obalnom pojasu, a zbog privremenog karaktera izgradnje i uskog prostora rasprostiranja utjecaj se ocjenjuje kao malen.

Obzirom da su pozitivni utjecaji izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (sprječavanje nekontroliranog ispuštanja neobrađenih otpadnih voda) puno veći od negativnih utjecaja tijekom izgradnje **negativni utjecaji na kakvoću priobalnih i podzemnih voda tijekom izgradnje su zanemarivi.**

Mogući negativni utjecaji na vode tijekom izgradnje sustava odvodnje otpadnih voda i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda biti će spriječeni pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem svih mjera zaštite prilikom izgradnje.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Najvažnije mjere za sprječavanje negativnih utjecaja komunalnih otpadnih voda na vode i vodna tijela su:

- sprječavanje istjecanja otpadnih voda iz sustava javne odvodnje i građevina UPOV-a,
- pročišćavanje otpadnih voda prije njihovog ispuštanja da bi se osigurao jednaki standard recipijenta.

Sve građevine i objekti u kojima se sakupljaju, transportiraju i pročišćavaju otpadne vode moraju se prema važećim propisima i normama izgraditi vodonepropusno. Vodonepropusnost takvih građevina obavezno se ispituje prije njihovog puštanja u rad i uvjet je za dobivanje Uporabne dozvole. Nakon puštanja u rad, vodonepropusnost se mora redovito ispitivati prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11), a dinamika ispitivanja ovisi o veličini sustava odvodnje.

Da bi se utvrdilo da li je recipijent pogodan za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda ili ne, uz GVE propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014 i 27/2015) uzeti u obzir i stanje recipijenta u koji se vode ispuštaju.

Sukladno odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014, 27/2015, i 03/2016) Hrvatske vode donijele su **Metodologiju primjene kombiniranog pristupa**, koja je stupila na snagu 1. kolovoza 2015. U Metodologiji su dane upute za ocjenjivanje prihvatljivosti recipijenta.



Za primjenu Metodologije kombiniranog pristupa za ispuštanje u vodna tijela priobalnih voda za specifične onečišćujuće tvari, prioritetne i prioritetne opasne tvari **potrebno je provesti test značajnosti ispusta** prema slijedećem izrazu:

$$E = Q_e * \left(\frac{C_e}{S \cdot P} \right)$$

gdje je: E – efektivni volumen protoka (m^3/s),

Q_e – prosječni dnevni protok otpadne vode na ispustu (m^3/s),

C_e – koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi (mg/l),

$SKVO_{PGK}$ – prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša (mg/l).

Test značajnosti ispusta radi se s pokazateljem koji ima najveći omjer $C_e/SKVO_{PGK}(GVK)$. Iz **tablice C.1** vidljivo je da je omjer $C_e/SKVO_{PGK}(GVK)$ veći za **KPK koji je onda ključni parametar za ocjenu značajnosti ispusta** u ovom slučaju.

Za normalna područja ispuštanje je značajan ako je **efektivni volumen protoka $\geq 5 m^3/s$** . Provjera značajnosti ispusta je pokazala da ispuštanje pročišćenih otpadnih voda aglomeracije Makarska **nije značajan** niti za ljetno opterećenje kada je prisutan velik broj turista, a posebno ne u većem dijelu godine kada na promatranom području obitavaju stalni stanovnici i mali broj turista (listopad-svibanj) te nije potrebno propisivati strože GVE od onih u Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014, 27/2015 i 03/16).

Provjeru značajnosti ispusta potrebno je ponoviti svakih 6 godina prilikom izdavanja vodopravnih akata.

Tablica C-6. Test značajnosti ispusta

Pokazatelj	mj.jed.	BPK ₅		KPK	
		LJETO	ZIMA	LJETO	ZIMA
koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi (mg/l)	mg/l	125		600	
prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša	mg/l	2		4	
Omjer $C_e/SKVO_{PGK}(GVK)$	--	12,5		31,25	
prosječni dnevni protok otpadne vode na ispustu	m^3/dan	298	99,9	298	99,9
	m^3/s	0,083	0,028	0,083	0,028
efektivni volumen protoka	m^3/s	1,03	0,35	2,59	0,00
značajan ispuštanje (NE ako $E \geq 5 m^3/s$)	--	NE	NE	NE	NE

C.1.4. UTJECAJ NA TLO

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Sustav odvodnje vodi se izgrađenim dijelovima građevinskih područja naselja odnosno postojećim koridorima te stoga izgradnjom sustava u postojećim koridorima neće doći do negativnog utjecaja na tlo.



Negativni utjecaji na tlo tijekom izvođenja građevinskih radova mogući su zbog:

- odlaganja viška iskopa na okolno zemljište koje nije za to predviđeno,
- neuređenog sustava odvodnje onečišćenih oborinskih voda s područja gradilišta,
- izlijevanja goriva i/ili maziva za strojeve i vozila te njihovog infiltriranja u tlo.

Dobrom organizacijom gradilišta, prema projektu organizacije gradilišta u skladu sa zakonskim propisima i uvjetima nadležnih tijela navedeni negativni utjecaji svesti će se na najmanju moguću mjeru.

S obzirom da se nakon provođenja radova područje planira vratiti u prvobitno stanje, utjecaj na tlo tijekom provedbe građevinskih radova je zanemariv.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na tlo.

Korištenjem sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda postiže se značajan pozitivan utjecaj na tlo u odnosu na postojeće stanje. Priključenjem stanovništva na javni sustav odvodnje u značajno manjoj mjeri će se koristiti sabirne jame upitne vodonepropusnosti i smanjit će se nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo.

C.1.5. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA, BILJNI I ŽIVOTINJSKI SVIJET

C.1.5.1. Bioraznolikost

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Najveći dio sustava odvodnje vodi se izgrađenim dijelovima građevinskih područja naselja odnosno postojećim koridorima. Rekonstrukcijom i dogradnjom sustava odvodnje zauzet će se mala površina uglavnom staništa pod antropogenim utjecajem te neće doći do dodatne fragmentacije, te do negativnog utjecaja na staništa.

Rad strojeva će proizvoditi buku i vibracije koje bi mogle djelovati uznemiravajuće na lokalno prisutne jedinke pojedinih životinjskih vrsta (mali sisavci, gmazovi, ptice) te će životinje tijekom izvođenja radova izbjegavati ovo područje, zbog čega je ovaj privremeni utjecaj ocijenjen kao slab.

Tijekom rada mehanizacije, vozila i opreme na području izvođenja građevinskih radova, moguć je negativan utjecaj uslijed pojave akcidentnih situacija u vidu izlijevanja opasnih tvari (npr. ulje, gorivo, maziva i sl.). Moguć negativni utjecaj bit će spriječen pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem svih mjera zaštite prilikom izvođenja radova.

Planirana lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Biloševac nalazi se na stanišnom tipu *D.3.4. Bušici* te će izgradnjom doći do prenamjene odnosno gubitka dijela ovog staništa (površina oko 9.300 m²). Kako je navedeno stanište prisutno na širem području zahvata, ovo zauzimanje površine se ne smatra značajnim s aspekta zaštite bioraznolikosti.

Trasa podmorskog ispusta duljine oko 917 m (DN 315 mm) će u duljini od oko 157 m prolaziti kopnenim područjem, a u morskom dijelu će biti položena na dno. Podmorski dio ispusta proći će, u duljini od oko 400 m preko područja stanišnog tipa *G.3.5. Naselja posidonije*. Cijev podmorskog dijela ispusta izvest će se tehnikom polaganja na morsko dno, dok će na dijelu prelaska iz kopnenog u morski dio cijev biti ukopana radi stabilnosti. Tijekom izvođenja radova u moru doći će do



kratkotrajnog utjecaja u vidu privremenog zamućenja odnosno dizanja sedimenta u stupcu morske vode i smanjenja prozirnosti. Kako se radi o privremenom, kratkotrajnom te lokaliziranom utjecaju, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na naselja posidonije.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Izgradnjom sustava odvodnje aglomeracije Makarska te radom i održavanjem sustava na propisan način i u skladu s pravilima struke, značajno će se poboljšati postojeće stanje okoliša, jer će se sanacijom dosadašnjeg neadekvatnog načina ispuštanja otpadnih voda, pozitivno utjecati na kvalitetu priobalnih voda i staništa vezanih uz njih.

Ispuštanjem obrađenih otpadnih voda aglomeracije Makarska u priobalno more, doći će do smanjivanja koncentracija onečišćujućih tvari u otpadnoj vodi koja će se ispuštati u recipijent putem podmorskog ispusta, u odnosu na postojeće stanje. Odnosno, radom i održavanjem sustava odvodnje, neće doći do ispuštanja onečišćujućih tvari čije bi granične vrijednosti bile veće od dozvoljenih za ispuštanje obrađenih otpadnih voda, u recipijent priobalno more. Na taj način će, korištenje sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s podmorskim ispustom, imati pozitivan utjecaj na bioraznolikost.

C.1.5.2. Zaštićena područja

Utjecaj tijekom izgradnje i korištenja zahvata

S obzirom na to da se planirani obuhvat aglomeracije nalazi izvan zaštićenih područja prirode, njegova izgradnja niti korištenje neće imati utjecaja na zaštićena područja prirode.

C.1.5.3. Ekološka mreža

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Morski dio ispusta uređaja za pročišćavanje, u duljini od oko 250 m, prolazi kroz područje ekološke mreže HR3000128U Ramova; u. Krvavica. Podmorski ispust će se izvesti tehnikom polaganja na morsko dno te ukopavanjem radi stabilnosti na dijelu prelaska iz kopnenog u morski dio. S obzirom da se radi o privremenom, kratkotrajnom i lokaliziranom utjecaju, neće doći do negativnog utjecaja na ciljne stanišne tipove (*1110 Pješčana dna trajno prekrivena morem* i *1140 Muljevita i pješčana dna izložena zraku za vrijeme oseke*).

Područje aglomeracije se rubnim sjevero-istočnim dijelom nalazi u području ekološke mreže HR2001350 Podbiokovlje. S obzirom da se radi o urbaniziranom dijelu u kojem će se izgraditi dio sustava odvodnje, radovi izgradnje neće negativno utjecati na ciljne stanišne tipove i ciljne vrste (*8310 Špilje i jame zatvorene za javnost, crvenkrpica Zamenis situla, žuti mukač Bombina variegata*).

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom rada sustava odvodnje neće doći do utjecaja na područja ekološke mreže.

C.1.6. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Izgradnja sustava odvodnje i UPOV-a aglomeracije Makarska biti će vremenski i prostorno ograničena. Tijekom izgradnje utjecaj na doživljaj prostora će biti obilježen nastankom prašine.



Prilikom izgradnje sustava odvodnje utjecaj na vizualne značajke bit će obilježen korištenjem teške mehanizacije i raskopavanjem ulica/površinskog pokrova što će privremeno narušiti krajobraznu sliku prostora. Prilikom organizacije i rada gradilišta sa skladištenjem građevinskog materijala, goriva i dr. te izvedbe privremenih prometnica za rad teretnih vozila i građevinskih strojeva dolazi do manjih promjena dijela krajobraznih karakteristika i prekida njihovog kontinuiteta. Taj utjecaj će biti privremen i kratkotrajan.

Tijekom izgradnje UPOV-a doći će do narušavanja krajobraznih značajki krajobrazno vrijednog područja. U prostoru koji karakteriziraju prirodni i kulturni elementi krajobraza doći će do promjene u obliku nastanka novog pravilnog volumena koji je bojom, teksturom i oblikom suprotan dosadašnjem stanju u prostoru. Time će se lokalno promijeniti i karakter krajobraza. Prilikom toga manji utjecaj će imati tunelski sustav zahvata a veći zgrade. Razlog tome je što su zgrade visinski istaknute u prostoru.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Novi dio i rekonstrukcija sustava odvodnje, odnosno korištenje sustava neće imati negativan utjecaj na krajobraz s obzirom na podzemni karakter najvećeg dijela zahvata. Zgrada UPOV-a predstavljati će trajnu pojavu u prostoru, a samim time i vizualnu degradaciju prostora. Snagu utjecaja moguće je ublažiti prilagođavanjem vanjskog izgleda objekta i krajobraznog uređenja okolice kulturološkim i krajobraznim značajkama prostora.

C.1.7. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Sustav odvodnje će se izgraditi/rekonstruirati najvećim dijelom u koridoru postojećih prometnica unutar naselja. Građevinski radovi manjeg obima, uglavnom rekonstrukcije postojećeg cjevovoda, odvijat će se jedim dijelom i unutar područja ruralnih cjelina te u relativnoj blizini objekata koji su evidentirani ili zaštićeni elementi graditeljske baštine.

Uslijed izgradnje moguć je negativan utjecaj na elemente graditeljske baštine i integritet ruralnih cjelina. Direktna fizička ugroza može se dogoditi uslijed iskopa kanala, rada mehanizacije te vibracija čime može doći do fizičkog oštećenja. Slika prostora za vrijeme izvođenja radova je narušena prašinom, prisustvom mehanizacije i odloženim materijalima što uzrokuje privremeno narušavanje kulturološkog konteksta. Ukoliko dođe do nepravilne sanacije nakon izvođenja radova moguće je trajnije narušavanje konteksta.

Podmorski dio ispusta prolazi u duljini od oko 800 m kroz područje hidro-arheološke zone Blace (evidentirana, nije registrirana). Ukoliko tijekom radova dođe do otkrivanja arheoloških nalaza potrebno je obustaviti radove i djelovati sukladno zakonskim odredbama odnosno obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel u Splitu te postupati sukladno daljnjim uputama navedenog Odjela.

Radovi izgradnje i rekonstrukcije sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje će se izvoditi uz sve potrebne mjere zaštite prema posebnim uvjetima nadležnog tijela u postupku izdavanja potrebnih dozvola koja se odnose na gradnju. Uzevši u obzir položaj u prostoru i fizički obuhvat planiranih radova zaključuje se da uz provedbu navedenih mjera zaštite prilikom izgradnje, neće doći do značajnog ugrožavanja kulturnih cjelina, objekata kulturno-povijesne baštine ili područja hidro-arheološke zone.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom rada sustava odvodnje neće doći do utjecaja na kulturno povijesnu baštinu.



C.1.8. UTJECAJ POVEĆANE RAZINE BUKE

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Na području gradilišta odvijat će se uobičajene aktivnosti gradnje, a buka koja će pri tome nastajati potjecat će od graditeljske mehanizacije i transportnih sredstava (utovarivači, bageri, buldožeri, kompresori, kamioni, pneumatski čekići i sl.). Dodatno, iskop tunelskih cijevi UPOV-a izvodit će se miniranjem ili otkopnim čekićima.

U tablici (Tablica C-7) prikazane su razine zvučne snage izvora buke. Do povremenog povećanja razine buke (manjeg intenziteta koja oscilira tijekom dana) dolazit će prilikom rada strojeva na gradilištu, te prilikom utovara i odvoženja/dovoženja materijala potrebnih za građevinske zahvate. Buka kamionskih motora varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama ceste kojom se vozilo kreće (nagib uzdužnog profila i vrsta kolnika).

Tablica C-7: Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{Aeq} u dB(A) u otvorenom prostoru

Izvori buke*	L_w (dB(A))
utovarivač	102
bager	103
buldožer	102
kamion	80
dizalica	102
kompresor	92
pneumatski čekić	120

* za izvore buke dane su srednje vrijednosti različitih proizvođača i literaturnih izvora.

Najviša dopuštena razina vanjske buke pri izgradnji je određena Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke gradilišta **iznosi 65 dB(A)**. U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces, u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i prekoračenje upisati u građevinski dnevnik.

Prilikom obavljanja miniranja potrebno je provesti sve sigurnosne mjere te miniranje obaviti prema planu miniranja. Sukladno Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, 109/07, 67/08 i 144/10) o miniranjima se mora obavijestiti nadležnu policijsku upravu najkasnije 24 sata prije obavljanja miniranja te javnost putem lokalnih sredstava javnog priopćavanja, a tri dana prije obavljanja miniranja u blizini infrastrukturnih objekata pisano izvijestiti pravne osobe koje upravljaju navedenim objektima. Kako je u neposrednoj blizini lokacije budućeg UPOV-a gradska plaža, o provedbi građevinskih radova koji uključuju miniranje biti će potrebno pismeno obavijestiti Grad Makarsku.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Najveći problem utjecaja buke prilikom korištenja zahvata proizlazit će iz rada crpki, puhala, opreme za aeraciju, centrifuge za dehidraciju mulja i drugih bučnih dijelova opreme, koja se može kretati u rasponu od 82 – 110 dB(A) ovisno o proizvođaču i literaturnom izvoru. Sva oprema je smještena u zatvorenoj građevini što će dodatno smanjiti buku koja se emitira u okoliš, a dio objekata i opreme će se smjestiti u tunelu što će dodatno smanjiti razinu buke na samoj lokaciji UPOV-a i u njegovoj okolini,



Povišene razine buke mogu se očekivati i kao posljedica prometa osobnih i teretnih vozila vezanih za rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, koja se može kretati u rasponu od 60 – 95 dB (A).

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke tijekom korištenja određene su prema namjeni prostora prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) (Tablica C-8).

Tablica C-8: Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq u dB(A)u otvorenom prostoru

Zona buke	Namjena prostora	za dan (Lday)	za noć (Lnight)
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	– Na granici građevne čestice unutar zone – buka ne smije prelaziti 80 dB(A) – Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Izvor: Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nalazi se na udaljenosti od oko 900 m od najbližih naseljenih kuća. Prema normi ISO 9613-2 (Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation), smanjenje buke od izvora ovisi o udaljenosti od izvora, meteorološkim uvjetima, vrsti pokrova, visinskoj razlici i ostalo. Ukoliko se gleda samo udaljenost od UPOV- a na udaljenosti od 900 m dolazi do smanjenja razine buke od oko 70 dB(A) prema jednadžbi:

$$A_{DIV} = [20 \log (900/1) + 11]$$

$$A_{DIV} = 70 \text{ dB}$$

U izvanrednim situacijama razine buke nisu zakonom ograničene. Prema Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) granične vrijednosti ne odnose se na buku koja nastaje pri uklanjanju posljedica elementarnih nepogoda i pri drugim izvanrednim događajima ili okolnostima koje mogu izazvati veće materijalne štete, ugrožavati zdravlje i živote ljudi te narušavati čovjekovu okolinu u većim razmjerima.

Mjerenja razine buke na granici kod prvih stambenih objekata provesti će se pri probnom radu postrojenja, a pri ispravnom radu uređaja za pročišćavanje i uz primjenu svih mjera zaštite od buke ne očekuje se negativan utjecaj povećanom razinom buke. Ukoliko se prilikom mjerenja razine buke utvrdi da razina buke prelazi propisane granične vrijednosti potrebno je poduzeti dodatne mjere zaštite od buke (npr. oblaganje unutrašnjih površina zidova materijalima za upijanje zvuka).

C.1.9. GOSPODARENJE OTPADOM

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Pri radovima na izgradnji sustava odvodnje i UPOV-a prvenstveno nastajati će:

- opasni i neopasni građevinski otpad,
- opasni i neopasni ambalažni otpad,



- komunalni otpad.

Prema propisima iz područja gospodarenja otpadom, sve vrste otpada se moraju skladištiti odvojeno prema vrstama, agregatnom stanju, i odvojeno opasni od neopasnog otpada.

Otpad se mora predati ovlaštenim pravnim osobama za prijevoz određene vrste otpada, a za svaku pošiljku otpada mora se popuniti Prateći list i Očevidnik o nastanku i tijeku otpada.

Pravilnom organizacijom gradilišta, svi potencijalno nepovoljni utjecaji, prvenstveno vezani za neadekvatno zbrinjavanje građevinskog, neopasnog i opasnog otpada svesti će se na najmanju moguću mjeru.

Višak materijala od kopanja tunela

Pri izgradnji će nastati znatna količina viška materijala od iskopa, nastalog pri kopanju tunela za smještaj UPOV-a. Prema nacrtima danima u Studijskoj dokumentaciji količina ovog materijala će biti oko 32.000 m³. Postupanje s viškom iskopa regulirano je Pravilnikom o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14).

Višak iskopa pri izgradnji odlagati će se na posebno predviđenim lokacijama odvojeno od ostalog građevinskog materijala i građevnog otpada. Iskopani materijal u najvećoj mogućoj mjeri koristiti će se za zatrpavanje iskopa. Višak materijala moguće je koristiti u druge svrhe npr. za dohranjivanje plaža, uz prethodni dogovor s Gradom Makarskom uz suglasnost Lučke kapetanije i Županijske uprave za pomorstvo.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, ovisno o mjestu nastanka, otpad možemo podijeliti na:

- otpad koji nastaje u postupcima pročišćavanja otpadnih voda,
- otpad koji nastaje pri redovitom održavanju opreme i građevina UPOV-a,
- otpad koji nastaje pri čišćenju sustava odvodnje,
- komunalni otpad.

Komunalni otpad nastaje uslijed boravka zaposlenog osoblja i posjetitelja te nema značaj pri određivanju utjecaja na okoliš predmetnog zahvata. Nastali komunalni otpad zbrinjavati će se preko lokalnog komunalnog poduzeća.

U postupcima pročišćavanja otpadnih voda na UPOV-u nastajati će sljedeći otpad:

- otpad izdvojen na rešetkama i sitima,
- otpad iz pjeskolova,
- izdvojene masnoće,
- višak biološkog mulja.

Otpad iz mehaničke obrade otpadnih voda (otpad sa rešetaka, izdvojeni pijesak i masnoće) će se zbrinjavati preko ovlaštenih tvrtki koje imaju Dozvolu za prijevoz navedenog otpada.

Veliki problem UPOV-a na području Republike Hrvatske je zbrinjavanje viška biološkog mulja i za sada ne postoji mogućnost njegovog konačnog zbrinjavanja na odgovarajući način. Trenutno, unutar sustava gospodarenja otpadom Republike Hrvatske višak mulja se koristi na poljoprivrednim površinama ukoliko zadovoljava zahtjeve Pravilnika o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08). Većina muljeva sa uređaja za



pročišćavanje ne zadovoljava zahtjeve za korištenje u poljoprivredne svrhe te mulj u pravilu završava na odlagalištima otpada. Prema Pravilniku o načinu i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/00) nakon 31. prosinca 2016.g. na odlagališta se neće smjeti odlagati otpad s ukoliko mu masa biorazgradive komponente premašuje 35% od ukupne mase, a biološki muljevi uvijek sadrže više od 35% udjela. Tako da prema navedenom trenutno ne postoji niti jedan način konačnog zbrinjavanja mulja osim sušenja i spaljivanja u spalionicama u Mađarskoj i Austriji. Zbog visokog sadržaja vode, mulj prije spaljivanja se mora osušiti.

Nositelj zahvata namjerava izgraditi postrojenje za solarno sušenje mulja za potrebe svih aglomeracija u sklopu projekta. Projekt je u ranoj fazi pripreme i trenutno se traži pogodna lokacija za izgradnju postrojenja za solarno sušenje mulja.

Cjelovita linija obrade mulja se sastoji od sljedećih postupaka:

- ugušćivanje, dehidracija i privremena stabilizacija na lokaciji UPOV-a, konačni produkt obrade jest dehidrirani mulj sa sadržajem suhe tvari cca 22%,
- transport do lokacije solarnog sušenja,
- solarno sušenje.

Sušenjem se postiže 75%ST u zimskom periodu i 95% u ljetnom. Osušeni mulj će se predavati pravnim osobama koja ima Dozvolu za gospodarenje ostatnim muljem. U slučaju da uređaj za pročišćavanje otpadnih voda započne s radom prije postrojenja za solarno sušenje mulja, nositelj zahvata će dehidrirani mulj sa sadržajem suhe tvari od otprilike 25% zbrinjavati preko ovlaštenih tvrtki koje imaju Dozvolu za gospodarenje ostatnim dehidriranim muljem.

C.1.10. UTJECAJ U SLUČAJU AKCIDENTA

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Pri izgradnji moguće su razne akcidentne situacije koje mogu ugroziti zdravlje i živote ljudi na gradilištu i/ili njegovoj bližoj okolici te također mogu prouzročiti znatne materijalne štete u prostoru. Iznenadni događaji mogu se dogoditi praktično u svakoj etapi rada na gradilištu.

U slučaju nekontroliranih postupaka tijekom građenja mogući su manji akcidenti prilikom transporta materijala i otpada, a u ekstremnim slučajevima nepažnje i mogućnost izbijanja požara. Također je moguće onečišćenje tla gorivom, mineralnim uljima, mazivima i dr.

Sagledavajući sve elemente tehnologije rada, akcidentne situacije koje se mogu očekivati su:

- požari na otvorenim površinama i tehnički požari u privremenim objektima,
- nesreće uslijed sudara, prevrtanja kamiona i mehanizacije i sl.
- nesreće prilikom utovara, istovara i transporta materijala,
- nesreće prilikom rada sa strojevima,
- nesreće uslijed nehotičnog curenja goriva prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom, odnosno nehotičnog curenja sredstava za podmazivanje na prostoru s kojeg je moguća odvodnja u okoliš, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom. Te se nesreće mogu dogoditi uslijed neodgovarajućeg tretmana goriva i sredstava za podmazivanja odnosno uslijed nemarnog odnosa radnika prema okolišu,
- nesreće uzrokovane višom silom (ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti i sl.), tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom.



Vjerojatnost nastanka akcidentnih situacija i negativnog utjecaja na okoliš će se smanjiti dobrom organizacijom gradilišta te primjenom mjera predostrožnosti (protupožarna zaštita, zaštita na radu i sl.).

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Uslijed akcidentnih situacija mogući su slijedeći utjecaji:

- negativan utjecaj na okoliš uslijed požara,
- negativan utjecaj na more zbog prekida rada UPOV-a uslijed prekida napajanja električnom energijom, kvara opreme, nestručnog rukovanja i sl.,
- negativni utjecaj na tlo zbog propusta u odvodnji, ukoliko ne funkcionira ili se ne održava sustav odvodnje s područja uređaja za pročišćavanja i manipulativnih površina uređaja za pročišćavanje,
- negativan utjecaj na tlo uslijed izlivanja goriva i sredstava za podmazivanje (tehničkih ulja, masti) i sredstava za održavanje postrojenja.

Objekti čija se izgradnja planira ovim projektom predstavljaju podzemne komunalne objekte (šahтови i bazeni za obradu otpadne vode) te kao takvi ne predstavljaju požarno opterećenje. Gašenje požara građevine moguće je pomoću hidrantske mreže.

Za osiguranje rada UPOV-a u slučaju prekida u opskrbi električnom energijom postaviti će se diesel agregat.

Vjerojatnost nastanka akcidentnih situacija i negativnog utjecaja na okoliš će se smanjiti na najmanju moguću mjeru dobrom organizacijom rada te primjenom mjera predostrožnosti (protupožarna zaštita, zaštita na radu i sl.).



C.2. OBILJEŽJA UTJECAJA

Glavna obilježja prethodno analiziranih utjecaja su sljedeća:

Utjecaji	Obilježja utjecaja	
	Tijekom radova	Tijekom korištenja
Vode i vodna tijela	-	Pozitivan u vidu smanjenja nekontroliranog ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u recipijente.
Tlo	-	Pozitivan u vidu smanjenja nekontroliranog ulaska nepročišćenih otpadnih voda u tlo.
Kvaliteta zraka	Izravan, kratkotrajan i lokaliziran utjecaj uslijed izvođenja radova i prometa vozila.	Pozitivan, primjenom odgovarajućih tehničkih mjera, spriječit će se moguće emisije te utjecaj na kvalitetu zraka.
Staništa, biljni i životinjski svijet	Kratkotrajan i lokaliziran utjecaj tijekom radova, prašinom na floru i bukom na faunu predmetnog područja.	-
Ekološka mreža	-	-
Zaštićena područja prirode	-	-
Krajobraz	Kratkotrajan i lokaliziran utjecaj na doživljaj prostora uzrokovan odvijanjem građevinskih radova.	-
Kulturno-povijesna baština	Nema utjecaja uz pridržavanje mjera zaštite kod izgradnje.	-
Stanovništvo i infrastruktura	Privremeni manji do zanemarivi utjecaji ometanja stanovnika tijekom izvođenja građevinskih radova u vidu povećanja buke, emisije prašine i ispušnih plinova.	Očekuje se pozitivan utjecaj na stanovništvo, jer će se povećati kvaliteta života stanovnika koji su zahvaćeni planiranim zahvatom.
Akcidentne situacije	Moguće su akcidentne situacije vezane uz mehanizaciju i vozila koja se koriste za izvođenje radova te posljedično onečišćenja koja mogu uključivati i požar.	Moguće su akcidentne situacije kao rezultat prekida napajanja električnom energijom, propustima u odvodnji, puknućem cijevi i sl.
Otpad	Privremen i lokaliziran utjecaj nastanka građevinskih i drugih vrsta otpada; pravilnim gospodarenjem otpadom utjecaj je sveden na najmanju moguću mjeru.	Kontinuirani nastanak otpada (otpadni mulj i ostali otpad); pravilnim gospodarenjem svim vrstama otpada, utjecaj je sveden na najmanju moguću mjeru.

C.3. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Lokacija zahvata se ne nalazi u blizini državne granice Republike Hrvatske, a zahvat niti veličinom niti mogućim utjecajima ne može imati prekograničan utjecaj.



D. PRIJEDLOG MJERA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

D.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Tijekom radova i korištenja, a s obzirom na karakter samog zahvata, nositelj zahvata obavezan je primjenjivati sve mjere zaštite sukladno zakonskim propisima iz područja gradnje, zaštite okoliša i njegovih sastavnica i zaštite od opterećenja okoliša, zaštite od požara i zaštite na radu, ishodenim rješenjima, suglasnostima i dozvolama, odnosno izrađenoj projektnoj i drugoj dokumentaciji te primjeni dobre inženjerske i stručne prakse kako tvrtki prilikom radova, tako i nositelja zahvata prilikom korištenja zahvata.

D.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Kako nakon izgradnje planiranih objekata neće biti negativnog utjecaja na okoliš, ne predlaže se poseban program praćenja stanja okoliša.

E. IZVORI PODATAKA

E.1. POPIS PROJEKTNO DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I PODLOGA

- Studijska i projektna dokumentacija za prijavu izgradnje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Brela, Baška Voda, Promajna-Krvavica, Makarska, Tučepi, Podgora za sufinanciranje iz fondova EU (Split, zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, nacrt, studeni 2016.)
- Idejni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, Hidroing d.o.o. Split, studeni 2016.godine (puni naziv: *Izgradnja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Makarska, Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda "Biloševac" s pristupnim putom, podmorskim ispustom i transportnim vodom CS "Pliščevac"-UPOV "Biloševac", T.D.025/16*)

E.2. POPIS PROSTORNO PLANSKIH DOKUMENATA

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Županije splitsko-dalmatinske", broj 1/03, "Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 8/04, 5/05, 5/06 (ispravak usklađenja), 13/07 i 9/13
- Prostorni plan uređenja Grada Makarske („Glasnik Grada Makarske" broj 8/06, 16/07 (ispravak granice), 17/08, 19/09)

E.3. POPIS LITERATURE

- Koščak, B. i sur., 1999, Krajoblik - Sadržajna i methodska podloga krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb
- Marsh, W., M., 1978, Environmental Analysis For Land Use and Site Planning, Department of Physical Geography, The University of Michigan – Flint, Michigan



- McHarg, I., L., 1992, Design with nature, John Willey & Sons, Inc., New York
- UNDP: Dobra klima za promjene – Klimatske promjene i njihove posljedice na društvo i gospodarstvo u Hrvatskoj
- Web stranice Ministarstva kulture i web tražilica kulturnih dobara: <http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212>
- Web stranice Državne geodetske uprave: <http://geoportal.dgu.hr>
- Web stranice Državnog zavoda za zaštitu prirode: <http://bioportal.hr/>, <http://www.dzsp.hr/>

E.4. POPIS PROPISA

Općenito

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

Biološka i krajobrazna raznolikost

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13 i 105/15)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14)

Kulturna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 069/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 i 98/15)
- Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10)

Vode

- Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14)
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15)
- Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10 i 31/13)
- Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13)
- Odluka o granicama vodnih područja (NN 79/10)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10 i 141/15)
- Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12)

Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)

Buka

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

Otpad

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15 i 78/16)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)



- Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13 i 95/15)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08)
- Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14)

Akcidenti

- Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (NN 92/08)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)

