

datum /ožujak, 2017.

nositelj zahvata /Vodovod d.o.o. Makarska

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



Nositelj zahvata:	<b>Vodovod d.o.o. Makarska</b> Obala Kralja Tomislava 16/1, 21300Makarska
Ovlaštenik:	<b>DVOKUT ECRO d.o.o.</b> Trnjanska 37, 10000 Zagreb

Naziv dokumenta:	<b>ELABORAT ZAŠTITE OKOLIŠA ZA POSTUPAK OCJENE O POTREBI PROCJENE UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA IZGRADNJU VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE AGLOMERACIJE BRELA</b>
Ugovor:	<b>U116_15</b>
Verzija:	<b>Za pokretanje postupka</b>
Datum:	<b>ožujak, 2017.</b>
Poslano:	<b>MZOE, 24.3.2017.</b>

Voditeljica izrade:	<b>Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.</b> Krajobraz <i>Marta Brkić</i>
Stručni suradnici:	<b>Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.</b> Zaštićena područja, ekološka mreža <i>Klacić Jančijev</i> <b>Marijana Bakula, mag.ing.cheming.</b> Zrak, klimatske promjene <i>M. Bakula</i> <b>Katarina Bulešić, mag.geog.</b> Prostorno planska usklađenost <i>Bulešić</i> <b>Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch.</b> Kulturno-povijesna baština <i>Ivan Juratek</i> <b>Tomislav Hriberšek, mag.geol.</b> Vodna tijela <i>Tomislav Hriberšek</i> <b>Jelena Fressl, mag.biol.</b> Biološka raznolikost <i>Jelena Fressl</i> <b>Igor Anić, mag. ing. geoing., spec.univ.eco.</b> Otpad, buka <i>Igor Anić</i> <b>Nebojša Pokimica, dipl.hem.</b> Akcidenti <i>Nebojša Pokimica</i> <b>Tanja Radović, dipl.inž.tehn.</b> Tehnički opis, promet <i>Tanja Radović</i>

Konzultacije podloge:	<b>Hidroing d.o.o.:</b> <b>Zdenko Čelan, dipl.ing.građ.</b> <b>Ana Aleksić, univ.spec.oecoing.</b> <b>Ivana Marušić, ing.građ.</b>
-----------------------	---

Direktorica:	<b>Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.</b> <i>Marta Brkić</i>
--------------	---

**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).**



## SADRŽAJ

<b>UVOD</b>	<b>3</b>
<b>PODACI O NOSITELJU ZAHVATA</b>	<b>4</b>
<b>A. PODACI O ZAHVATU I OPIS OBILJEŽJA ZAHVATA</b>	<b>5</b>
A.1. TOČAN NAZIV ZAHVATA S OBZIROM NA POPIS ZAHVATA IZ UREDBE O PROCJENI UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (NN 61/14 I 3/17).....	5
A.2. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA .....	5
A.2.1. POSTOJEĆE STANJE .....	5
A.2.2. PROJEKTNO RJEŠENJE .....	11
A.2.3. PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA.....	20
A.3. POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI KOJE MOGU BITI POTREBNE ZA REALIZACIJU ZAHVATA .....	20
<b>B. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA</b>	<b>21</b>
B.1. PODACI O LOKACIJI ZAHVATA .....	21
B.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA .....	21
B.2.1. PROSTORNI PLAN SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE.....	22
B.2.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE BRELA .....	22
B.3. OPIS STANJA SASTAVNICA OKOLIŠA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ .....	24
<b>C. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ</b>	<b>41</b>
C.1. SAŽETI OPIS UTJECAJA .....	41
C.1.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA.....	41
C.1.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA I NASTAJANJE STAKLENIČKIH PLINOVA .....	42
C.1.3. UTJECAJ NA TLO .....	50
C.1.4. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA.....	51
C.1.5. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA, EKOLOŠKU MREŽU, BIORAZNOLIKOST .....	53
C.1.6. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU .....	55
C.1.7. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU.....	55



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

---

C.1.8. UTJECAJ POVEĆANE RAZINE BUKE.....	56
C.1.9. GOSPODARENJE OTPADOM.....	57
C.1.10. UTJECAJ U SLUČAJU AKCIDENTA.....	59
C.2. OBILJEŽJA UTJECAJA .....	61
C.3. VJEROJATNOST ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA.....	62
<b>D. PRIJEDLOG MJERA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA</b> .....	<b>63</b>
D.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA .....	63
D.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	63
<b>E. IZVORI PODATAKA</b> .....	<b>64</b>
E.1. POPIS PROJEKTNO DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I PODLOGA.....	64
E.2. POPIS PROSTORNO PLANSKIH DOKUMENATA.....	64
E.3. POPIS LITERATURE.....	64
E.4. POPIS PROPISA .....	64



## UVOD

---

Ovaj Elaborat 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 (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, nacrt, studeni 2016.).

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

- dogradnja postojeće kanalizacijske mreže čime bi se dobila oko 85%-tna priključenost na sustav odvodnje u aglomeraciji,
- izgradnja UPOV-a s II. stupnjem pročišćavanja otpadnih voda i ispuštom u more Bračkog kanala,
- zahvati na vodoopskrbnoj mreži - odnose se na rekonstrukcije vodovoda u koridoru obuhvata planirane kanalizacijske mreže (cjevovodi zahvaćeni radovima),
- zahvati na vodoopskrbnoj mreži - rekonstrukcija magistralnog cjevovoda.

Aglomeracija Brela obuhvaća naselje Brela za koje se procjenjuje da sada ima oko 75% izgrađen razdjelni sustav odvodnje otpadnih voda.

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 i 3/17).

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 i 3/17): *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 i 3/17) 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 i 3/17), 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





---

## 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 I 3/17)

---

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 i 3/17).

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 i 3/17): *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***

Komunalno poduzeće Vodovod d.o.o. Makarska vrši usluge dovoda i distribucije pitke vode u Općini Brela, 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. Prosječni gubici na godišnjoj razini na postojećem vodoopskrbnom sustavu su cca 47 %.

Općina Brela ima dva naselja: Brela i Gornja Brela. Dio vodoopskrbnog sustava obuhvaćen Studijom je južni dio općine Brela odnosno naselje Brela.

Naselje Brela pripada podcjelinama Regionalnog sustava VS Zadvarje – PK Bekavci (veći dio) i PK Bekavci - PK Doci (manji dio).

Opskrba područja naselja Brela vrši se sljedećim redom: zaseoci Novaci i dio G. Krička, te nekoliko usputnih pojedinačnih potrošača, spojeni su direktno na glavni cjevovod, gdje se za potrebe G. Krička koristi hidrofor, a za ostale ventili za reduciranje tlaka; središnja i zapadna Brela vodom se opskrbljuju iz VS Kričak 2; visoka zona naselja Brela i G. Kričak vodom se opskrbljuju iz PK Bekavci. Opskrba dijela naselja Brela - istočno priobalno područje, vrši se iz VS Rogač (općina Baška Voda).

Procjena priključenosti stanovništva na sustav vodoopskrbe u Brelima je 100%.





Tablica A.2-1. Vodospreme na području općine Brela

vodosprema	volumen [m <sup>3</sup> ]	k.d. [mn.m.]
PK Bekavci	300	224,37
VS Kričak 2	2x500	175,00

Regionalni vodovod Makarskog primorja je tipični sezonski vodovod s velikim neravnomjernostima potrošnje tijekom godine, tako da omjer zimske i ljetne potrošnje iznosi i do 1:5.

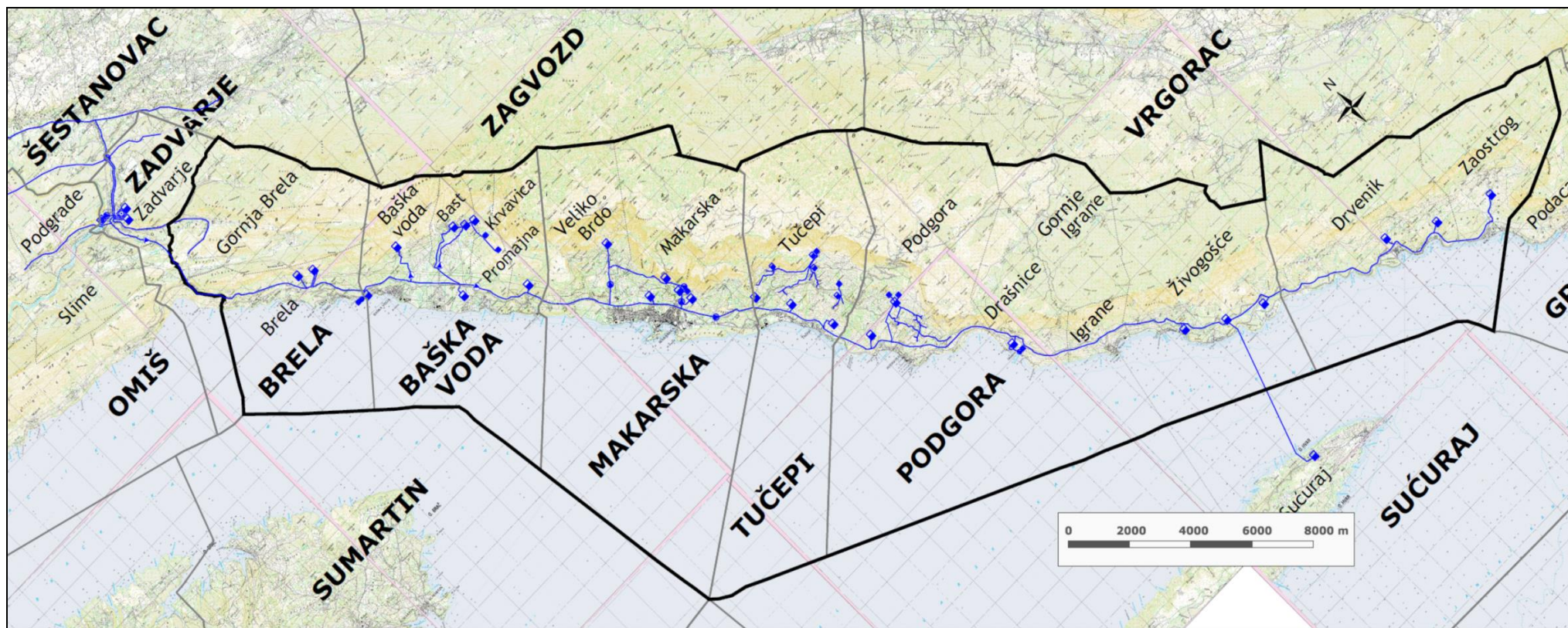
U vršnim opterećenjima turističke sezone dolazi u pogonsku krizu, koja se javlja već niz godina. Sustav se godinama poboljšavao izgradnjom dodatnog vodospremničkog prostora, izmjenama elektrostrojarske opreme pojedinih procrpnih stanica (Šodani, Promajna), automatskom regulacijom srednje dnevno istjecanja vode u vodospremnike i dr.

Očito je da sustav radi u granicama svojih mogućnosti i da traži svoje dodatno poboljšanje i dogradnju, a kako bi trenutno i u narednom razdoblju sigurno isporučio potrebne količine vode potrošačima na području Makarskog primorja.

Temeljem provedenih analiza potrošnje za razdoblje turističke sezone, izvršenih mjerenja tlaka uzduž glavnog cjevovoda na potezu VS Zadvarje – PK Bekavci te provedenih obrada i numeričkog modeliranja utvrđene se sljedeće činjenice, koje su i danas aktualne:

- Postojeći glavni cjevovod regionalnog vodovoda iscrpio je svoju propusnu moć, jer je u proteklom razdoblju došlo do velikog povećanja hidrauličkih otpora zbog inkrustacije čeličnog cjevovoda (ekvivalentna hidraulička hrapavost je 2.5-4 mm, što je cca 10 puta veća od planirane pogonske hrapavosti)
- Propusnu moć glavnog cjevovoda također umanjuje dnevna neravnomjernost protoka zbog direktnih priključaka pojedinih područja na glavni cjevovod, odnosno može se zaključiti da nedostaje vodospremničkog prostora.





Grafički prikaz A.2-1. Postojeći sustav vodoopskrbe područja Makarskog primorja  
Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)

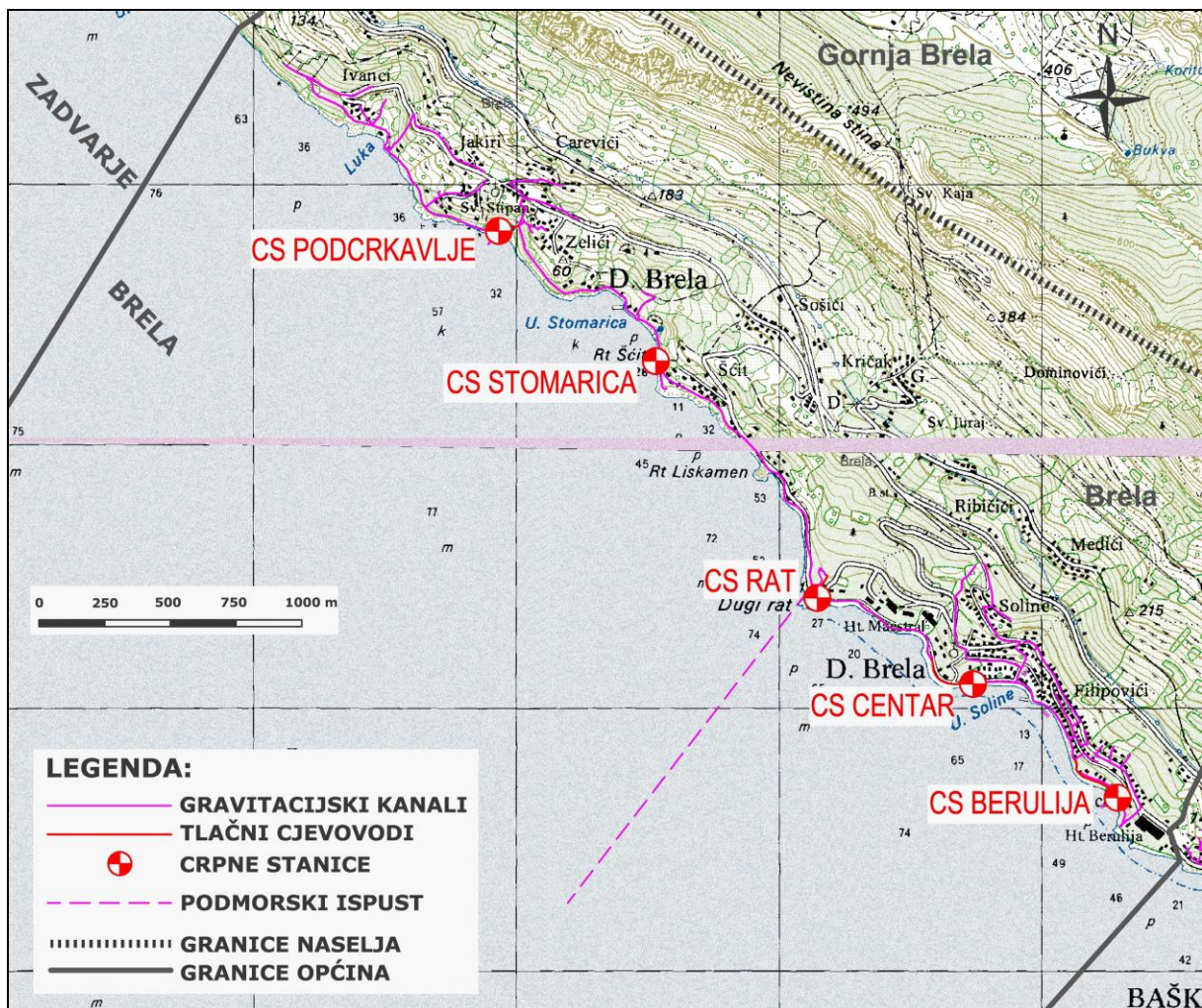




## Sustav odvodnje

Općinu Brela administrativno čine dva naselja: Brela i Gornja Brela. Postojeći kanalizacijski sustav je razvijen samo u naselju Brela, u obalnom pojasu. Gornja Brela nemaju izgrađen sustav javne odvodnje što znači da individualno rješavaju odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, najčešće septičkim jamama.

Postojeći sustav odvodnje je većim dijelom gravitacijski osim glavnih obalnih kolektora, koji su dijelom gravitacijski, dijelom tlačni do CS Rat kao glavne crpne stanice u Brelima. S jugoistoka CS Berulija i CS Centar prebacuju količine prema pravcu CS Rat, a sa sjeverozapada to su CS Podcrkavlje i CS Stomarica.



Grafički prikaz A.2-2. Postojeći sustav odvodnje u Brelima

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

Od CS Rat se sva prikupljena otpadna voda tlači do prekidnog okna (na Puntirata, kote terena na ~13,5 mn.m.) odakle kraćim gravitacijskim kolektorom dotječe na dozažni spremnik, i dalje na podmorski ispušt duljine  $L=1.510$  m. Ispušt je u Bračkom kanalu, na dubini mora od 82,4 m.



Na cijelom području Brela ukupno je sada izgrađeno 5 crpnih stanica, instalirano 11 pumpi, izgrađeno oko 9,5 km kolektora što primarne što sekundarne mreže, ~0,5 km tlačnih cjevovoda, oko 0,2 km incidentnih preljeva i 1,5 km podmorskog ispusta.

Tablica A.2-2: Aglomeracija Brela - Pregled postojećeg sustava odvodnje

Aglomeracija	kanal (m)	profil (mm)
<b>B R E L A</b>		
Slivno područje CS PODCRKAVLJE (2 crpke) ukupno kanala	2.404	200-300
<i>Tlačni cjevovod</i>	92	150
<i>Incidentni preljev</i>	42	200
Slivno područje CS STOMARICA (2 crpke)	1.428	200-300
<i>Tlačni cjevovod</i>	77	150
<i>Incidentni preljev</i>	30	250
Slivno područje CS CENTAR (2 crpke)	3.100	200-300
<i>Tlačni cjevovod</i>	125	200
<i>Incidentni preljev</i>	48	200
Slivno područje CS BERULIJA (2 crpke)	950	200-300
<i>Tlačni cjevovod</i>	75	150
<i>Incidentni preljev</i>	45	200
Slivno područje CS RAT (3 crpke) glavna crpna stanica	1.683	250-300
<i>Tlačni cjevovod</i>	90	200
<i>Incidentni preljev</i>	55	250
<i>Podmorski ispust:</i>	<i>1.510</i>	<i>315</i>

Glavna crpna stanica postojećeg sustava odvodnje je CS Rat. CS Rat ima instalirane tri (3) pumpe u režimu rada 1+2 (jedna radna + dvije pričuvne), dok ostale crpne stanice imaju po dvije pumpe, u režimu rada 1+1.

Kanalizacijski sustavu Brelima se počeo graditi sedamdesetih/osamdesetih godina prošlog stoljeća poštujući tadašnju zakonsku regulativu. Materijal korišten pri gradnji kanalizacijske mreže je uglavnom azbestcement ili polietilen.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) u Brelima **nije izgrađen**. Iako je godine 1971. na Puntirata izgrađen objekt (bruto površine oko 214 m<sup>2</sup>) za tretman otpadnih voda po tadašnjoj zakonskoj regulativi, i dozažni spremnik. Objekt je zgrada kominutora koja nije u cijelosti završena, a unutra nije nikada bila instalirana potrebna oprema odnosno nije nikada proradio.

Ispred ove zgrade je prekidno okno u kojem završava tlačni cjevovod glavne crpne stanice - CS Rat. Dimenzije okna su ~ 2,0x1,25 m. Iz njega otpadna voda otječe gravitacijski u kanal širine ~80 cm, koji se iza račva na kanal kroz spomenuti objekt (kanal dužine oko 25 m) i na by-pass do dozažnog spremnika (kanal dužine oko 35 m). Ovaj dio sad funkcionira na by-passu, s obzirom da kominutora nema. Dalje se sirova otpadna voda direktno kroz dozažni spremnik gravitacijski upušta u podmorski ispust. Spremnik je tlocrtnih dimenzija ~9,70x4,60 m.





Javni sustav odvodnje u Brelima je razdjelni sustav, koji je dosta razveden duž obale, u dužini od skoro 5 km. U redovnom održavanju sustav dobro funkcionira, dok postoje incidentne situacije pri povećanom opterećenju, u ljetnom periodu (začepljenja u dozažnom spremniku, iskapčanja crпки).

Trasa glavnih obalnih kanala je građena u vrijeme kada još nije postojala šetnica uz more. Tako su neke dionice tih kanala izgrađene na dosta nepristupačnom terenu, te je problem pristupa u održavanju (mogućnost pada radnika sa visine). Nadalje, dijelom su obalni kanali trasirani iza zida šetnice, što isto otežava pristup pri održavanju. Procjena duljine ovih kritičnih dionica je  $\sim L=1,1$  km.



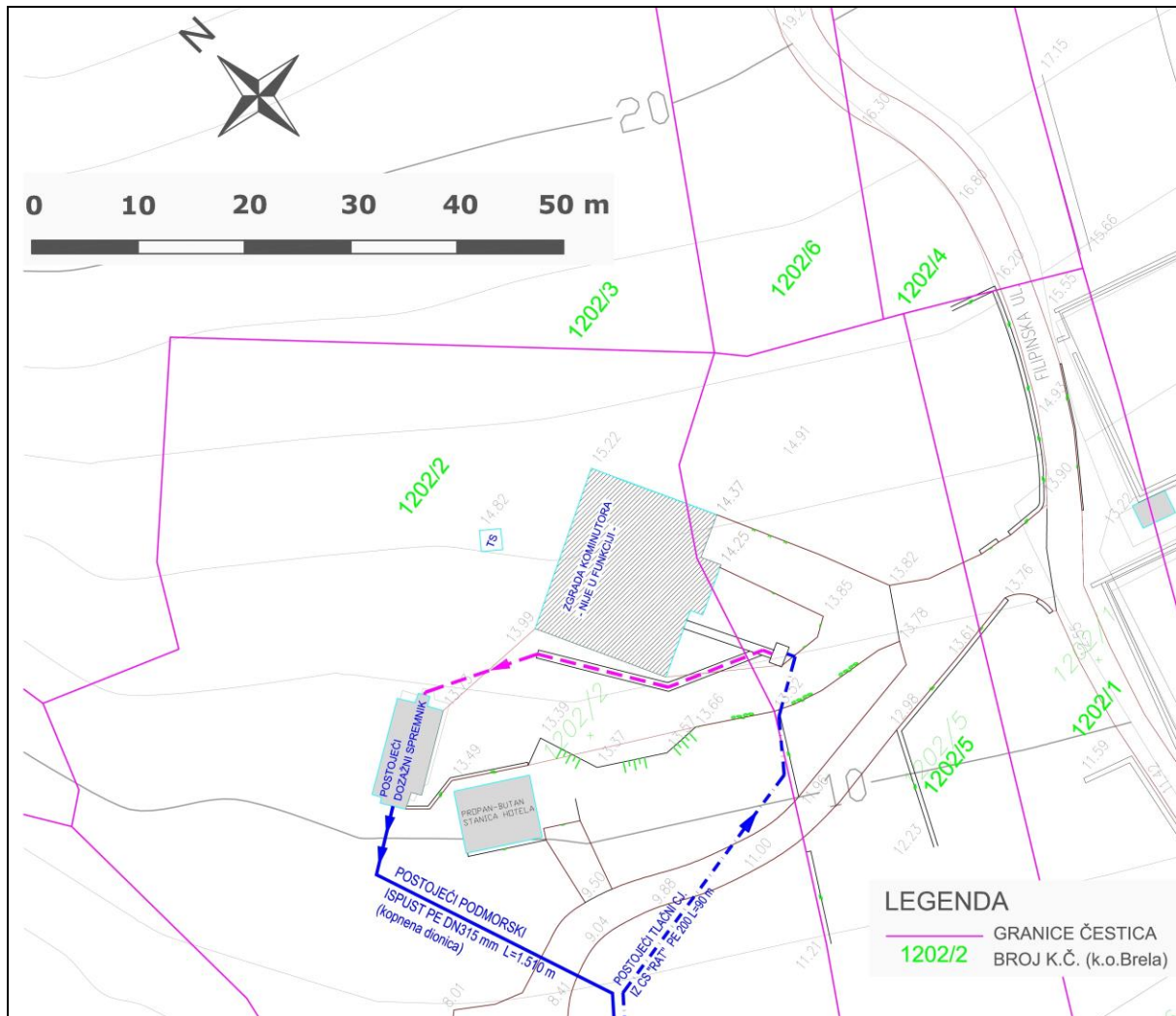
Fotografija A.2-1 Nedovršena zgrada kominutora na Puntirata (pogled sa Filipinske ulice prema moru)



Fotografija A.2-2 Glavni obalni kolektor iznad šetnice - na vrhu pokosa zaštićen kamenim zidom (gore lijevo na slici)



Fotografija A.2-3 Dozažni bazen u Brelima odakle otpadna voda gravitacijski otječe u podmorski ispušt



Grafički prikaz A.2-3. Postojeći dozažni spremnik i početak kopnene dionice ispusta u Brelima, Punta Rata

## A.2.2. PROJEKTNO RJEŠENJE

### Vodoopskrbni sustav

Kako propusna moć postojećeg regionalnog glavnog cjevovoda više ne može osiguravati urednu vodoopskrbu u razdobljima turističke sezone pod hitno treba napraviti nužne zahvate koji bi osigurali urednu vodoopskrbu na razini današnje i očekivane povećane potrošnje u neposrednoj budućnosti.

Inkrustacija vodoopskrbnog čeličnog cjevovoda ne može se otkloniti racionalnim postupcima bez zamjene novim.

Usporedbom varijantnih rješenja za povećanje propusnosti glavnog dovodnog cjevovoda u okviru Studije izvodljivosti (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, studeni 2016.) izabrana je varijanta s rekonstrukcijom cjevovoda.



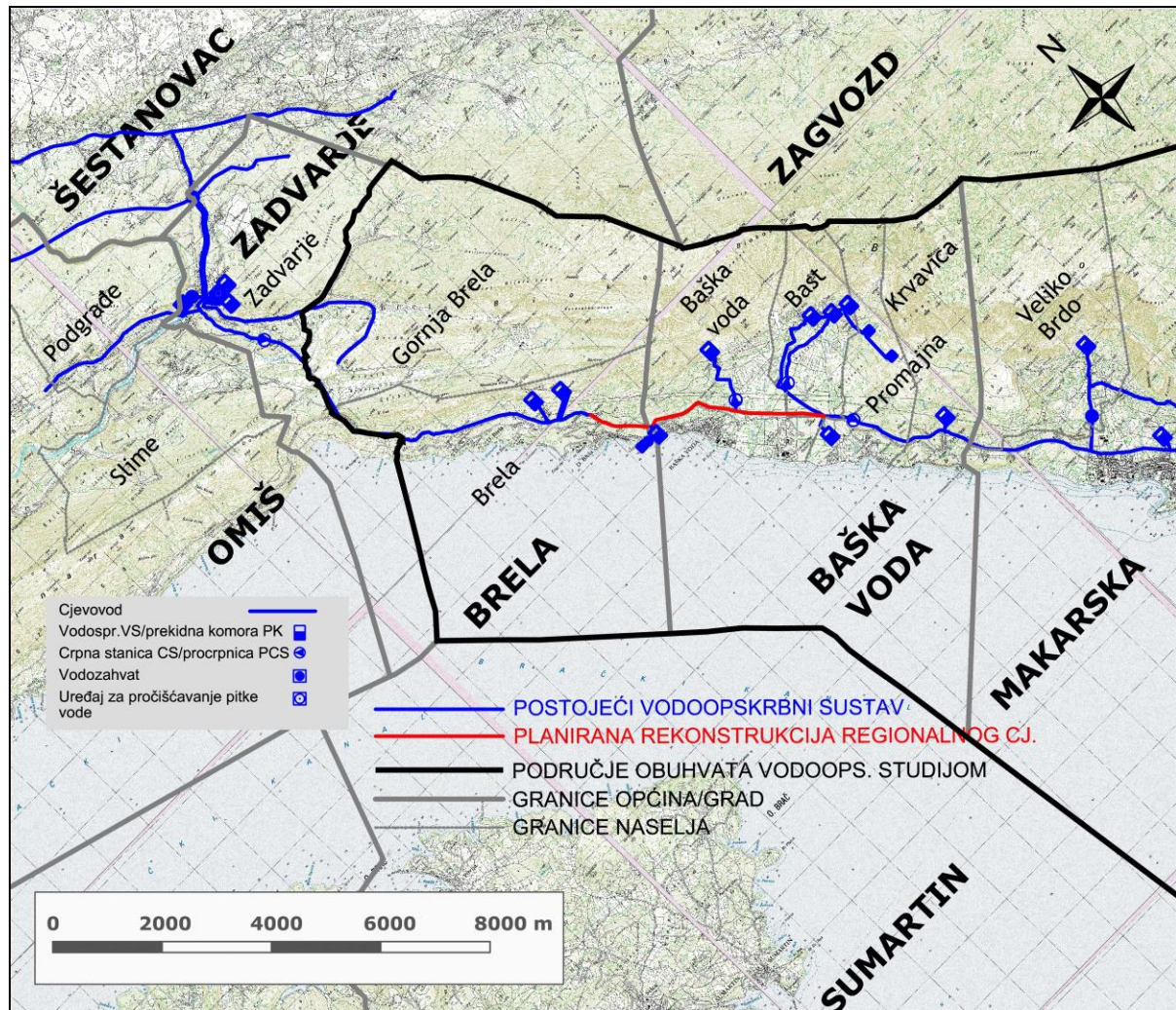


U cilju kontinuiranog nadzora i kontrole gubitaka predložena je izgradnja glavnih mjerno-regulacijskih okana, u kojima će se instalirati potrebna mjerna oprema, na svim ograncima koji su direktno priključeni na glavni cjevovod.

Mjera poboljšanja regionalnog vodovoda je, osim izgradnje mjerno-regulacijskih okana je:

- rekonstrukcija čeličnog cjevovoda na dionici PK Bekavci-PCS Promajna s profila DN 444,4 na profil DN 600 mm.

Rekonstrukcija cjevovoda, ukupne duljine oko 4.900 m se proteže u duljini od oko 1.100 m kroz Brela (Grafički prikaz A.2-4).



**Grafički prikaz A.2-4. Rekonstrukcija regionalnog vodoopskrbnog cjevovoda**

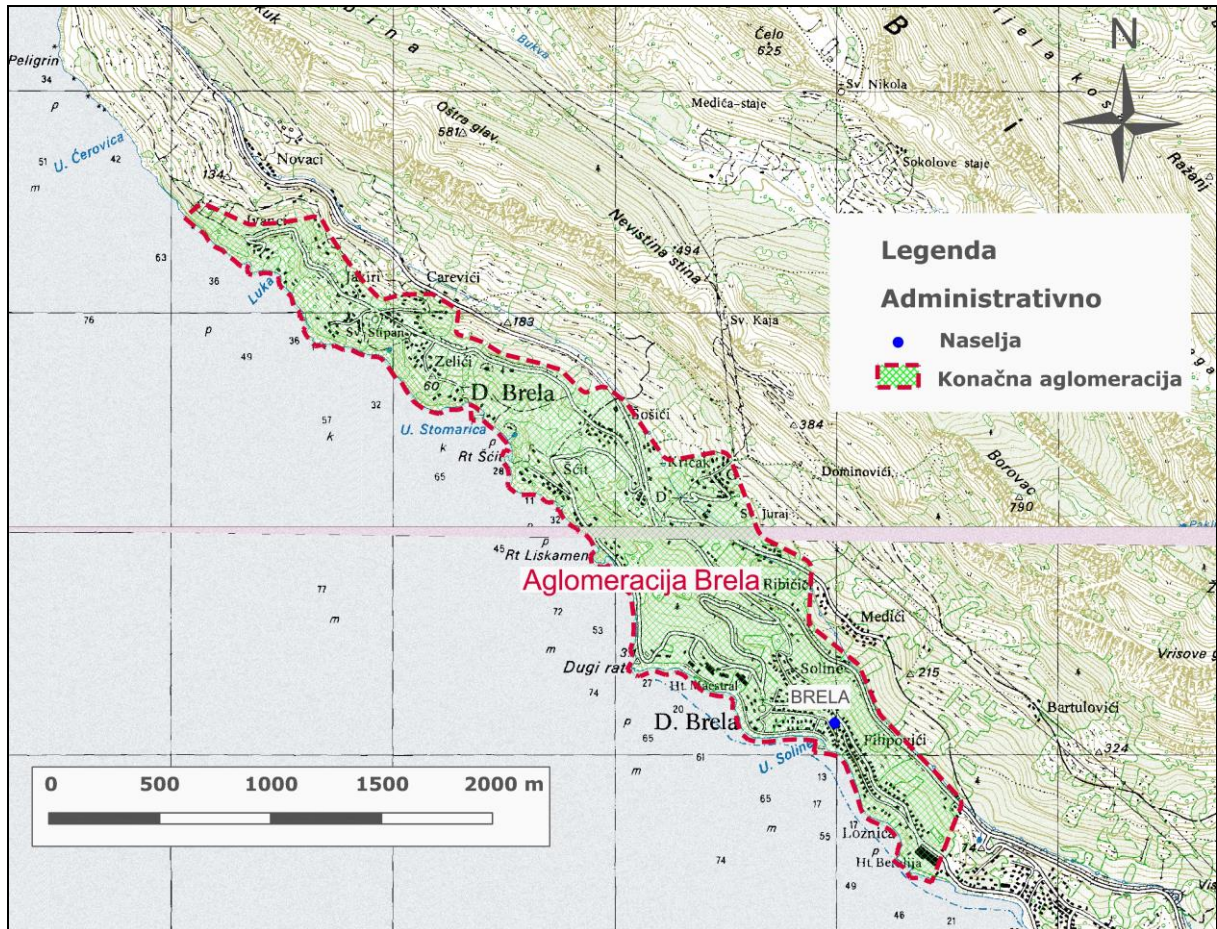
*Izvor: Studija izvodljivosti (zajednica izvršitelja, nosilac: Hidroing d.o.o., T.D. 027/15, radna verzija, studeni 2016. godine)*

Dio vodoopskrbnog sustava koji će se rekonstruirati u koridoru planirane kanalizacije na obali prikazan je unutar grafike obuhvata sustava odvodnje u sljedećem poglavlju.



## Sustav odvodnje

**Postojeći kanalizacijski sustav** unutar općine Brela je razvijen samo u naselju Brela, u obalnom pojasu. Gornja Brela nemaju izgrađen sustav javne odvodnje što znači da individualno rješavaju odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, najčešće septičkim jamama. Obuhvat aglomeracije Brela prikazan je u nastavku.



**Grafički prikaz A.2-5. Obuhvat aglomeracije Brela**

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

Sve postojeće crpne stanice kanalizacijskog sustava u Brelima su locirane na obali: CS Podcrkavlje i CS Stomarica na zapadu aglomeracije, te CS Berulija i CS Centar na istoku prikupljaju i prebacuju otpadne vode do središnje crpne stanice – CS Rat, odakle se tlače do prekidnog okna. Iz ovog okna se dalje, kratkim gravitacijskim kanalom odvede do dozažnog bazena prije ispusta u more.

Sustav odvodnje aglomeracije Brela je **razdjelni sustav** koji je u sadašnjem stanju oko 75% izgrađen što znači da je veliki dio korisnika spojen na javni sustav odvodnje. Procjena je da će se priključenost korisnika primjenom predloženog tehničkog rješenja dodatno povećati, na oko 85%.

Ovim se rješenjem zadržava i maksimalno koristi postojeća koncepcija javnog sustava odvodnje u Brelima. Sve otpadne vode Brela se i dalje sakupljaju u bazen glavne crpne stanice - CS Rat, odakle se novim tlačnim cjevovodom prebacuju na planirani UPOV.









Ovim se postojeća kanalizacijska mreža sustava odvodnje aglomeracije Brela povećava za oko 6,3 km novih kolektora (od čega oko 2,7 km mreže glavnih kolektora i oko 3,6 km sekundarnih), jednu (1) novu crpnu stanicu (CS Podračće) i oko 1,1 km novih tlačnih cjevovoda, profila 140 do 280 mm. Ujedno je planirano izgraditi 200 novih kućnih kanalizacijskih priključaka, te UPOV na lokaciji Punte Rata.

Zbog pojedinih nepovoljnih postojećih koridora na obali (dionice nekih kanala trasirane na strmom pokosu uz obalu konkretno na plaži Pročiok i iza kamenog zida uz šetnicu na obali) dijelom se zatvaraju neke gravitacijske dionice i tlačni cjevovodi, i uvode novi koridori za kolektore i tlačne cjevovode. Tako CS Podcrkavlje i CS Stomarica imaju nove tlačne cjevovode, dok im se postojeći anuliraju.

Kako se novi obalni kolektori i tlačni cjevovodi se trasiraju unutar postojeće obalne šetnice i tako rasterećuju kritične dionice sustava (do kojih je bio otežan pristup). Navedeno se odnosi na planirani potez od CS Podcrkavlje na zapadu sve do cca 0,5 km sjeverno od CS Rat (potez na obali ukupno duljine oko 1,5 km).

Rad glavne crpne stanice Rat je, sukladno novom tehničkom rješenju, potrebno prilagoditi novom režimu. Instalirani kapacitet sada ugrađene jedne pumpe glavne crpne stanice CS Rat iznosi  $Q_{inst.}=125$  l/s (ukupno ugrađene 3 pumpe). Sadašnji režim rada je 1+2 (jedna radna + dvije rezervne). Prema hidrauličkom proračunu, ovim rješenjem dolazi manja količina otpadne vode (56,7 l/s), što pokriva njen postojeći režim rada.

CS Podcrkavlje i CS Stomarica sada imaju instalirane kapacitete ( $Q_{inst.}=23,5$  l/s i  $Q_{inst.}=48$  l/s) koji pokrivaju količine dobivene novim preliminarnim hidrauličkim proračunom ( $Q_{inst.}=17,3$  l/s i  $Q_{inst.}=31,6$  l/s) te nije potrebno mijenjati opremu, nego rad prilagoditi novom režimu.

Nova crpna stanica u sustavu - CS Podračće ( $Q_{inst.}=38,9$  l/s) prikuplja i prebacuje najveći dio otpadnih voda novih priključaka u Brelima (zaseoci Juričić, D.Borovice, G. Kričak, Šošići, Banje, Ščit) kao i sa novih obalnih kolektora/kanala u šetnici. Njenom slivu gravitira više od pola novo planiranih gravitacijskih kanala.

CS Rat ostaje i dalje glavna crpna stanica u sustavu. Novi tlačni cjevovod CS Rat prebacuje sve prikupljene otpadne vode aglomeracije Brela na novo prekidno okno na predviđenoj lokaciji uređaja, na Punt. Tlačni je cjevovod duljine  $\sim L=113$  m, profila DN 280 (ID 254,6)mm, i trasiran je uglavnom u koridoru postojećeg tlačnog cjevovoda.

Zatim, u aglomeraciji Brela potrebna je izgradnja UPOV-a s II. stupnjem pročišćavanja otpadnih voda prema Pravilniku o graničnim vrijednostima otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15,03/16). Ujedno, prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) recipijent - Brački kanal je *normalno more*.

### **Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda u koridoru planirane kanalizacije**

Na području Brela, zbog nedostataka prostornog planiranja u prošlosti, širina ulica/šetnica u jednom dijelu obuhvata zahvata (obala) gdje će se graditi kanalizacijska mreža je nedovoljna da se ista izvede bez izmicanja vodoopskrbnih cjevovoda. Osim što su koridori uski, u njima su postavljene i ostale infrastrukturne instalacije (struja, telefon..). Uz to, postojeći cjevovodi su od materijala koji se izbacuje iz upotrebe - azbest cementa.



Znači, zbog preklapanja budućih trasa kanalizacije i postojećih trasa vodovoda, starosti i vrste materijala od kojeg je izveden postojeći vodovod - ACC Ø100 mm, predviđeno ga je rekonstruirati na ductil DN 100 mm, u koridoru planiranih kolektora na potezu (gledano od zapada prema istoku):

- od CS Podcrkavlje do iza mula u Uvali Stomarica, cca L=695 m , te
- od CS Stomarica prema istoku u duljini od oko 800 m.

Rekonstrukcije vodovoda u koridoru zahvata planirane kanalizacije vidljiv je iz grafičkog prikaza A-6.

### **Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV)**

UPOV Brela dimenzioniran je **na ljetnih 12.200 ES**, dok je u zimskom periodu, kada nema velikog broja turista, opterećenje UPOV-a 1.700 ES. Sezonske razlike u broju korisnika će se premostiti izvedbom dvije paralelne linije pročišćavanja, s tim da će u zimskom razdoblju raditi samo jedna linija pročišćavanja, a ljeti obje.

UPOV Brela je II. stupnja pročišćavanja, tj. uključivati će mehaničku i biološku obradu otpadnih voda. Opterećenja UPOV-a u ljetnom i zimskom periodu dana su u tablici u nastavku.

Tablica A.2-3. Opterećenja UPOV-a u ljetnom i zimskom periodu

Pokazatelj	LJETO	ZIMA
<b>BROJ ES</b>	<b>12.200</b>	<b>1.700</b>
<b>BPK<sub>5</sub>, kg O<sub>2</sub>/d</b>	<b>727</b>	<b>96</b>
KPK, kg O <sub>2</sub> /d	1424	179
<b>Suspendirane tvari, kg/d</b>	<b>879</b>	<b>128</b>
San.-fekalni dotok, m <sup>3</sup> /d	2024,7	161,2
San.-fekalni dotok, m <sup>3</sup> /h	84,5	6,8
San.-fekalni dotok, vršni, m <sup>3</sup> /h	169,1	13,6
Tuđe vode, m <sup>3</sup> /d	47,0	47,0
Tuđe vode, m <sup>3</sup> /h	2,0	2,0
Dotok, ukupni, prosj. m <sup>3</sup> /h	86,5	8,8
<b>Dotok, ukupni, vršni. m<sup>3</sup>/h</b>	<b>171,1</b>	<b>15,6</b>

### **Lokacija UPOV-a**

Lokacija UPOV-a je na Puntii Dugi Rat u naselju Brela. Ista je prostorno-planskom dokumentacijom – važećim PPUO Brela, označena za smještaj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Sada se na ovoj lokaciji nalazi objekt kojeg je potrebno ukloniti ( izgradio: Vodovod d.o.o. Makarska), zatim prekidno okno tlačnog cjevovoda CS Rat, gravitacijski kanal do dozažnog bazena te mala trafostanica.

Predloženim tehničkim rješenjem uređaja buduća parcela UPOV-a Brela bi bila površine od oko 3.170 m<sup>2</sup> i formirala bi se od dijela k.č. 1202/1, 1202/2 i 1202/5, u k.o. Brela. Za parcelu trafostanice (TS) predviđeno je dodatnih ~ 110 m<sup>2</sup>.





Fotografija A.2-4 Lokacija predviđena za izgradnju uređaja u Brelima na Puntima (pogled od sjeveroistoka prema moru)

**Parcela UPOV-a** je nepravilnog oblika, dužih stranica u smjeru istok-zapad, a protezala bi se od ruba postojećeg puta u Filipinskoj ulici na istoku, na sjeveroistoku prati sjevernu granicu ovih triju parcela, na sjeverozapadu dijelom prati granicu k.č. 1201/2 čestica i dalje skreće prema jugu do postojećeg zida kod dozažnog bazena i prati vanjski rub tog zida. U nastavku prema istoku granica je uz asfaltni rub postojeće priključne ceste koja se spaja na Filipinsku ulicu. Pristup uređaju na parceli omogućen je sa Filipinske ulice.

Autohtone stablašice bi su u najvećoj mjeri izgradnjom nastojale sačuvati, parcela bi se ogradila i završno uredila u skladu s okolišem: učvršćenim suhoziđem koristeći kamen sa lokacije, sadnjom zaštitnog i ukrasnog zelenila te sl.

Parcela TS formirala bi se od dijela k.č. br. 1202/1 i 1202/5, prateći liniju postojećeg zida prema pristupnoj cesti, a na istoku rub asfaltne ceste u Filipinskoj ulici. Priključak objekta/parcele na prometnu površinu je sa postojećeg asfaltnog puta na sjevernoj strani. Parcela TS nije ograđena.

#### **Rješenje UPOV-a prema predloženoj tehnologiji (SBR)**

Kote postojećeg terena na parceli se kreću od oko 10 mn.m na jugu do najviše 18 mn.m na sjeverozapadnom dijelu parcele. Priključak parcele na prometnu površinu je planiran sa postojećeg prilaza na jugoistoku, s Filipinske ulice. Unutar parcele UPOV-a formiran je mali kružni tok kojim se omogućava pristup i kretanje manjem kamionu do svih bitnijih objekata na parceli.



Ovim rješenjem se ukida sadašnji kraći gravitacijski kanal od prekidnog okna do dozažnog bazena, a postojeći je tlačni cjevovod potrebno prekinuti na predloženoj stacionaži i produžiti za oko 35 m do novog prekidnog okna koje je predviđeno ispred buduće zgrade predtretmana. Postojeći objekt na parceli potrebno je ukloniti, a malu trafostanicu premjestiti sa ove lokacije.

Objekti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda se mogu podijeliti na nadzemne i ukopane objekte/bazene. Od toga su egalizacijski bazen, SBR bazeni, spremnik za ugušćeni mulj i CS procjedne vode ukopani objekti, a ostali su nadzemni objekti (zgrada predtretmana, upravna zgrada, obrada mulja i kompresornica).

Osim navedenih objekata na parceli uređaja planiraju se izvesti pristupne i servisne prometnice s parkirališnim površinama, pješačkim stazama, suhozidom na sjeveroistoku, pojasom zaštitnog zelenila, ukrasnog zelenila. Ujedno se unutar parcele uređaja trebaju izvesti spojni cjevovodi i druge instalacije koje su nužne za rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Radi smanjenja operativnih troškova, odnosno uštede vode predlaže se investiranje u izgradnju objekta za povrat pročišćene otpadne vode radi ponovnog korištenja u tehnološkom procesu, odnosno na sitima za ispiranje i odvajanje krutih tvari i pijeska iz otpadne vode (mehanička obrada) te za obradu viška mulja. Isto tako, ovako reciklirana voda može se koristiti i za zalijevanje zelenih površina u krugu parcele uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Na taj se način postigne ušteda vode i uz nju vezanih troškova i do 95%. Dijelovi sustava za ponovno korištenje pročišćene vode u tehnološkom procesu bi bili: sabirni bazen za pročišćenu vodu, pumpe, oko 100 m cijevi, kompenzacijska posuda i barem 2 vrtna hidranta.

Obrada viška biološkog se sastoji od postupka ugušćivanja i dehidracije mulja te solarnog sušenja kao postupka pripreme za konačno zbrinjavanje.

Obzirom da se na vodouslužnom području nositelja zahvata nalazi više aglomeracija za koje se mora izgraditi UPOV s biološkim stupnjem pročišćavanja, nositelj zahvata će izgraditi jedno postrojenje za solarno sušenje mulja za potrebe obrade mulja iz više aglomeracija. Točna lokacija postrojenja za solarno sušenje se još ne zna, ali najvjerojatnije će biti u blizini Makarske koja je najveće naselje na promatranom području i na čijem će se UPOV-u stvarati najveća količina mulja.

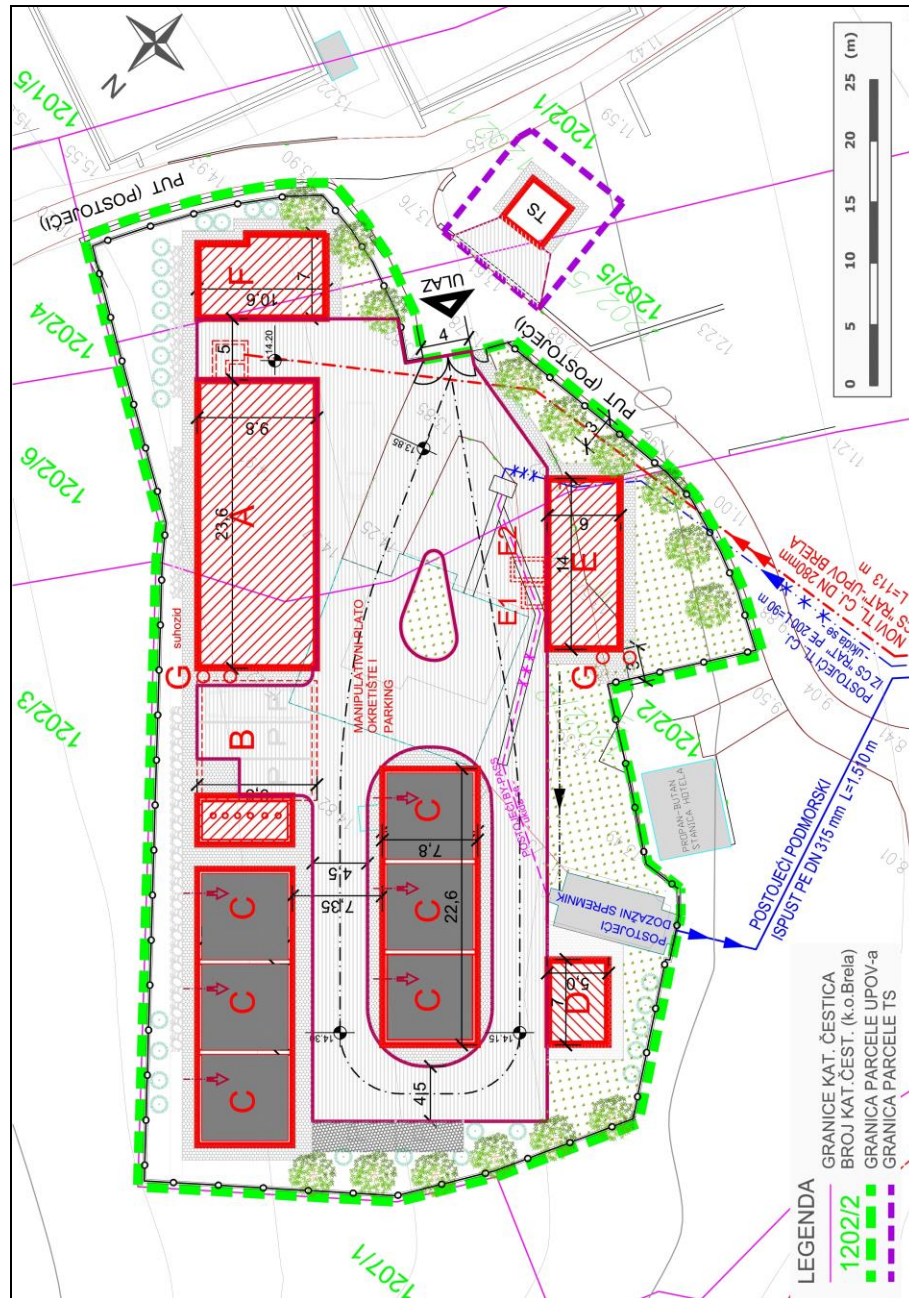
Otpadne vode će se nakon pročišćavanja na UPOV-u na Puntirata, ispuštati **postojećim podmorskim ispustom** koji je duljine  $L_{uk}=1.510$  m. Kopnena dionica podmorskog ispusta je duljine  $\sim L=90$ , a podmorska duljine  $\sim L=1.420$  m, sve profila DN 315 mm (ID=286,4 mm). Ispust je na dubini mora na difuzoru od 82,4 m.

S obzirom na traženi II. stupanj pročišćavanja proračunom dobivena je manja duljina podmorskog ispusta ( $L_{uk}=1.074$  m od čega je potrební difuzor duljine cca  $L=134$  m), ali se postojeći podmorski ispust u cijelosti zadržava

Ovisno o odabranoj opremi koja će se ugraditi moguća su manja odstupanja od dimenzija objekata naznačenih na grafičkom prikazu u nastavku.







- NADZEMNI OBJEKTI NA PARCELI UREDAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
- UKOPANI OBJEKTI NA PARCELI UPOV-a / SBR BAZENI
- NOGOSTUP (POPLOČENJE) / ASFALTIRANI PLATO
- ZELENILO - TRAVNJAK
- ZELENILO - STABLAŠICE, GRMOVI
- OGRADA NA PARCELI UREDAJA

Grafički prikaz A.2-7. UPOV Brela – Blok shema objekata

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





Tumač sheme objekata:

A – zgrada mehaničkog predtretmana

B – egalizacijski bazen i crpna stanica egalizacije

C – SBR bazeni

D – kompresornica

E – zgrada obrade mulja, E1 – spremnik viška biološkog mulja i spremnik ugušćenog mulja, E2 – crpna stanica procjedne vode

F – upravna zgrada

G – obrada plinova

### **A.2.3. PRIKAZ VARIJANTNIH RJEŠENJA**

---

Planirani zahvati su predviđeni u skladu s važećom dokumentacijom prostornog uređenja. Sukladno navedenome, ovdje 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**

---

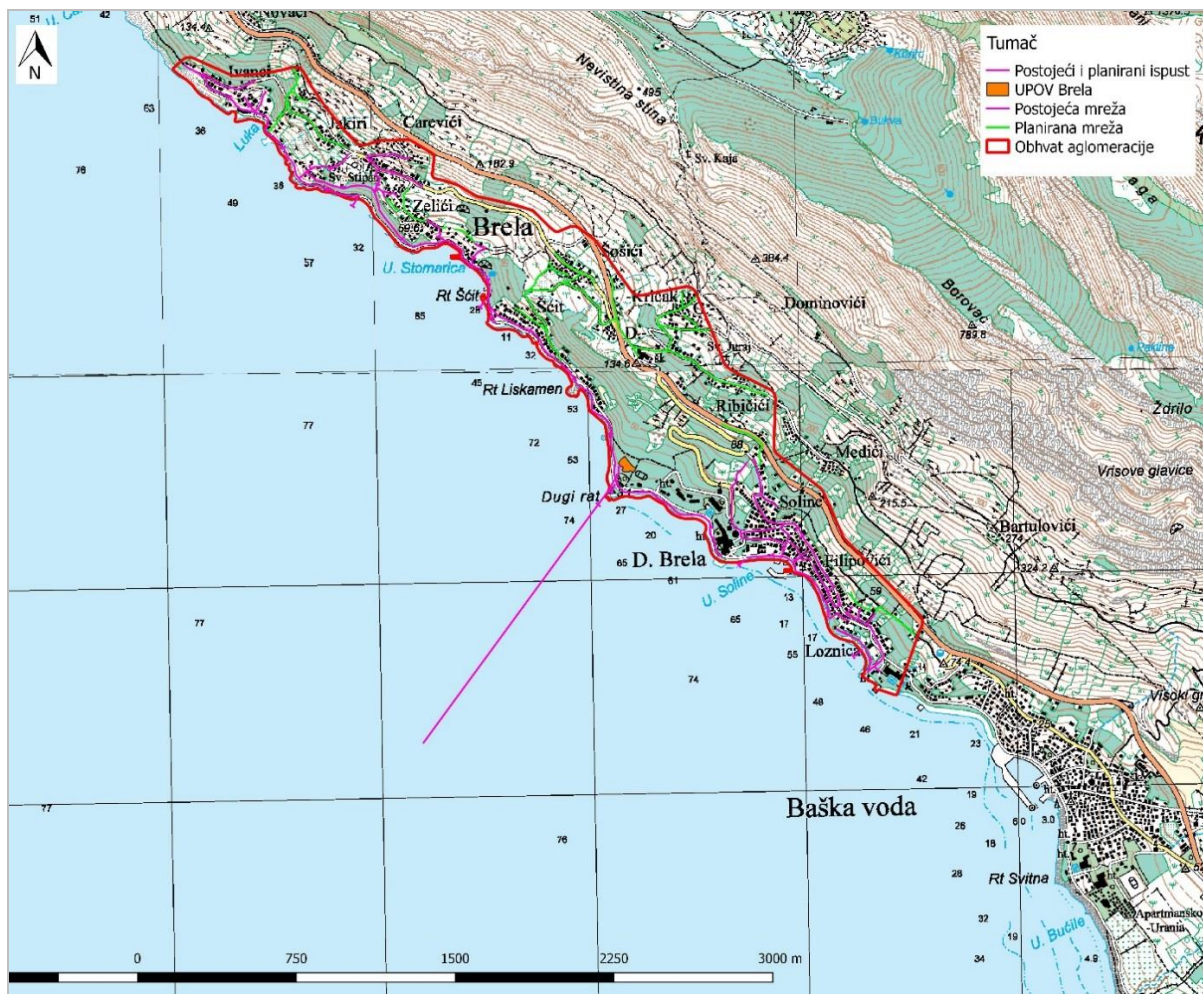
Za realizaciju zahvata nisu potrebne druge aktivnosti.



## B. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA

### B.1. PODACI O LOKACIJI ZAHVATA

Planirani projekt izgradnje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Brela, smješten je u Splitsko-dalmatinskoj županiji unutar administrativnih granica Općine Brela, naselje Brela (Grafički prikaz B.1-1).



Grafički prikaz B.1-1. Prikaz šireg područja obuhvata aglomeracije  
Izvor: WMS DGU RH

### B.2. ODNOS ZAHVATA PREMA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM ZAHVATIMA

Područje planirane izgradnje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Brela u nadležnosti je sljedećih prostornih planova:



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 Općine Brela („Glasnik - službeno glasilo Općine Brela", broj 1/08)

---

### **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, 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.

..

U kanalizacijskom sustavu Brela potrebno je izgraditi uređaj za pročišćavanje, tako da će se konačno sve otpadne vode sakupljati i dovesti prepumpavanjem preko postojeće crpne stanice na spomenuti uređaj, odakle će se postojećim podzemnim ispustom i potrebnim difuzorom ispuštati u more...”

### **B.2.2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE BRELA**

---

(„Glasnik - službeno glasilo Općine Brela", broj 1/08)

U Odredbama za provođenje, u poglavlju 5.3.2. Sustav odvodnje, navodi se:

Članak 150.

”..

(2) Planom se određuje razdjelni sustav javne odvodnje otpadnih voda te njima pripadajuće građevine i instalacije (kolektori, crpna postrojenja, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda i podzemski ispust).

(3) Sve djelatnosti vezane za izgradnju, održavanje i pravilno funkcioniranje sustava odvodnje vršiti će se u skladu s odredbama Zakona o vodama, Državnog plana za zaštitu voda te sve važeće regulative koja pokriva ovu problematiku.

(4) Kvalitetu pročišćene otpadne vode dovesti na razinu koja je propisana kriterijima za ispuštanje otpadne vode u recipijent (Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama i Izmjena i dopuna Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama).



(5) Komunalni mulj kao ostatak nakon mehaničkog pročišćavanja treba obraditi do te mjere da postane biološki neopasan te ga treba prikupiti i organizirati njegovo odlaganje na za to predviđeno mjesto (sanitarna deponija).

(6) Za područje naselja Brela Planom se predviđa izvedba kanalizacijskog sustava i mehanički uređaj za pročišćavanje s upojnim bunarom te crpne stanice i ispustom u more. Za područje naselja Gornja Brela Planom se predviđa izvedba kanalizacijskog sustava i biološki uređaj za pročišćavanje s upojnim bunarom. Iznimno, u izgrađenom dijelu građevinskog područja naselja, na prostoru naselja Brela i Gornja Brela, do izgradnje javne mreže odvodnje, građevine stambene namjene mogu se spojiti na individualne uređaje do veličine 10 ES, na način prihvatljiv s aspekta zaštite okoliša. Građevine kapaciteta preko 10 ES mogu se u izgrađenom dijelu građevinskog područja naselja graditi uz uvjet da imaju odgovarajući uređaj za pročišćavanje otpadnih voda...”

### *Zaključak*

Predviđena izgradnja i rekonstrukcija sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s morskim ispustom na lokaciji Punta Dugi Rat, planirana je važećom prostorno planskom dokumentacijom (PPUO Brela i PP Splitsko-dalmatinske županije).

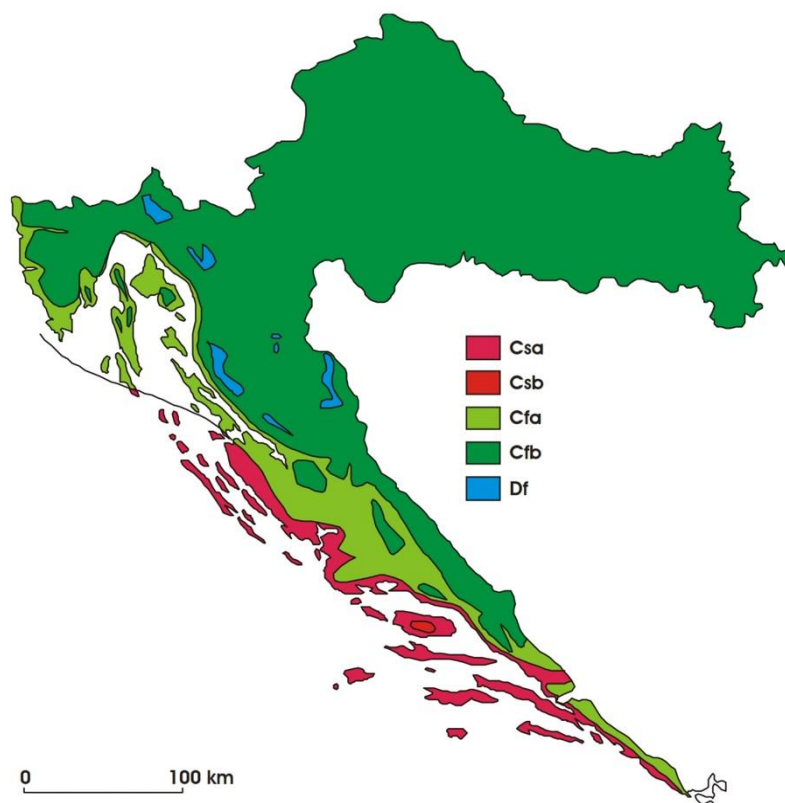


### B.3. OPIS STANJA SASTAVNICA OKOLIŠA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ

#### *Klima i meteorološke značajke*

Prema Köppenovoj klasifikaciji (Grafički prikaz B.3-1) 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).

Makarsko primorje 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.



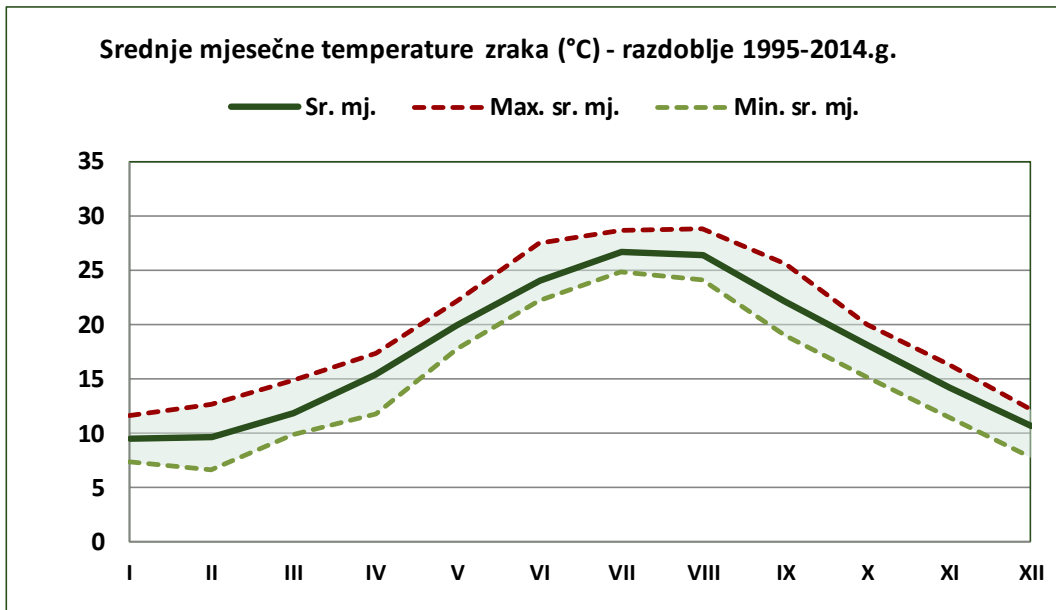
**Grafički prikaz B.3-1. Geografska raspodjela klimatskih tipova po Köppenovoj klasifikaciji u standardnom razdoblju 1961-1990.**

*Izvor: T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje (Geoadria; Vol 8/1; str. 17-37, 2003)*

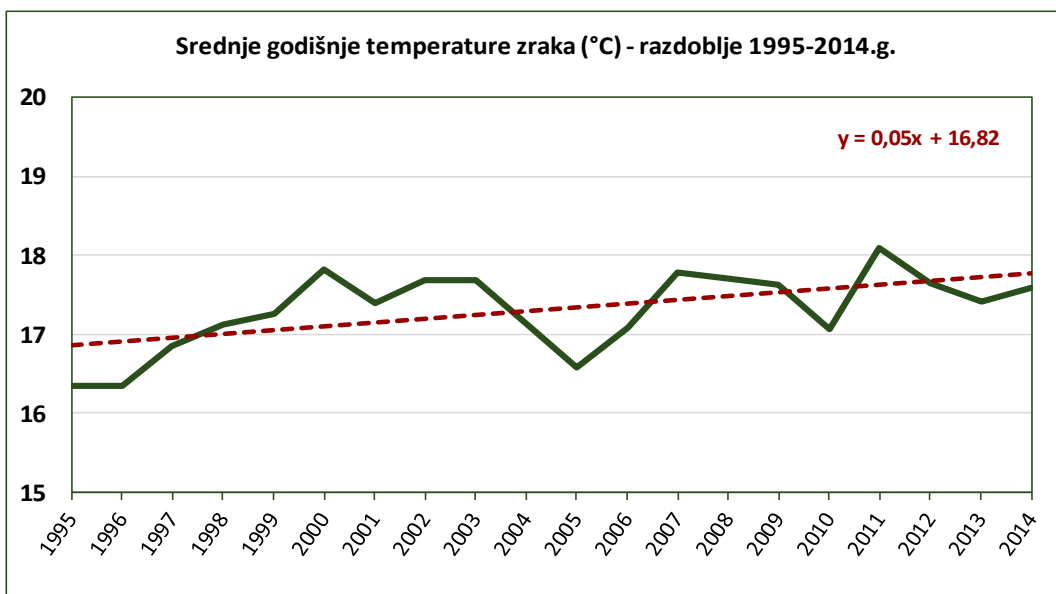
Srednja godišnja temperatura zraka izmjerena na meteorološkoj postaji Makarska u razdoblju od 1995-2014.g. iznosi 17,5 °C (Grafički prikaz B.3-3). Najtoplije je tijekom srpnja i kolovoza kada je srednja mjesečna temperatura viša od 25°C, a najniže temperature su izmjerene u siječnju.

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.3-3).





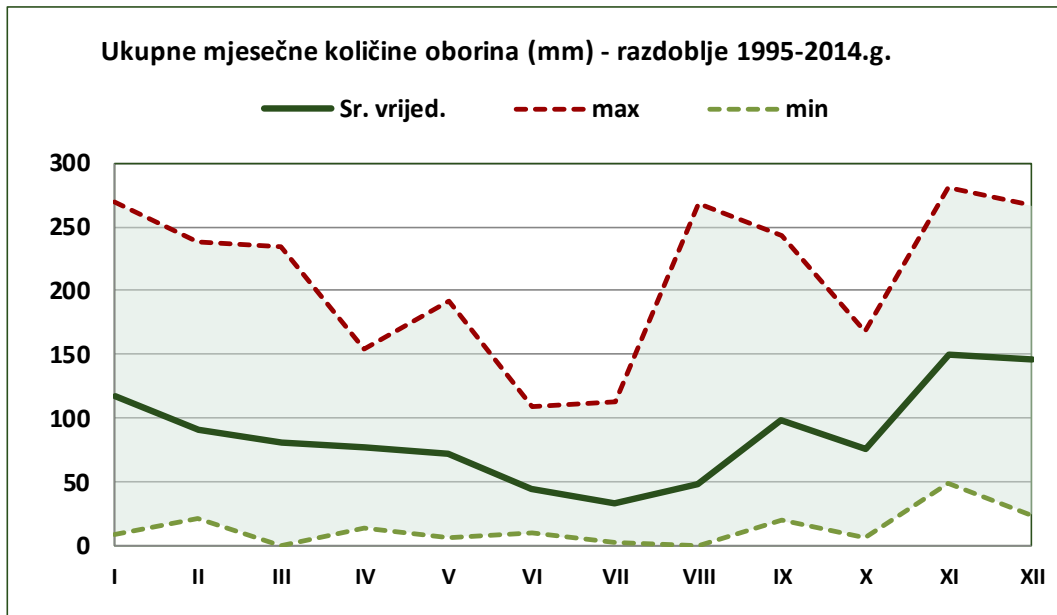
Grafički prikaz B.3-2. Srednje mjesečne temperature zraka – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.



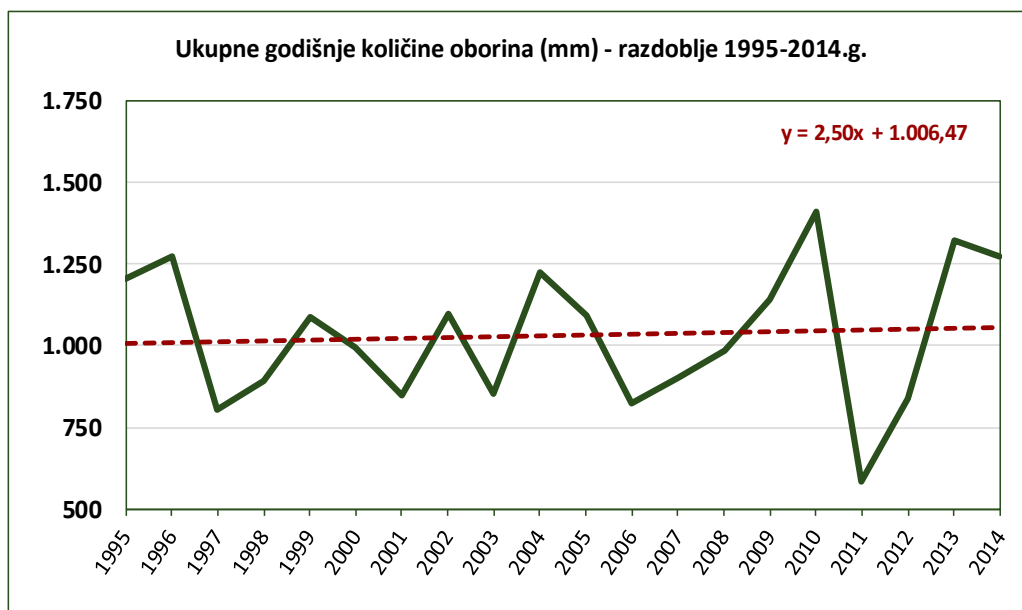
Grafički prikaz B.3-3. Srednje godišnje temperatura zraka – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.

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.3-4. Ukupne mjesečne količine oborina – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.

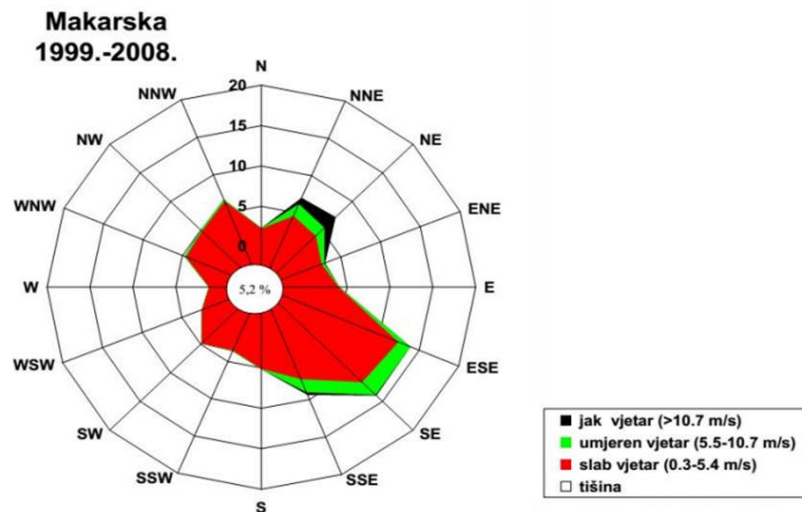


Grafički prikaz B.3-5. Ukupne godišnje količine oborina – Meteorološka postaja Makarska od 1995-2014.g.

Dominantan je utjecaj vjetra 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.3-6).







Grafički prikaz B.3-6. Ruža vjetrova za Makarsku za razdoblje od 1981. – 2008.

### Geomorfologija

Područje općine Brela čine dvije geomorfološke cjeline. Na sjeverozapadu su to manji ravnjaci između visokih planina, a obuhvaća područje Škrabića i Gornjih Brela na oko 300 m.n.m. i područje općine, koje se nalazi uz obalu na kraju strme i vrlo strmo (20 do 35°) nagnute jugozapadne padine Biokova.

Na području općine nije registrirana niti jedna geomorfološka pojava, jama ili špilja osim jedne male i vrlo slabo izražene sufozije-udubljenja u području Škrabića.

Na području općine od vodnih pojava registrirano je desetak kraćih povremenih bujičnih vodotoka u priobalnom pojasu te u zaleđu nekoliko dužih povremenih vodotoka – jaruga.

### Zaštićena područja prirode

Na području obuhvata aglomeracije, nalazi se prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), zaštićeno područje prirode:

- Značajni krajobraz Plaže i park-šuma u Brelima kod Makarske (ukupna površina 23.803 m<sup>2</sup>),

dok se na širem području, izvan područja obuhvata nalazi zaštićeno područje prirode - Park prirode Biokovo.

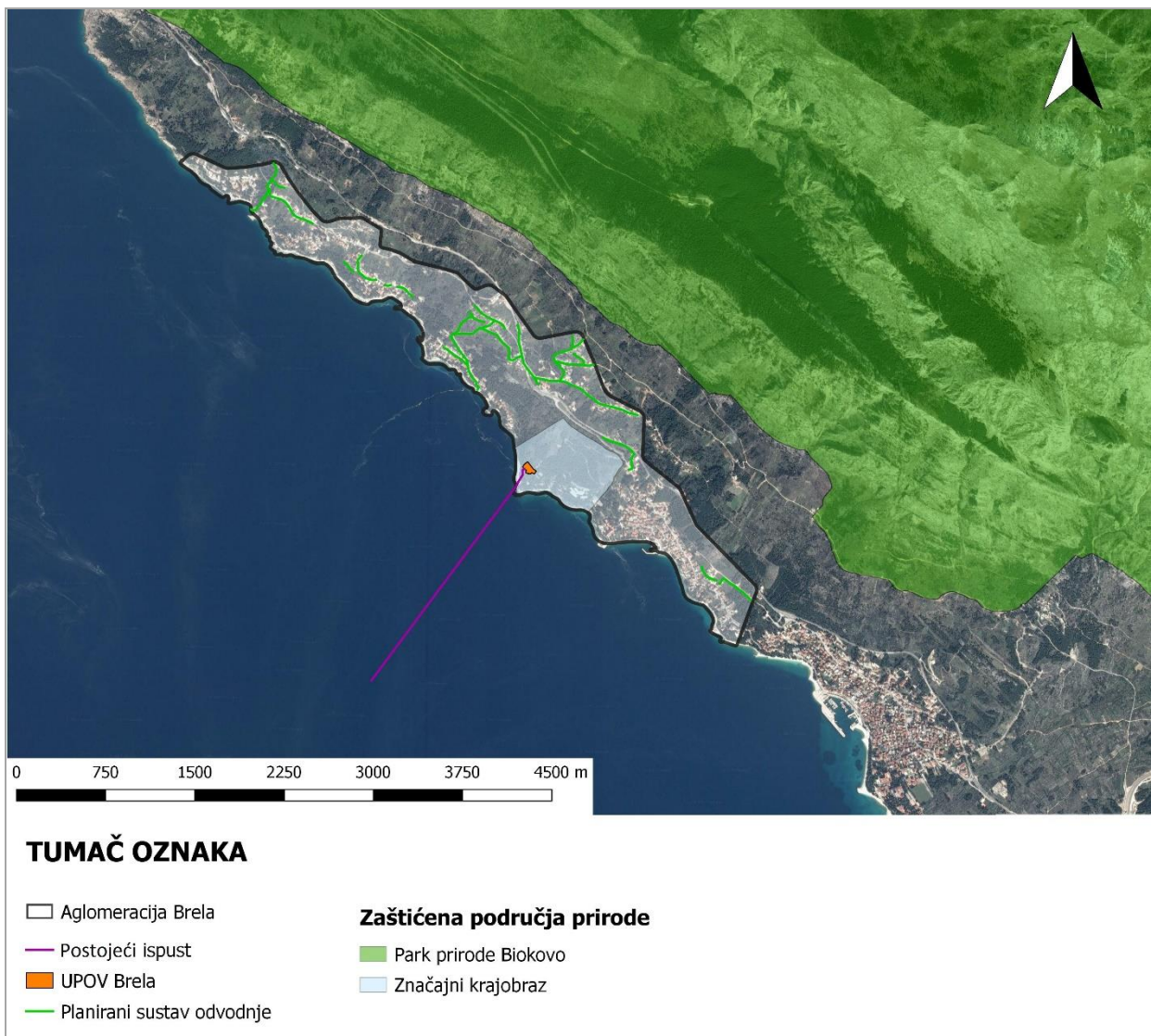
Prema Prostornom planu uređenja Općine Brela, unutar područja obuhvata aglomeracije te na širem području, nalaze se sljedeći vrijedni dijelovi prirode predloženi za zaštitu:

Tablica B.3.1. Vrijedni dijelovi prirode predloženi za zaštitu

Predložena kategorija	Naziv dijela prirode - lokalitet
Posebni geomorfološki rezervat	Nevistina stina – Ovčje pole, Stijene Dugog rata
Posebni šumski rezervat	Autohtona šuma dalmatinskog crnog bora Bukovac i Borovac
Spomenik prirode	Kamen Brela, pećina Pozjata, jama Zmajevača, špilja Medvidina, Šuplja stina

Izvor: PPUOBrela





Grafički prikaz B.3-7. Zaštićena područja prirode  
Izvor: WMS servis DZZP-a

### Ekološka mreža

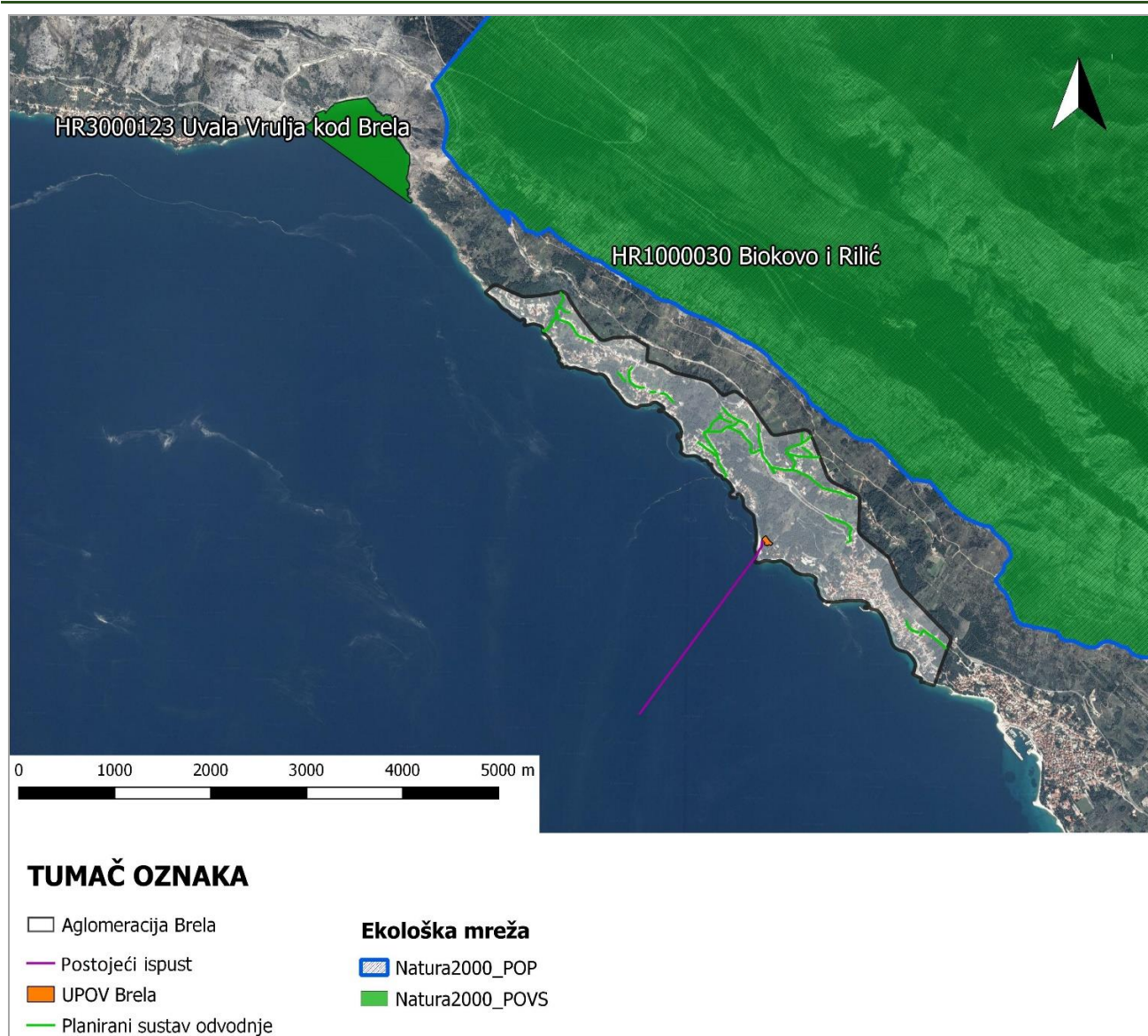
Na širem području, izvan granica aglomeracije, nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) ekološke mreže:

- HR5000030 Biokovo,

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

- HR1000030 Biokovo i Rilić.

U nastavku su na grafičkom prikazu dana navedena područja ekološke mreže.



Grafički prikaz B.3-8. 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, te ruralnim naseljima. To su sljedeći stanišni tipovi:

- I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
- J.1.3. Urbanizirana seoska područja.

Na području obuhvata aglomeracije dolaze sljedeća prirodna staništa:

- C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci
- C.3.6./D.3.4. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana / Bušici



Na rubnim dijelovima područja obuhvata aglomeracije dolazi stanišni tip povezan s poljoprivredom:

→ I.5.2. Maslinici.

Lokacija rekonstrukcije postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadne vode s morskim ispustom na lokaciji poluotoka Dugi rat, nalazi se na području sljedećih kopnenih i morskih stanišnih tipova:

→ I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine

→ F.1./F.2./F.3./F.5.1.1./F.5.1.2./G.2.2./G.2. Muljevita morska obala/Pjeskovita morska obala/Šljunkovita morska obala/Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)/Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka/Mediolitoralni pijesci

→ G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

→ G.4.1. Cirkalitoralni muljevi.

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

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

→ D.3.4. Bušići

→ F.1./F.2./F.3./F.5.1.1./F.5.1.2./G.2.2./G.2. Muljevita morska obala/Pjeskovita morska obala/Šljunkovita morska obala/Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)/Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka/Mediolitoralni pijesci

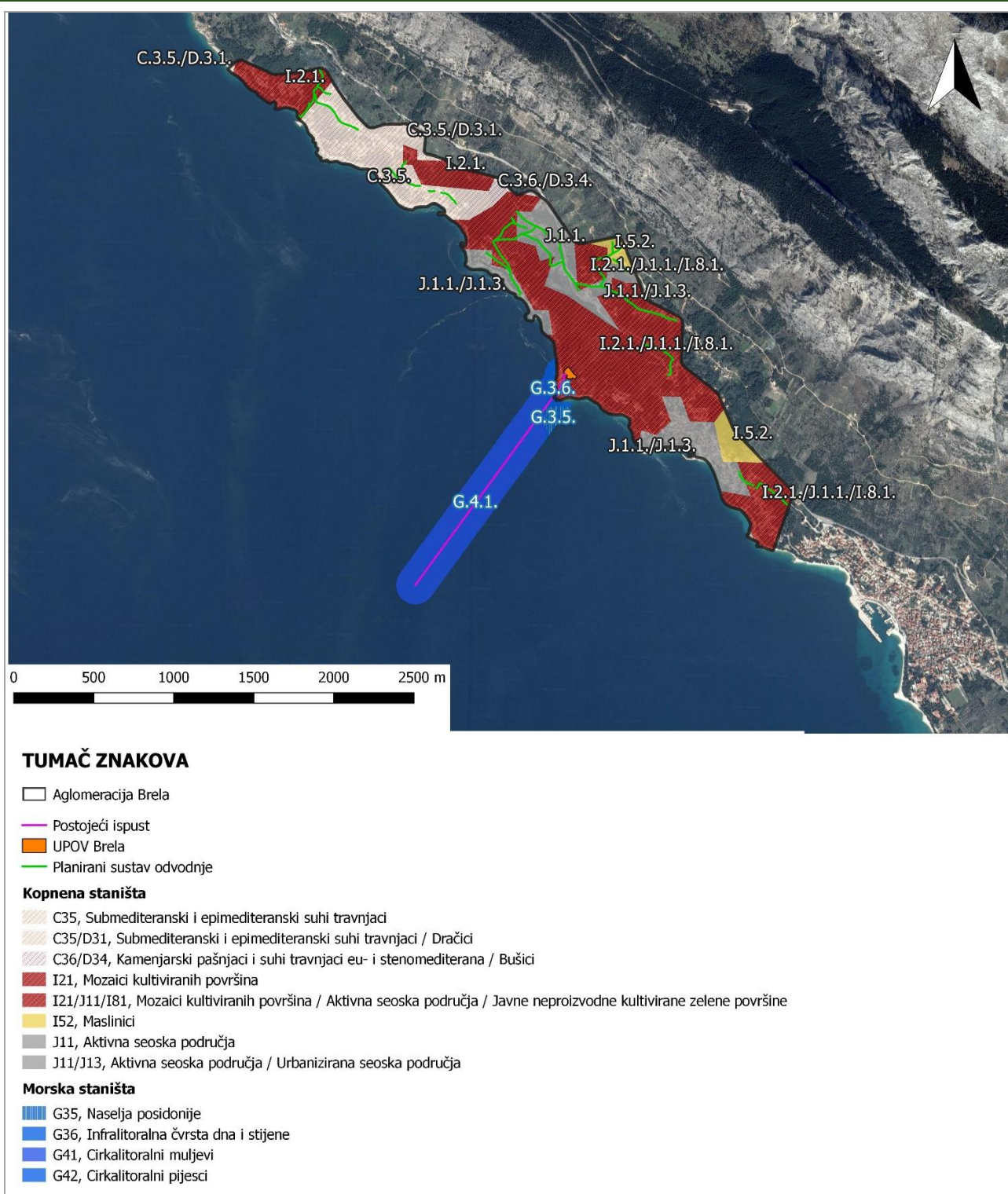
→ G.3.5. Naselja posidonije

→ G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

→ G.4.1. Cirkalitoralni muljevi.







Grafički prikaz B.3-9.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 rubnim dijelovima naselja, također su predstavnici životinjskog svijeta koji obitava na širem 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**

Na području općine Brela nisu utvrđena osobito vrijedna obradiva tla P1 prostorne kategorije i vrijedna obradiva tla P2 kategorije. To je iz razloga što su uvjeti geneze, a u prvom redu reljefne prilike te kvaliteta matičnog supstrata i visoka stjenovitost te prisutnost erozije uvjetovali tla općenito nižeg boniteta. Najbolja tla na području općine su u kategoriji P3, dok su sva ostala svrstana u dvije kategorije – ostala poljoprivredna tla, šumska zemljišta i šume (PŠ) te šume (Š) koje ovdje imaju prvenstveno zaštitnu ulogu sprečavanja od erozije.

Prostor općine je veoma oskudan dobrim obradivim tlima. Od vrijednih nasada u prošlosti, ostalo je nešto malo višnje, nešto više vinograda te najviše maslinika.

### **Hidrografske značajke**

Na području Brela postoji desetak kraćih povremenih bujičnih vodotoka u priobalnom pojasu te u zaleđu nekoliko dužih povremenih vodotoka – jaruga.

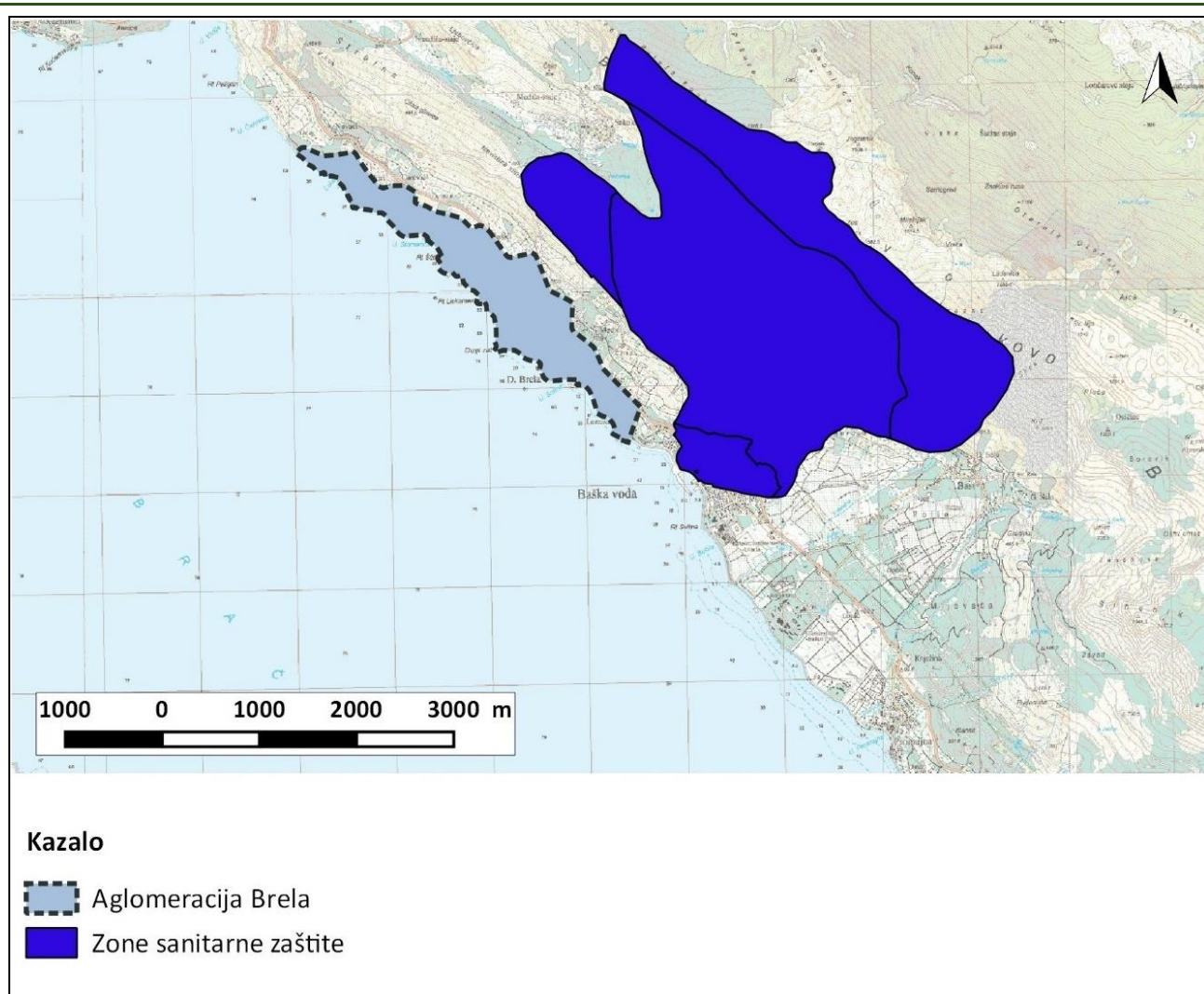
Brela pripadaju području priobalnog sliva, koji predstavlja usku priobalnu zonu širine 5 – 6 km, koja se pruža od Trogira na zapadu pa do Gradca na jugoistoku. U hidrogeološkom smislu ova zona predstavlja prepreku kretanju podzemnih voda iz krškog zaleđa prema Jadranskom moru, građenu od klastičnih slabo propusnih stijena. Stoga se u kontaktnoj zoni javljaju krški izvori i vrulje te mali izvori (izdašnosti 1 – 10 l/s) privremenog ili stalnog karaktera. Na području Baške vode, Makarske i Podgore nekoliko ovakvih manjih izvora služe kao izvorišta pitke vode i u sustavu su vodoopskrbe. Na Biokovu ima ledenica, to su jame koje su nastale pomicanjem u koje se voda slijeva i u kojima ima leda i preko ljeta

Kada je kontakt vapnenačkih stijena i fliša na morskome dnu, odnosno na mjestima gdje vapnenačke stijene dopiru do mora, voda izbija na morskome dnu u obliku slatkovodnih izvora – vrulja. Ovaj fenomen hidrografije krša zapaža se na morskoj površini posebno u jesenskom, zimskom i proljetnom periodu. Jedna od najvećih i najpoznatijih vrulja u Jadranu, nalazi se na lokalitetu «Vrulja», između Piska i Brela.

### **Zone sanitarne zaštite**

Područje aglomeracije Brela ne nalazi se na područjima sanitarne zaštite izvorišta.





Grafički prikaz B.3-10. Prikaz zona sanitarne zaštite

### **Stanje vodnih tijela i osjetljivost područja**

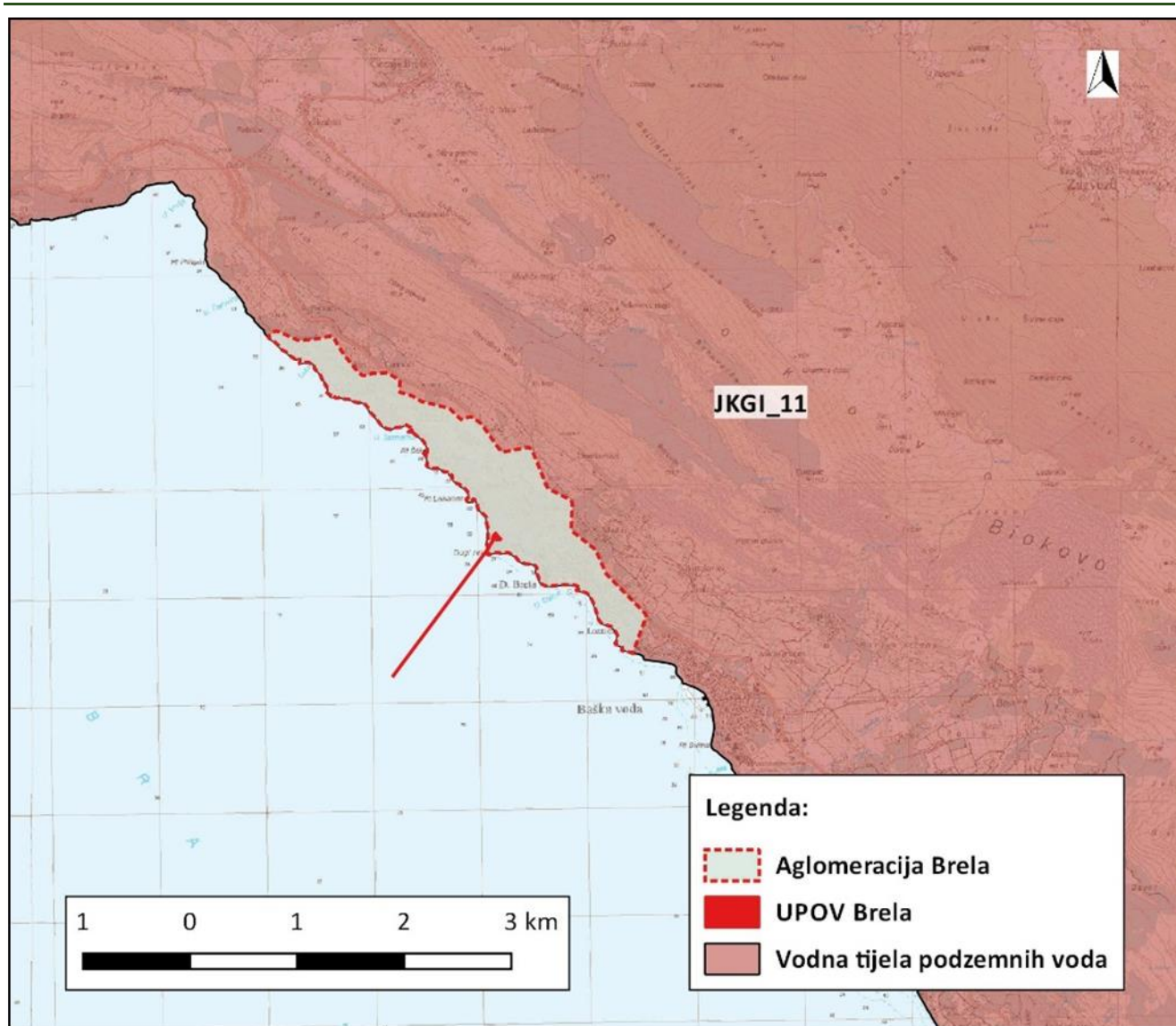
Agglomeracija Brela se nalazi na području **vodnog tijela podzemne vode JKGI\_11 - Cetina (Grafički prikaz B.3-11)**, a otpadne vode se ispuštaju u **priobalno vodno tijelo O423-BSK (Grafički prikaz B.3-12)**.

U blizini područja aglomeracije nalazi se **površinsko vodno tijelo JKRNO25005 (Grafički prikaz B.3-13)** na koje zbog položaja aglomeracija Brela ne može imati utjecaj.

Karakteristike i stanje vodnih tijela podzemnih i priobalnih vodnih tijela na koje zahvati na izgradnji vodno-komunalne infrastrukture mogu imati utjecaja dani su u tablicama u nastavku.







Grafički prikaz B.3-11. Vodna tijela podzemnih voda na području aglomeracije Brela

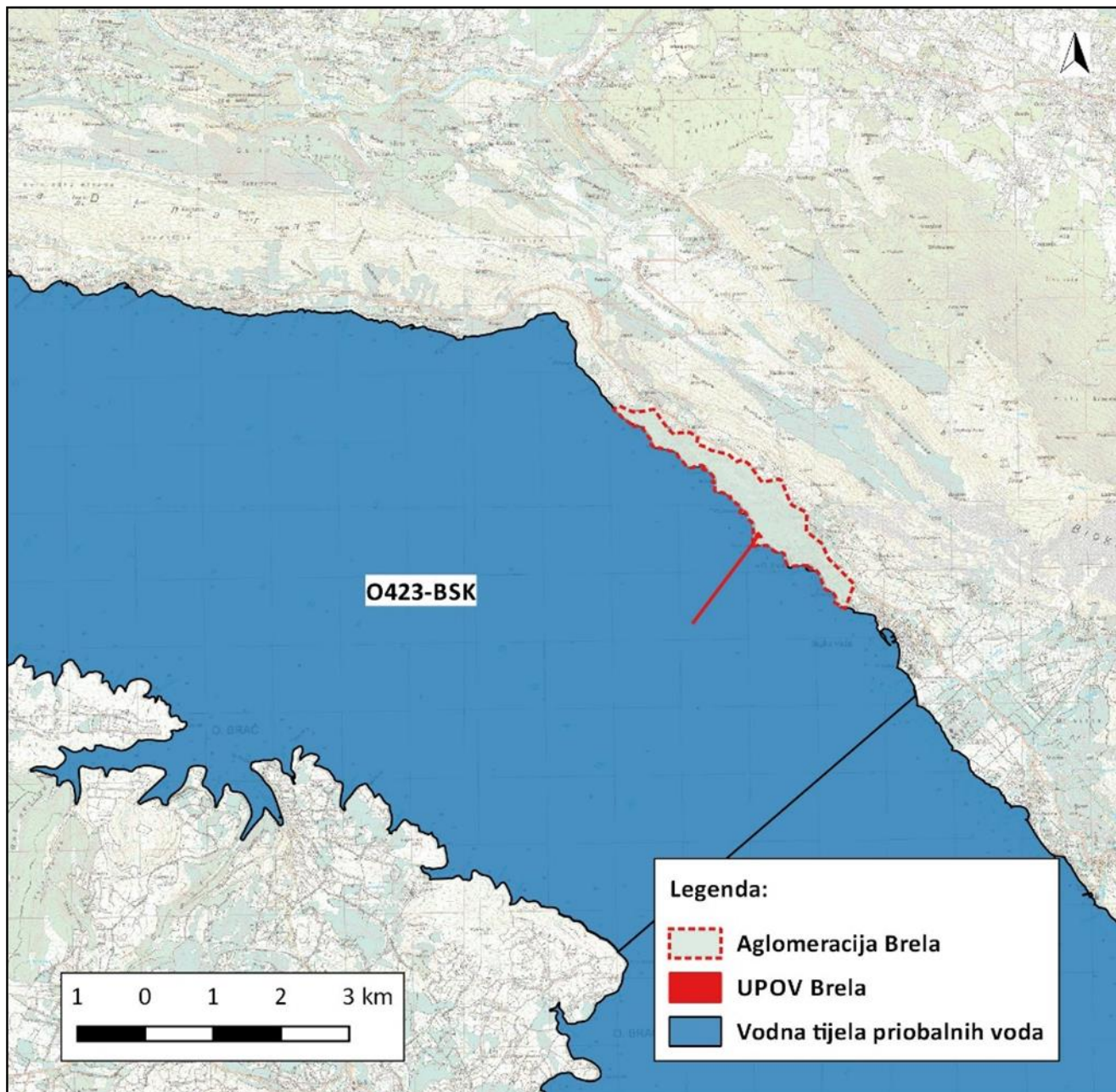
Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.



Tablica B.3.2. Karakteristike vodnog tijela podzemne vode Cetina

Kod	JKGI_11
Ime grupiranog vodnog tijela podzemne vode	Cetina
Kemijsko stanje	Dobro
Količinsko stanje	Dobro
Ukupno stanje	Dobro

Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.



Grafički prikaz B.3-12. Vodna tijela priobalnih voda na području aglomeracije Brela

Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.

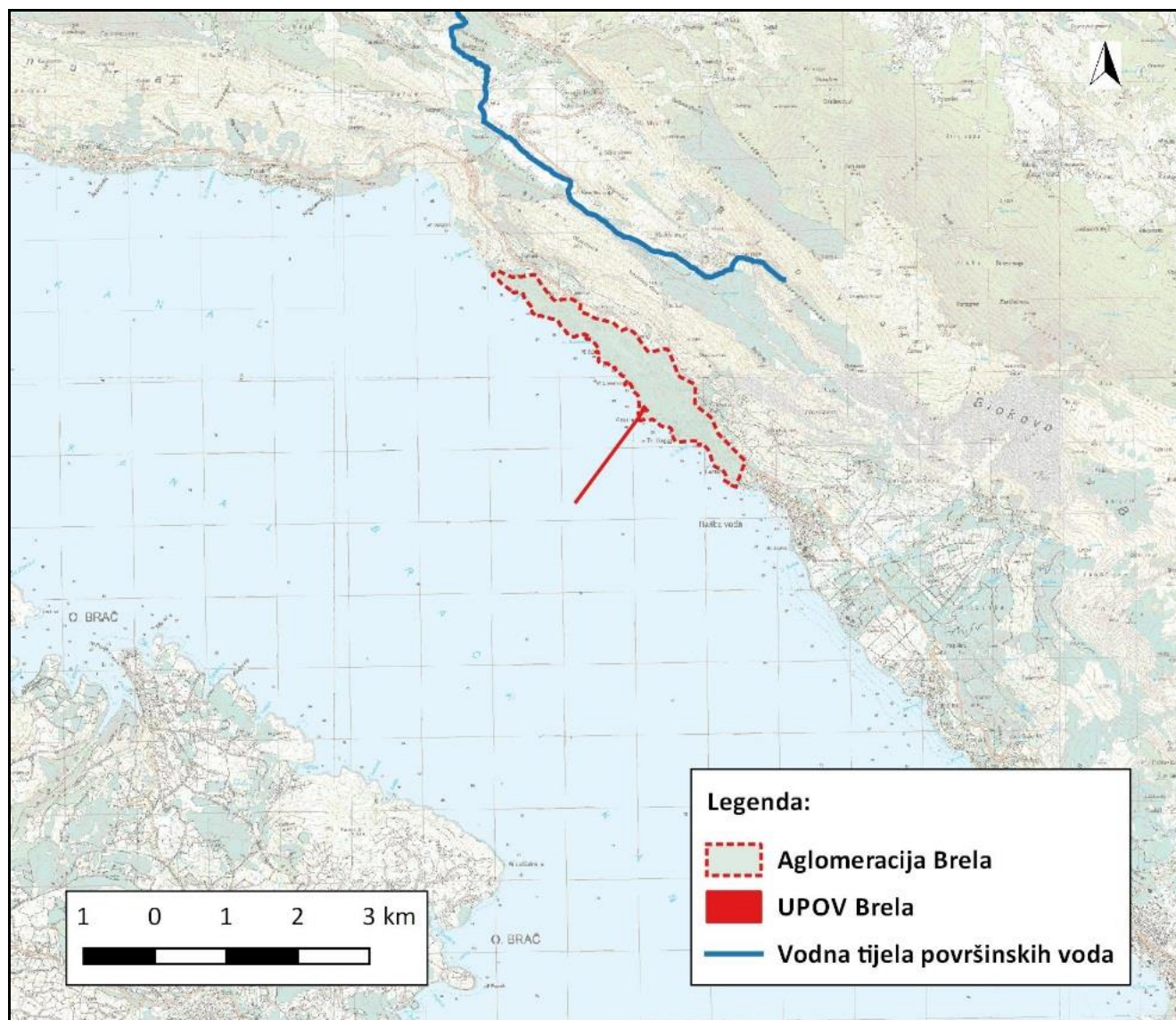




Tablica B.3.3. Stanje vodnog tijela priobalnih voda O423-BSK (tip O423)

Vodno tijelo	Biološko stanje	Hidromorfološko stanje	Kemijsko stanje	Ekološko stanje	Ukupno stanje
O423-BSK	dobro stanje	vrlo dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje

Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.



Grafički prikaz B.3-13. Vodna tijela površinskih voda na području aglomeracije Brela

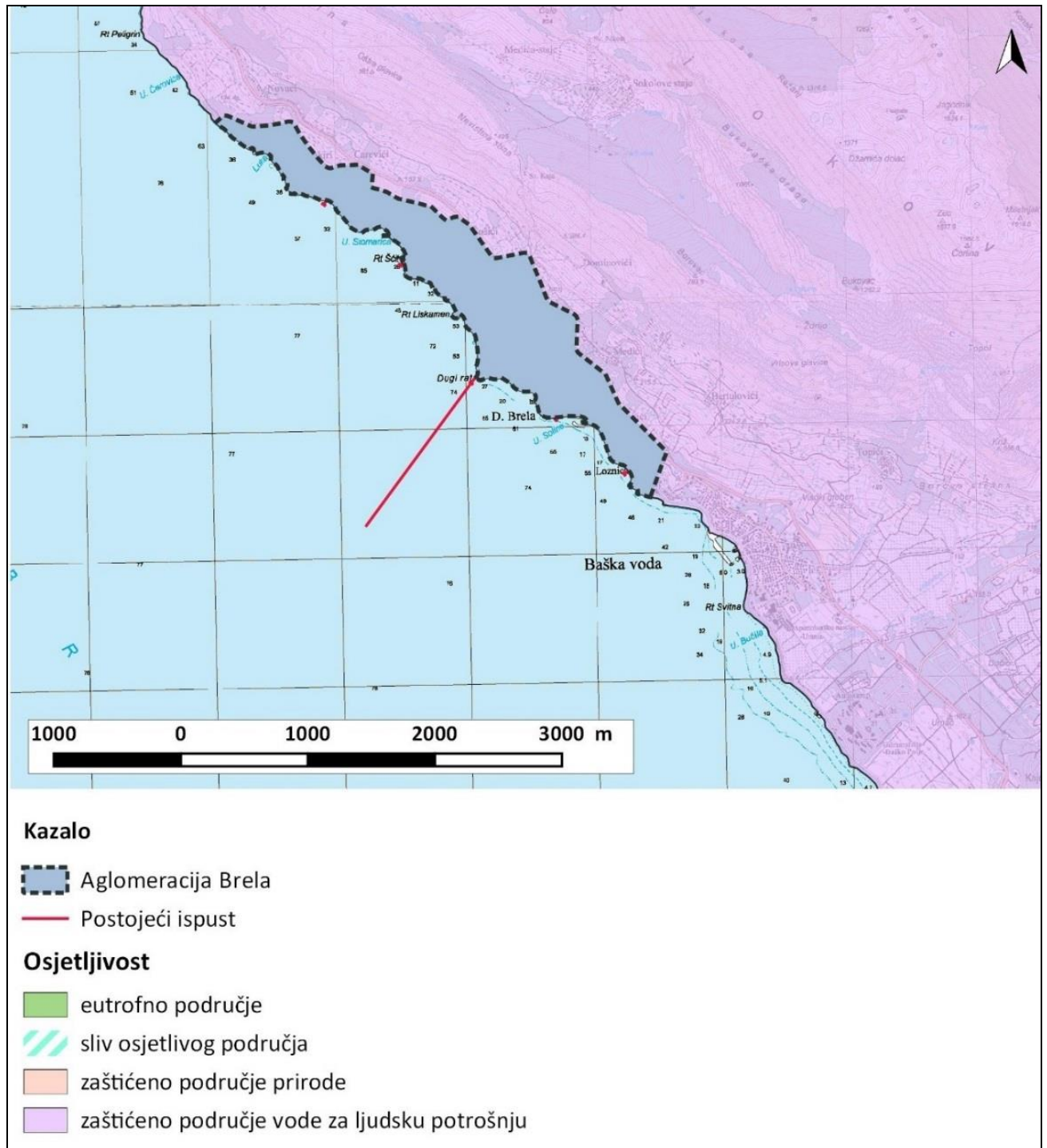
Izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.





### Osjetljivost područja

Recipijent pročišćenih otpadnih voda aglomeracije Brela je more Bračkog kanala. Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10), Brački kanal je manje osjetljivo područje za ispuštanje otpadnih voda, a sama aglomeracija smještena je na području namijenjenom za zahvaćanje vode za ljudsku potrošnju (Grafički prikaz B.3-14).



Grafički prikaz B.3-14. Osjetljivost područja prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)



### **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 Općine Brela 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 Dugi rat – istok i Dugi rat - zapad, nakon obavljenih analiza mikrobioloških pokazatelja i drugih (fizikalnih) značajki kakvoće mora za 2015. godinu, dana je godišnja i konačna ocjena stanja – izvrsno<sup>1</sup>.

### **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. Krajobraz 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.

Ako se prostor aglomeracije Brela promotri s morske strane, uočava se vizualna uslojenost krajobraza; počevši od vrhova Biokova stjenovite i strme padine postupno prelaze u blaže padine prekrivene relativno gustom vegetacijom, a u najnižem dijelu nalazi se pojas naseljenog područja. Dominantan krajobrazni element ovog prostora je planina Biokovo. Njene impresivne kulise strmih litica formiraju snažan lijevak koji se dalje nastavlja na pojas blažih kultiviranih padina. Ovaj međupojas prekriven je mozaikom suhozida koji formiraju tipičan mediteranski terasasti krajobraz zasađen autohtonim kulturama, vinogradima i maslinicima. Vizualnu i prostornu granicu između kultiviranih padina i najnižeg antropogenog prostora naselja čini zeleni pojas šume alepskog bora. Područje naselja, izgrađeno je stambenim objektima i objektima turističke i javne namjene. Radi se uglavnom o objektima koji su mješavina tradicionalnih kamenih kuća i suvremenih zdanja sa zajedničkim tipom krovništva. Vizualnu granicu između obale i kopnenog dijela naselja čine drvored palmi i alepskog bora. Obalna linija je duga, blago razvedena, uređena u šetnice, središnju luku i šljunčane plaže.

1964. godine zaštićene su plaže i park-šuma u Brelima kao značajni krajobraz, koji predstavlja najtipičniji dio makarskog i podbiokovskog primorja, a čije su temeljne krajobrazne značajke šumske površine pod alepskim borom i tipične podbiokovske šljunčane plaže.

Prema Prostornom planu Općine Brela na prostoru općine, uz naselja je vezan kulturni agrarni krajobraz. Kultivirani agrarni krajobraz je najčešće oblikovan kao suhozidom omeđene terase na flišnim obroncima Biokova, a ponekad i kao način parcelizacije polja. Ovakav agrarni krajobraz je vezan uz južni, primorski dio općine gdje je povijesno dominiralo ratarstvo nad stočarstvom i gdje se odvijao povijesni proces bonifikacije krša. Kultivirani agrarni krajobraz vrijedan je resurs ovog područja te se štiti zajedno sa suhozidom koji oblikuje omeđene povijesne obradive cjeline.

---

<sup>1</sup>Izvor: [www.izor.hr](http://www.izor.hr)



### **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 području Općine Brela utvrđen je velik broj evidentiranih kulturnih dobara. Njihov je značaj pretežito od lokalnog značaja, ali njihova količina i rasprostranjenost na čitavom području obvezuje na poseban pristup naročito na području podmorja, obalnih hridi, arheoloških zona, istaknutim gradinskim glavicama te urbanim i ruralnim jezgrama i pojedinačnim dobrima.

Područje Općine Brela, u ukupnoj kopnenoj površini općine, uključujući i podmorje priobalja do izobate 50m cca, smatra se kulturnim dobrom predloženim za zaštitu, u kategoriji arheološkog područja, nacionalnog, regionalnog i lokalnog značaja.

Kulturno dobro predloženo za zaštitu, u kategoriji etnološke baštine – etnološkog područja, nacionalnog i županijskog značaja, obuhvaća prostor svih zaselaka naselja Gornjih Brela i Brela, s pripadajućim kultiviranim agrarnim prostorom čime čine jedinstvenu etno zonu.

Prema registru kulturnih dobara Republike Hrvatske, na prostoru općine Brela, zaštićena su sljedeća kulturna dobra:

**Tablica B.3.4. Zaštićena kulturna dobra na prostoru općine Brela**

Mjesto	Naziv	Vrsta kulturnog dobra
Brela	Crkva gospe od Karmena	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Brela	Crkva sv. Ilije	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Brela	Crkva sv. Jurja (Gospe od Zdravlja)	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
Brela	Kulturno – povijesna ruralna cjelina Kričak Bekavci	Nepokretno kulturno dobro – kulturno – povijesna cjelina
Brela	Kulturno – povijesna cjelina Filipovići	Nepokretno kulturno dobro – kulturno – povijesna cjelina
Brela	Ruralna cjelina Tomaši	Nepokretno kulturno dobro – kulturno – povijesna cjelina
Gornja Brela	Crkva sv. Nikole	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

Izvor: <http://www.min-kulture.hr/>

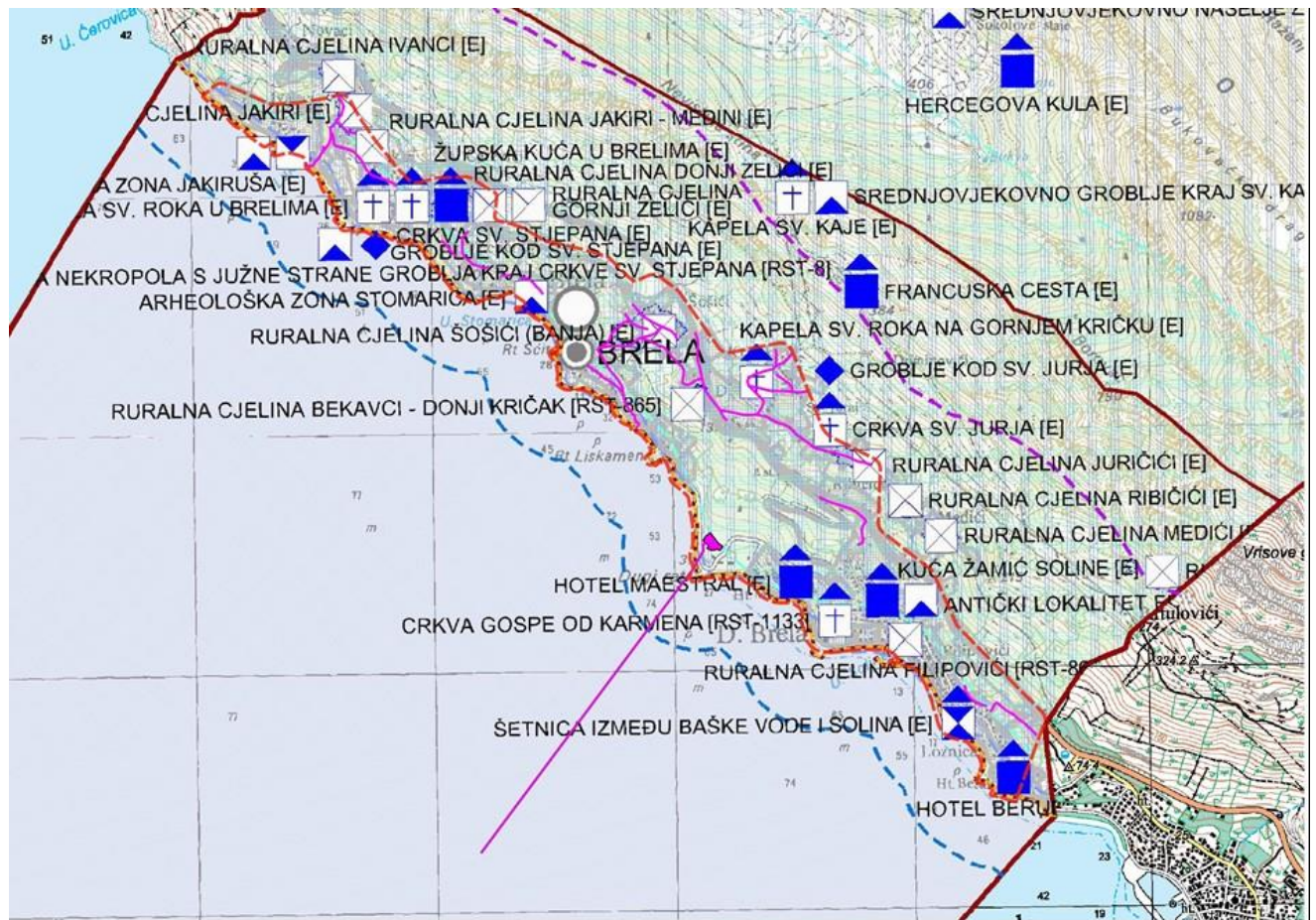
Ukupno stanje evidentiranih i registriranih kulturnih dobara općine Brela vidljivo je na prikazu 3B. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora; Područja posebnih uvjeta korištenja – kulturna dobra, Prostornog plana uređenja Općine Brela (Grafički prikaz B.3-15).

Kao što je vidljivo iz grafičkog prikaza, određena područja planiranih elemenata odvodnje aglomeracije Brela preklapaju se s područjima s gušćim rasporedom elemenata materijalne kulturne baštine. Pretežito se radi o povijesno graditeljskim cjelinama evidentiranim Prostornim planom općine: Ruralne cjeline Jakiri na sjeveroistočnom rubu aglomeracije, ruralna cjelina Šošići (Banja) i ruralna cjelina Juričići u Donjim Brelama. Planirani elementi zahvata nalaze se u neposrednoj blizini pojedinačnih elemenata graditeljske baštine, pretežito sakralne, dok je najgušća koncentracija planiranih zahvata uz kapelicu sv. Roka na Gornjem Kričku. Od registriranih elemenata kulturne baštine, izdvaja se povijesno graditeljska cjelina Kričak Bekavci u čijoj neposrednoj blizini prolazi planirani iskop. Važno je napomenuti da će se novoplanirani elementi zahvata





izvoditi pretežno u koridorima postojećih prometnica i ostale infrastrukture, dakle na područjima u kojima su se od ranije vršili radovi izgradnje infrastrukture.



OBUHVAT AGLOMERACIJE

PLANIRANI (novi) ELEMENTI SUSTAVA ODVODNJE (kanali, UPOV)

#### UVJETI KORIŠTENJA ARHEOLOŠKA BAŠTINA

ZAST. PRIJEDLOG  
 ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET - KOPNENI

ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET - PODMORSKI

POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA - SEOSKO NASELJE

#### POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA

ZAST. PRIJEDLOG  
CIVILNA GRAĐEVINA

SAKRALNA GRAĐEVINA

#### MEMORIJALNA BAŠTINA

ZAST. PRIJEDLOG  
SPOMEN (MEMORIJALNI) OBJEKT

#### ETNOLOŠKA BAŠTINA

ZAST. PRIJEDLOG  
ETNOLOŠKO PODRUČJE

KULTIVIRANI AGRARNI KRAJOLIK

Grafički prikaz B.3-15. Izvod iz kartografskog prikaza 3B. Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora; Područja posebnih uvjeta korištenja – kulturna dobra, PPUO Brela preklapljen s novoplaniranim elementima aglomeracije

Izvor: PPUO Brela



## 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:

- 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.

Navedene tvari nastaju u sustavima odvodnje i na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda. Mjesta moguće emisije mirisa u sustavima odvodnje su (revizijska) okna i crpne 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 CO<sub>2</sub> i voda i ne dolazi do nastajanja plinova neugodnih mirisa.

Obrada viška biološkog mulja na samoj lokaciji UPOV-a se sastoji od postupka ugušćivanja i dehidracije mulja. Nakon toga mulj će se odvoditi na zajedničko postrojenje za solarno sušenje jer se na vodouslužnom području nositelja zahvata nalazi više aglomeracija za koje se mora izgraditi UPOV s biološkim stupnjem pročišćavanja, i nositelj zahvata će izgraditi jedno postrojenje za solarno sušenje mulja za potrebe obrade mulja iz više aglomeracija. Postrojenje za solarno sušenje mulja nije predmet ovog Elaborata.

Intenzitet i doseg rasprostiranja neugodnih mirisa od izvora ovisi o meteorološkim uvjetima, prvenstveno o smjeru i jačini strujanja zraka i temperaturi zraka.



Zbog smanjenja emisija neugodnih mirisa u zrak, oprema za mehaničku obradu otpadnih voda i obradu mulja će se postaviti u zatvorene građevine.

Sam UPOV smješten je vrlo blizu zone turističke namjene, na udaljenosti od oko 47 m od prvih objekata. U pokusnom radu UPOV-a treba provesti mjerenje kvalitete zraka na granici UPOV-a za sumporovodik, amonijak i merkaptane. Kvalitetu zraka potrebno je mjeriti u ljetnom i u zimskom periodu. Kontinuirano mjerenje zraka mora trajati minimalno tjedan dana. Ukoliko izmjerene vrijednosti budu više od dozvoljenih nužno je poduzeti dodatne mjere za smanjenje emisija otpadnih plinova.

### C.1.2. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA I NASTAJANJE STAKLENIČKIH PLINOVA

#### *Utjecaj klimatskih promjena na zahvat*

Emisije stakleničkih plinova od ljudskih aktivnosti su u proteklih 150 godina postale dominantan faktor koji utječe na globalno zagrijavanje Zemljine atmosfere. Najveći doprinos globalnom zatopljenju su povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> zbog pojačanih industrijskih aktivnosti (izgaranje fosilnih goriva, promet,...). Prije industrijske revolucije razine CO<sub>2</sub> u atmosferi kretale su se oko 280 ppm, dok danas iznose u prosjeku 385 ppm i predviđa se njihov daljnji porast. Prosječna globalna temperatura je od 1850.g. porasla za 0,7°C.

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

- **Porast temperature:** do kraja 21. stoljeća očekuje se porast globalne prosječne temperature između 1,0 i 4,2°C
- **Promjene u oborinama:** predviđa se da će oborine postati teško predvidive i intenzivnije u većem dijelu svijeta.
- **Povećanje razine mora:** očekuje se da će se do kraja 21. stoljeća razina mora u prosjeku povećati za 0,18 do 0,59 m.

#### **Ranjivost projekta na klimatske promjene**

Zbog razlika u karakteristikama komponenti projekt je podijeljen u a) vodoopskrbnu komponentu b) sakupljanje i pročišćavanje otpadnih voda.

Osjetljivost na klimatske promjene je analizirano 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.

Tablica C.1.1 Projektne aktivnosti za procjenu utjecaja klimatskih promjena na zahvat

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 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:

**Tablica C.1.2. Matrica ranjivosti<sup>2</sup>**

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

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

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

<sup>2</sup> Matrica 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)





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

ID	Osjetljivost Primarni efekti	Trenutna izloženost lokacije	Buduća izloženost lokacije
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 statistički značajno povećanje srednje godišnje temperature od 0.07–0.21 °C po desetini duž Hrvatskog obalnog područja.	Najveće promjene srednje temperature zraka očekuju 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 očekuje se porast ekstremnih temperatura ali se očekuje dvostruko povećanje broja izrazito toplih dana. Blizina mora će poništiti ovaj učinak.
3	Promjene u količini srednjih oborina	Tijekom razdoblja 1961–2010. godišnja količina oborina pokazuje statistički značajno smanjenje na području južnog primorja.	Prosječna količina oborina tijekom zime će se povećati za 5%-15% međutim tijekom ljeta će se smanjiti za ovaj isti iznos. Dugoročno se očekuje smanjenje ukupne količine oborina zbog dodatnog smanjenja oborina u ljetnom periodu.
4	Povećanje ekstremnih oborina	Ekstremne količine oborina trenutno su moguće pri pojavama južnog vjetro (jugo) te tijekom olujnih nepogoda.	Ne postoje podaci o budućem stanju međutim može se očekivati da će se povećati pojave oluja posebice tijekom ljeta.
5	Prosječna brzina vjetra	Izloženosti nije definirana.	Ne očekuju se značajne promjene
6	Promjene u maksimalnoj brzini vjetra	Dominantni vjetrovi koji je uzet u obzir pri projektiranju je Bura.	Moguće je povećanje intenziteta Bure.
7	Vlažnost zraka	Izloženost nije definirana.	Na obalnom području zbog blizine mora ne očekuje se značajna promjena vlažnosti zraka.
8	Solarna radijacija	Izloženost nije definirana.	Solarna radijacija će se možda povećati s povećanjem broja sunčanih dana.
<b>Sekundarni efekti</b>			
9	Povećanje sušnih perioda	Sušna razdoblja pokazuju statistički značajan porast na južnom Jadranu.	Očekuje se povećanje učestalosti sušnih perioda zbog smanjenja dana sa malom količinom oborina.
10	Povećanje razine mora	Trenutna razina mora kao i morska strujanja nemaju utjecaj 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) između zimskog i ljetnog perioda.	Globalno povećanje razine mora je moguće s povećanjem temperature zraka.
12	Raspoloživost vode	Regionalni vodovod Makarskog primorja zahvaća vodu na rijeci Cetini, u vodnoj komori HE "Kraljevac", odakle se voda pomoću CS Kraljevac (Qinst=650 l/s) i dva paralelna lačna cijevovoda, profila Ø500 i Ø700mm, dovodi do uređaja za kondicioniranje pitke vode „Zadvarije“. Prosječni protok rijeke Cetine (ušće u Jadransko more) iznosi 118 m³/s, dok je za potrebe Regionalnog vodoopskrbnog sustava Makarskog primorje dovoljno zahvaćanje max. 500 l/s (0,5 m³/s). U ljetnim mjesecima dolazi istovremeno do veće potražnje za vodom (no unutar dozvoljenih granica) te smanjenog protoka rijeke Cetine, no odenjuje se raspoloživost vode nije ugrožena.	Povećanje temperature i smanjenje oborina, može rezultirati u smanjenju izdašnosti rijeke Cetine te stoga može doći do negativnog utjecaja na raspoloživost vode. Dotok cjelokupne izvorišne zone Cetine cijeni se na 12,5 m³/s.
13	Oluje	Nema podataka. Oluje su redovita pojava.	Nema podataka o promjenama u budućnosti.
14	Plavljenja u priobalnom pojasu	Obale su relativno široke te su samo manja područja uz obalu izložena mogućim poplavama.	Moguće su učestalije poplave uslijed učestalije pojave ekstremnih klimatskih uvjeta.
15	Druge poplave	Poplave su prisutne na ovom području a najčešće kao rezultat pojave kratkoročnih intenzivnih oborina.	Moguće su učestalije poplave uslijed ekstremnih klimatskih uvjeta.
16	Obalna erozija	Na području se nalaze sjenovita obala sa malim erozijskim potencijalom.	Povećanje obalne erozije je moguće na niskom terenu uslijed povećanja razine mora.
17	Erozija tla	Krško područje je osjetljivo na eroziju tla, međutim ovi procesi ovise o samom lokalitetu. Erozija djelovanjem vjetrova može se intenzivirati sa smanjenjem padalina i isušivanjem zemljišnog pokrivača.	Erozija tla može biti intenzivnija uslijed povećanja temperature i smanjenja oborina što će za rezultat imati gubitak vegetacije. Ovi efekti mogu imati utjecaja na krške izvore (na kvalitetu i količinu vode).
18	Požari	Pojave požara su ograničene. Intenzitet pojava se može povećati.	Intenzitet požara se može povećati uslijed povećanja trajanja sušnih perioda.
19	Nestabilnost tla/klizišta	Nema zabilježenih pojava zbog samih karakteristika krškog područja i tankog sloja zemljišnog pokrivača.	Nema promjene
20	Kakvoća zraka	Ne postoje podaci o izloženosti nedostatnoj kakvoći zraka.	Nema promjene
21	Toplinski udari u urbanim zonama	Makarska je najveći grad ovog područja ali je relativno mali grad te je pod utjecajem strujanja zraka s mora.	Nema promjene
22	Kakvoća vode za kupanje	U postojećim uvjetima neće imati negativnog utjecaja. Nakon pročišćavanja otpadnih voda utjecaj će biti pozitivan. Povećanje temperature mora može imati za rezultat povećani rast algi.	Nema promjene ili poboljšanja
23	Promjene u turističkom potencijalu	Trenutno je pozitivan trend turističkih 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.





Tablica C.1.3 Rizici utjecaja klimatskih promjena na zahvat i prilagodba zahvata

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 regionalna vodoopskrbna sustava dva veća Regionalna 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 m<sup>3</sup>/s, dok je prosječni dotok Cetine na samom ušću u Jadransko more 118 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 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 crpnih stanicama i kroz okna.

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

Prijevoz otpada vozilima na odlagališta otpada, prilikom čega dolazi do emisije CO<sub>2</sub> zbog korištenja goriva za vozila.

– **Biološka obrada otpadnih voda**

Pri biološkoj obradi otpadnih voda kao glavni produkt nastaje CO<sub>2</sub> 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 fugektivnih emisija dušikovog oksida iz nitrifikacije i denitrifikacije.

– **Obrada mulja na UPOV-u (uključujući primarni i biološki višak mulja)**

Anaerobna digestija izdvojenog primarnog i viška biološkog mulja prilikom koje nastaje bioplin (smjesa CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub>). Nastali metan može se spaljivati na baklju ili koristiti za proizvodnju električne energije na samoj lokaciji UPOV-a. Izgaranjem metana ne dolazi do doprinosa stakleničkom efektu jer nastaje CO<sub>2</sub> (pod pretpostavkom kao i kod biološke obrade otpadne vode da je ulazno biokemijsko opterećenje iz obnovljivog izvora ugljika npr. hrane). Međutim, do doprinosa stakleničkom efektu dolazi zbog otpuštanja metana iz anaerobno obrađenog mulja koji se koristi u poljoprivredne svrhe ili odlaže na odlagališta. Do fugektivnih emisija metana također dolazi i kod istjecanja metana kroz pukotine iz zatvorenog sustava cjevovoda, digestora i opreme za proizvodnju električne energije ukoliko se primjenjuje.

Do emisija dušikovih oksida, koji su također staklenički plinovi, dolazi pri izgaranju bioplina iz anaerobne te ukoliko se obrađeni mulj koristi u poljoprivredne svrhe ili odlaže na odlagališta.

– **Konačno zbrinjavanje obrađenog mulja**

Prijevoz obrađenog mulja kamionima na obradu, prilikom čega dolazi do emisije CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>,
- metan CH<sub>4</sub>,
- dušikov oksid N<sub>2</sub>O.

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.1.4).

**Tablica C.1.4. Potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-a**

staklenički plin	potencijal globalnog zatopljanja	
CO <sub>2</sub>	1	kgCO <sub>2</sub> -e
CH <sub>4</sub>	25	kgCO <sub>2</sub> -e/kgCH <sub>4</sub>
N <sub>2</sub> O	298	kgCO <sub>2</sub> -e/kgN <sub>2</sub> 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 ozemljavanja mulja može doći i do znatnih emisija metana u atmosferu.

Procjena količine emisija metana izraženog kao CO<sub>2</sub>-eq dan je u tablici u nastavku. Iz usporedbe rezultata vidljivo je da će se provedbom projekta emisije metana znatno smanjiti.





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

**Tablica C.1.5. Proračun emisija metana – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM**

Proračun emisija metana (CH <sub>4</sub> )		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
<b>Emisijski faktori</b>	<b>gCH<sub>4</sub>/kgBPK</b>		
Septičke jame	gCH <sub>4</sub> /kgBPK	300,00	300,00
Odvodnja	gCH <sub>4</sub> /kgBPK	0,00	0,00
Ispuštanje	gCH <sub>4</sub> /kgBPK	60,00	0,00
Zbrinjavanje mulja	gCH <sub>4</sub> /kgBPK	0,00	5,00
<b>Nastajanje CH<sub>4</sub></b>			
<i>BPK - Septičke jame</i>	kgBPK/god	66.795	39.420
<i>Emisijski faktori - Septičke jame</i>	kgCH <sub>4</sub> /kgBPK	0,30	0,30
<b>Nastajanje CH<sub>4</sub> - Septičke jame</b>	<b>kgCH<sub>4</sub>/god</b>	<b>20.039</b>	<b>11.826</b>
<i>BPK - Sustav odvodnje</i>	kgBPK/god	200.385	223.380
<i>Emisijski faktori - Sustav odvodnje</i>	kgCH <sub>4</sub> /kgBPK	0,06	0,01
<b>Nastajanje CH<sub>4</sub> - Sustav odvodnje</b>	<b>kgCH<sub>4</sub>/god</b>	<b>12.023</b>	<b>1.117</b>
<b>Nastajanje CH<sub>4</sub> - UKUPNO</b>	<b>kgCH<sub>4</sub>/god</b>	<b>32.062</b>	<b>12.943</b>
GWP-CH <sub>4</sub>	kgCO <sub>2</sub> -eq/kgCH <sub>4</sub>	25	25
<b>CO<sub>2</sub>eq - CH<sub>4</sub></b>	<b>kgCO<sub>2</sub>-eq/god</b>	<b>801.540</b>	<b>323.573</b>

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 N<sub>2</sub>O biti veće nakon provedbe projekta.

**Tablica C.1.6 Proračun emisija dušikovog oksida – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM**

Proračun emisija dušikovog(I) oksida (N <sub>2</sub> O)		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
Broj ES - Sustav odvodnje		0,056	0,056
Konzumacija Proteina po ES	kg/stan/god	0,16	0,16
Udio N u Proteinima	kgN/kgProtein	1,4	1,4
Udio proteina koji nije konzumiran od ljudi		1,25	1,25
Udio proteina - industrija		0	0
<b>Ukupni dušik u efluentu</b>	<b>kgN/god</b>	<b>143,5</b>	<b>159,9</b>
Emisijski faktor	kgN <sub>2</sub> O-N/kgN	0,0005	0,0005
Faktor konverzije N <sub>2</sub> O-N u N <sub>2</sub> O	44/28	1,57	1,57
<b>Nastajanje N<sub>2</sub>O - Efluent</b>	<b>kgN<sub>2</sub>O/god</b>	<b>0,11</b>	<b>0,13</b>
GWP-N <sub>2</sub> O	kgCO <sub>2</sub> -eq/kgN <sub>2</sub> O	298	298
<b>CO<sub>2</sub>eq - N<sub>2</sub>O</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>-eq/god</b>	<b>34</b>	<b>37</b>

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

**Tablica C.1.7 Proračun emisija – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM**

Indirektna emisija - Potrošnja el. energije		BEZ PROJEKTA	SA PROJEKTOM
Godišnja potrošnja el. energije - UPOV	kWh/god	0	178.920
Godišnja potrošnja el. energije - Sustav odvodnje	kWh/god	0	0
Godišnja potrošnja el. energije - UKUPNO	kWh/god	0	178.920



Emisijski faktor za el. energiju	kgCO <sub>2</sub> -eq/kWh	0,317	0,317
<b>UKUPNO GODIŠNJE CO<sub>2</sub>-eq</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>-eq/god</b>	<b>0</b>	<b>56.718</b>
	<b>tCO<sub>2</sub>-eq/god</b>	<b>0</b>	<b>57</b>

### **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 50%, odnosno oko 420 t CO<sub>2</sub>-eq/godišnje.

**Tablica C.1.8 UKUPNO emisija CO<sub>2</sub>-eq – BEZ PROJEKTA i SA PROJEKTOM**

<b>UKUPNO CO<sub>2</sub>-eq</b>		<b>BEZ PROJEKTA</b>	<b>SA PROJEKTOM</b>
CO <sub>2</sub> eq - CH <sub>4</sub>	kgCO <sub>2</sub> -eq/god	801.540	323.573
CO <sub>2</sub> eq - N <sub>2</sub> O	kgCO <sub>2</sub> -eq/god	34	37
CO <sub>2</sub> -eq -EE	kgCO <sub>2</sub> -eq/god	0	56.718
<b>UKUPNO</b>		<b>801.574</b>	<b>380.328</b>
	<b>smanjenje emisija %</b>		<b>421</b>
	<b>smanjenje emisija tCO<sub>2</sub>-eq/god</b>		<b>53%</b>

### **C.1.3. 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,
- izlivanja 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.1.4. UTJECAJ NA VODE I VODNA TIJELA

---

##### **Utjecaj tijekom izgradnje zahvata**

Na području aglomeracije Brela nema površinskih voda tako da se utjecaji na vode odnose na utjecaje na priobalne vode tj. more.

Vezano za planirane zahvate na izgradnji sustava odvodnje i UPOV-a negativni utjecaji na priobalne vode mogući su pri izgradnji sustava odvodnje u vrlo uskom pojasu uz samu obalu u predmetnom naselju.

Do negativnog utjecaja može doći indirektno preko emisija praškastih tvari u zrak, koje dopijevaju u more i talože se na morsko dno. Emisije praškastih tvari koje iz zraka dopijevaju u more u pravilu nisu štetne jer nastaju od prirodnih materijala na lokaciji, količinski nisu značajne i ograničene su na vrlo uski pojas uz samu obalu te prestaju čim se prestane s radovima.

U slučaju akcidentnih situacija tijekom građenja moguća su značajna onečišćenja priobalnih voda. Do značajnog negativnog utjecaja na vode tijekom građenja može doći:

- uslijed kvara građevinskih strojeva i alata koji se koriste u izgradnji,
- pri nepažljivom utovaru, istovaru opasnog građevinskog materijala i otpada,
- namjernim ili slučajnim ispuštanjem opasnih tekućina (gorivo, kemikalije) koje se skladište na gradilištima,
- namjernim ili slučajnim odlaganjem viška građevinskog materijala i otpada u vodne koridore.

Mogući negativni utjecaji na vode pri akcidentnim situacijama tijekom izgradnje sprječavaju se pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem propisa i uvjeta građenja iz projektne dokumentacije i dozvola potrebnih za gradnju (Lokacijska dozvola s uvjetima nadležnih tijela, Građevinska dozvola, ...).

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

Sukladno odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014 i 27/2015) 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 otpadnih voda ovisno o stanju u kojem se recipijent nalazi.

Metodologija kombiniranog pristupa se, između ostalog, primjenjuje ocjenu prihvatljivosti recipijenta za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz sustava javne odvodnje.

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:

$$EVF = Q_{ef} * \left( \frac{C_{ef}}{SKVO_{PGK}} \right)$$

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

$Q_{ef}$  – prosječni dnevni protok otpadne vode na ispustu ( $m^3/s$ ),

$C_{ef}$  – 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  $C_{ef}/SKVO_{PGK}(GVK)$ . Iz tablice (Tablica C.1.9). vidljivo je da je omjer  $C_{ef}/SKVO_{PGK}(GVK)$  veći za KPK koji je onda ključni parametar za ocjenu značajnosti ispusta u ovom slučaju.

Za manje osjetljiva područja ispušt je značajan ako je *efektivni volumen protoka*  $\geq 5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Provjera značajnosti ispusta je pokazala da ispušt pročišćenih otpadnih voda aglomeracije Betina-Murter nije značajante se u vodopravnim aktima mogu propisati GVE iz priloga 1 tablice 2 Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15), koje su prikazane u tablici (Tablica C.1.10.).

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

**Tablica C.1.9 Test značajnosti ispusta**

Pokazatelj	mj.jed.	LJETO		ZIMA	
		BPK <sub>5</sub>	KPK	BPK <sub>5</sub>	KPK
koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi (mg/l)	mg/l	25	125	25	125
prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša	mg/l	2	4	2	4
<b>Omjer <math>C_{ef}/SKVO_{PGK}(GVK)</math></b>	--	12,5	<b>31,25</b>	12,5	<b>31,25</b>
prosječni dnevni protok otpadne vode na ispustu	m <sup>3</sup> /h	194,4	194,4	15,6	15,6
	m <sup>3</sup> /s	0,0540	0,0540	0,0043	0,0043
efektivni volumen protoka	m <sup>3</sup> /s	0,68	1,69	0,05	0,14
<b>značajan ispušt (NE ako EVF <math>\geq 5 \text{ m}^3/\text{s}</math>)</b>	--	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>

**Tablica C.1.10 Granične vrijednosti emisija komunalnih otpadnih voda pročišćenih na uređaju II stupnja pročišćavanja**

Pokazatelj	Granična vrijednost	Najmanji postotak smanjenja opterećenja
Suspendirane tvari	35 mg/l	90%
Biokemijska potrošnja kisika BPK <sub>5</sub> (20°C)	25 mgO <sub>2</sub> /l	70–90%
Kemijska potrošnja kisika , KPK <sub>Cr</sub>	125 mgO <sub>2</sub> /l	75%

*Izvor: Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15) – Prilog 1, tablica 2*



### **C.1.5. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA, EKOLOŠKU MREŽU, BIORAZNOLIKOST**

---

#### **C.1.5.1. Zaštićena područja**

##### ***Utjecaj tijekom izgradnje i korištenja zahvata***

Aktivnosti rekonstrukcije postojećeg dijela sustava odvodnje obavljat će se dijelom u rubnom području zaštićenog područja prirode - *Značajni krajobraz Plaže i park-šuma u Brelima kod Makarske*. Kako će se radovi odnositi na rekonstrukciju postojećeg dijela cjevovoda i imaju privremeni karakter, neće doći do značajnog utjecaja tijekom izgradnje odnosno korištenja, na ovo zaštićeno područje prirode.

Planirana lokacija UPOV-a nalazi se unutar zaštićenog područja prirode - *Značajni krajobraz Plaže i park-šuma u Brelima kod Makarske*. Lokacija obuhvaća proširenje lokacije postojećeg uređaja te će ukupna površina izgradnjom UPOV-a iznositi oko 3.170 m<sup>2</sup>. Novi objekti unutar lokacije UPOV-a će unijeti promjene u dosadašnju krajobraznu sliku i to u obliku nastajanja novih antropogenih formi koje su u djelomičnom neskladu s dosadašnjim stanjem krajobraza. Obzirom na ranije postojanje elemenata UPOV-a promjena će biti vidljiva ali neće biti u značajnom neskladu s dosadašnjim stanjem krajobraza. Snaga utjecaja može se dodatno umanjiti krajobraznim uređenjem okolice UPOV-a i vizualnim zaklanjanjem biljnim materijalom.

Tijekom rada uređaja za pročišćavanje ne očekuju se negativni utjecaji na vizualnu kvalitetu krajobraza zaštićenih područja ukoliko će se okoliš uređaja za pročišćavanje urediti i redovito održavati.

#### **C.1.5.2. Ekološka mreža**

##### ***Utjecaj tijekom izgradnje i korištenja zahvata***

Kako se radi o izvođenju zahvata uglavnom na sustavu odvodnje i dijelom vodoopskrbe, koji imaju privremen i lokalizirani karakter, odnosno izvoditi će se najvećim dijelom u koridoru postojećih prometnica kroz naseljena područja neće doći do utjecaja na ciljne vrste i cjelovitost područja ekoloških mreža *HR5000030 Biokovo* i *HR1000030 Biokovo i Rilić*, koja se nalaze izvan obuhvata aglomeracije.

#### **C.1.5.3. Bioraznolikost**

##### ***Utjecaj tijekom izgradnje zahvata***

Sustav odvodnje aglomeracije Brela vodi se izgrađenim dijelovima građevinskih područja naselja odnosno koridorima postojeće infrastrukture. Izgradnjom sustava odvodnje zauzet će se mala površina rubnih dijelova uglavnom staništa pod antropogenim utjecajem te neće doći do dodatne fragmentacije, odnosno 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 radova može doći do akcidentnih situacija poput izlivanja ili curenja štetnih tekućina u okoliš (gorivo, ulja i dr.) iz mehanizacije i vozila ili pak požara, čime bi zahvat mogao imati negativan



utjecaj na bioraznolikost prostora. No, akcidentne situacije su male vjerojatnosti nastanka, te se mogu u potpunosti izbjeći primjenom mjera predostrožnosti, odnosno opreznim i odgovornim rukovanjem ispravnom mehanizacijom te ponašanjem na gradilištu.

Planirana lokacija UPOV-a nalazi se na stanišnom tipu *I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine*. Izgradnjom će doći do prenamjene površine proširenjem dijela na kojem su postojeći objekti sustava odvodnje na lokaciji te će ukupna površina buduće parcele UPOV-a iznositi oko 3.170 m<sup>2</sup>.

Trasa podmorskog ispusta ostaje ista, odnosno zadržava se postojeći ispust, u kopnenom i u podmorskom dijelu te se ne očekuje negativan utjecaj.

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

Dogradnjom i djelomičnom rekonstrukcijom postojećeg sustava odvodnje aglomeracije Brela 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 koje predstavlja kontinuirani izvor onečišćenja, pozitivno utjecati na kvalitetu priobalnih voda i staništa vezanih uz njih.

### **C.1.5.4. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ**

#### ***Utjecaj tijekom izgradnje zahvata***

Izgradnja sustava odvodnje i UPOV-a biti će vremenski i prostorno ograničena. Tijekom izgradnje utjecaj na doživljaj prostora će biti obilježen nastajanjem prašine. 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, energenata i dr. te izvedbe privremenih prometnica za rad teretnih vozila i građevinskih strojeva dolazit će do manjih promjena dijela krajobraznih karakteristika i prekida njihovog kontinuiteta. Taj utjecaj će biti kratkotrajan.

Planirani radovi na izgradnji novog dijela sustava odvodnje su ograničeni na postojeće prometnice/ ulice / obalne šetnice. Izgradnja uređaja za pročišćavanje izvršit će se na prethodno određenoj lokaciji te se može očekivati da neće doći do značajnije degradacije prostora. Utjecaj na krajobrazne značajke Značajnog krajobraza Plaže i Park-šumu je obrađen u sklopu zaštićenih područja.

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

Novi dio i rekonstrukcija sustava odvodnje neće imati negativan utjecaj na krajobraz s obzirom na podzemni karakter zahvata. Novi objekti unutar ograde UPOV-a neće značajno izmijeniti vizualno, strukturno i kompozicijski krajobraznu sliku uređaja.

Tijekom korištenja uređaja za pročišćavanje ne očekuju se negativni utjecaji na vizualnu kvalitetu krajobraza ukoliko će se okoliš uređaja za pročišćavanje urediti i redovito održavati.





### **C.1.6. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU**

---

#### ***Utjecaj tijekom izgradnje zahvata***

Sustav odvodnje će se izgraditi/rekonstruirati najvećim dijelom u koridoru postojećih prometnica i koridoru prometnica unutar naselja. Planirani zahvati odvijat će se u blizini pojedinih arheoloških nalazišta i objekata koji su evidentirani ili zaštićeni elementi graditeljske baštine.

Uslijed izgradnje moguć je negativan utjecaj na arheološke lokalitete, te elemente graditeljske baštine. 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.

Ukoliko tijekom radova dođe do otkrivanja arheoloških nalaza potrebno je obustaviti radove i djelovati sukladno zakonskim odredbama odnosno obavijestiti nadležni Konzervatorski 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 arheoloških lokaliteta.

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

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

### **C.1.7. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU**

---

#### ***Utjecaj tijekom izgradnje zahvata***

Tijekom građenja očekuje se povećan utjecaj na lokalni promet zbog:

- pojačane frekvencije vanjskog transporta materijala i tehnike, a mogu se očekivati i eventualna akcidentna oštećenja javnih cesta,
- pojačanog prometovanja kamiona, bagera, buldožera i sl. koji će usporavati promet, a također postoji i opasnost od ispadanja materijala (šljunka, zemlje i dr.) koji može otežati uvjete na cesti.

Za vrijeme izvođenja radova na izgradnji sustava odvodnje može doći do ometanja u odvijanju prometa postojećim prometnicama. Moguće su znatnije količine različitog ostalog građevnog materijala na prometnicama i poteškoće u odvijanju prometa i eventualna oštećenja prometnica i zastoji (uslijed rasipanja materijala, prevrtanja kamiona, sudara i sl.).



Trase nove mreže sustava odvodnje presijecaju na pojedinim mjestima koridore ostale infrastrukture te je izvođač radova dužan tijekom pripreme i izvođenja zahvata obavijestiti nadležne službe te zaštititi postojeće građevine i instalacije od oštećenja.

Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su lokalnog i privremenog karaktera te ograničenog trajanja.

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

Tijekom korištenja ne očekuju se negativni utjecaj na promet osim u slučaju akcidentnih situacija.

#### **C.1.8. UTJECAJ POVEĆANE RAZINE BUKE**

---

### ***Utjecaj tijekom izgradnje zahvata***

Na području gradilišta odvijat će se uobičajene aktivnosti izvođenja radova, a neizbježna buka koja će pri tome nastajati bit će posljedica rada teških građevinskih strojeva i uređaja (utovarivač, bager, dizalica, kompresor i sl.). Kako su većina tih izvora mobilni, njihove se pozicije mijenjaju. Buka motora građevinskih strojeva i teretnih vozila varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama podloge kojom se stroj ili vozilo kreće.

Sam intenzitet ukupne buke varirat će tijekom dana ovisno o etapi izgradnje, međutim, građevinski radovi biti će ograničenog vijeka trajanja. Tijekom izgradnje povećana razina buke uzrokovana građevinskim radovima potencijalno može utjecati na stanovnike okolnih stambenih i drugih objekata za boravak ljudi.

Najviša dopuštena razina vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) **iznosi 65 dB(A)**. U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB(A). Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prelaziti vrijednost od 40 dB(A). Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB(A) u noćnom periodu, 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 upisati u građevinski dnevnik.

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

Do povećanja razine buke prilikom korištenja zahvata doći će zbog rada crpki, puhala, opreme za aeraciju, centrifuge za dehidraciju mulja i druge mehaničke opreme. Razina buke na izvoru (1 m od stroja) se može kretati u rasponu od 82 – 110 dB(A) ovisno o proizvođaču i literaturnom izvoru. Sva oprema koja proizvodi visoku razinu buke je smještena u zatvorenim građevinama što će dodatno smanjiti buku koja se emitira u okoliš.

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

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke tijekom korištenja određuju su prema namjeni prostora prema prostorno planskoj dokumentaciji, a propisane su u Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).



Lokacija UPOV-a je smještena na području koje je Prostornim planom uređenja Općine Brela određeno kao šuma isključivo osnovne namjene – šuma posebne namjene, a najbliža zona vezana sa boravkom ljudi je zona turističke namjene. U blizini samog UPOV-a izgrađeni su teniski tereni.

Na temelju prostorno planske dokumentacije i Pravilnika kojim su propisane najviše dopuštene razine buke obližnja turistička zona se može okvalificirati kao **zona 3 – Zona mješovite, pretežito stambene namjene (najviša razina buke za dan – 55 dB(A), a za noć 45 dB(A))**. Prvi objekti koji se koriste za boravak ljudi nalaze se na udaljenosti od oko 47 m od ograde UPOV-a. Procjena smanjenja razine buke s udaljenosti provedena je prema normi ISO 9613-2 (Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation), a na udaljenosti od oko 47 m dolazi do smanjenja razine buke od oko 33 dB(A).

Obzirom na udaljenost od oko 47 m između UPOV-a i prvih stambenih jedinica, nužno je već pri izradi Glavnog projekta uzeti u obzir maksimalno dopuštene razine buke na granici UPOV-a te provesti mjere za smanjenje emisije buke unutar dopuštenih vrijednosti. Odabirom opreme s niskom razinom buke i dodavanjem slojeva materijala koji apsorbiraju buku u zidove građevina već u projektnoj fazi se najefikasnije smanjuje razina buke te se izbjegava naknadno provođenje mjera za smanjenje buke kada je oprema već ugrađena i izgrađene su sve građevine. U toj fazi (nakon izgradnje) mjere za smanjenje razine buke su financijski zahtjevne, a često ne rezultiraju željenim učinkom što dovodi do još većih financijskih ulaganja.

Mjerenje razine buke na granici UPOV-a provesti će se pri probnom radu postrojenja, a pri ispravnom radu uređaja za pročišćavanje i uz primjenu svih mjera zaštite od buke u projektnoj fazi ne očekuje se negativan utjecaj povećanom razinom buke. Ukoliko se prilikom mjerenja razine buke u pokusnom radu 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).

U izvanrednim situacijama razine buke nisu zakonom ograničene. Prema Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09) 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.

### **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 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.

### ***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 ukoliko mu masa biorazgradive komponente premašuje 35% od ukupne mase, a biološki muljevi uvijek sadrže više od 35% udjela. Tako da prema navedenome 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 okolini 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 funkcioniра 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 (šahtovi 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:

Tablica C.2.1. Obilježja utjecaja

Utjecaji	Obilježje	
	Tijekom radova	Tijekom korištenja
Vode i vodna tijela	-	Positivan u vidu smanjenja nekontroliranog ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u recipijent.
Tlo	Izravan, kratkotrajan i lokaliziran utjecaj zbog izgradnje planiranih objekata.	Positivan u vidu smanjenja nekontroliranog ulaska nepročišćenih otpadnih voda u tlo.
Kvaliteta zraka	Izravan, kratkotrajan i lokaliziran utjecaj uslijed izvođenja radova i prometa vozila.	Positivan, 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.	Positivan u vidu smanjenja nekontroliranog ulaska nepročišćenih otpadnih voda u tlo i vode te time ugroze staništa.
Ekološka mreža	-	-
Zaštićena područja prirode	Izravan, kratkotrajan i lokaliziran utjecaj uslijed izvođenja radova.	Izgradnjom objekata na lokaciji UPOV-a doći će do promjene dosadašnje krajobrazne slike dijela područja značajnog krajobraza Plaže i park-šuma u Brelima kod Makarske. Obzirom na ranije postojanje elemenata UPOV-a promjena neće biti značajna. Krajobraznim uređenjem okolice UPOV-a i vizualnim zaklanjanjem utjecaj će biti ublažen.
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	Kontinuirani nastanak otpada (otpadni mulj i ostali otpad); pravilnim gospodarenjem svim vrstama otpada, utjecaj je sveden na najmanju moguću mjeru.



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, ishođenim 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**

---

#### **ZRAK**

- U pokusnom radu UPOV-a provesti mjerenje kvalitete zraka na granici UPOV-a za sljedeće parametre: sumporovodik, amonijak i merkaptane. Granične vrijednosti propisane su u Uredbi o kakvoći zraka, a mjerenje mora trajati u kontinuitetu minimalno 10 dana.

#### **BUKA**

- U pokusnom radu UPOV-a provesti mjerenje razine buke imisije na granici UPOV-a u smjeru najbližih stambenih objekata. Najviše dopuštene razine buke imisije su za dan (od 6-23 sata) – 55 dB(A), a za noć (od 23- 6 sata) 45 dB(A).



---

## E. IZVORI PODATAKA

---

### E.1. POPIS PROJEKTNO DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I PODLOGA

---

- Studija izvodljivosti, 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.)

### E.2. POPIS PROSTORNO PLANSKIH DOKUMENATA

---

- 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 Općine Brela („Glasnik - službeno glasilo Općine Brela", broj 1/08)

### E.3. POPIS LITERATURE

---

- Koščak, B. i sur., 1999, Krajoblik - Sadržajna i metoda 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
- Plan upravljanja vodnim područjima (Hrvatske vode, 2013.)
- Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (Hrvatske vode, travanj 2015.) - Nacrt
- 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/>
- Web stranica: Prilog 1. - Nacionalna klasifikacija staništa RH (1. verzija): <http://www.drypis.info/portals/1/clanak2/prilog1.pdf>

### 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 i 3/17)

#### *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)
- 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 donošenju Plana upravljanja vodnim područjima (NN 82/13)
- 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)

### *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)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Objava dopune popisa izabranih stručno i tehnički osposobljenih pravnih i fizičkih osoba na otklanjanju posljedica nastalih u slučajevima iznenadnog zagađenja (NN 103/01 i 22/05)

