

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ

AGLOMERACIJA SPLIT-SOLIN

Zagreb, siječanj, 2016.
verzija za Javni uvid

Nositelj zahvata: VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. SPLIT

Nositelj zahvata:	VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. SPLIT Biokovska 3, 21000 Split
Naručitelj:	HIDROPROJEKT-CONSULT d.o.o. Draškovićeva 33, 10000 Zagreb
Ovlaštenik:	DVOKUT ECRO d.o.o. Trnjanska 37, 10000 Zagreb

Naziv dokumenta:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ AGLOMERACIJA SPLIT-SOLIN
Oznaka ugovora:	U070_14
Datum:	siječanj, 2016.g.
Verzija:	verzija za Javni uvid

Voditelj/ica izrade:	Marijana Bakula , dipl.ing.kem.teh. (A., B., C.2., C.11., s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja, D.14.)
----------------------	---

Stručni suradnici DVOKUT ECRO d.o.o.:	Tomislav Hriberšek , dipl.ing.geol. (B.3., B.4., B.5. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Igor Anić , dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoing. (A, C.4., C.5. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Mirjana Meštrić , dipl.ing.agr. – uređenje krajobraza (A, B.11. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja, B.13.)
	Tajana Uzelac Obradović , dipl.ing.biol. Jelena Fressl , dipl.ing.biol. Ivana Šarić , dipl.ing.biol. (B.6. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Vjeran Magjarević , dipl.ing.fiz. (B.1. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Konrad Kiš , dipl.ing.šum. (B.7., B.8. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Katarina Bulešić , mag.geogr. (B.10. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Ivan Juratek , dipl.ing.agr. – uređenje krajobraza (B.11. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Mario Pokrivač , dipl.ing.prom. (B.12. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Hrvoje Živanović , mag. ing. aedif. (A, C.4., C.5. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)

Vanjski suradnici:	GEKOM d.o.o. Trg senjskih uskoka 1-2, 10000 Zagreb Sanja Grgurić , mag.phys. et geophys., MSc Melita Burić , mag.phys. et geophys. Ana Jurjević , mag.math. (B.5.3. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	KAUKAL d.o.o. Fra Luje Maruna 1, 21000 Split Vedran Katavić , prof. povijesti i arheologije Ana Sunko Katavić , dipl. arheolog (B.9. s pripadajućim utjecajima, mjerama i programom praćenja)
	Konzultacije i podaci: VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. SPLIT Biokovska 3, 21000 Split EKO KAŠTELANSKI ZALJEV USTANOVA SPLIT – HRVATSKA Agencija za realizaciju Integralnog projekta zaštite Kaštelanskog zaljeva Dražanac 70, 21 000 Split HIDROPROJEKT CONSULT d.o.o. Draškovićeve 33, 10 000 Zagreb
	Direktorica: Marta Brkić , dipl.ing.agr. – uređenje krajobraza






REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14

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

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

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

Zagreb, 16. studenoga 2013.

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

RJEŠENJE

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

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

O b r a z l o ž e n j e

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

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

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

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

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

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

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

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

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

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



Dostaviti:

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

POPIS

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

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA		VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.;	Jelena Fessl, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Ivana Šarić, dipl.ing.biol.; Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoining.	Jelena Fessl, dipl.ing.biol.; Katarina Bulešić, mag.geog.; Ivan Juratek, dipl.ing.agr-ur.krajobraza.
3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temelnog izvješća	X	Marta Brkić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.-zašt.okoliša, dipl.ing.prom.; mr.sc. Gordan Golja, dipl.ing.kem.teh.; Ines Rožanić, MBA; Marijana Bakula, dipl.ing.kem.teh.; Igor Anić, dipl.ing.geoteh., univ.spec.oecoining.	Tajana Uzelac Obradović, dipl.ing.biol.; Ines Geci, dipl.ing.geol.; Mirjana Meštrić, dipl.ing.agr.-uređenje krajobraza; mr.sc. Konrad Kiš, dipl.ing.šum.; Daniela Klaić Jančijev, dipl.ing.biol.; Jelena Fessl, dipl.ing.biol.

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

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

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



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 4866 100

KLASA: UP/I 612-07/15-60/05

URBROJ: 517-07-2-1-15-10

Zagreb, 8. svibnja 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode temeljem članka 30. stavka 4. vezano uz članak 29. stavak 1. i članak 27. stavak 2. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), povodom zahtjeva nositelja zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o. iz Splita, Biokovska 3, zastupanog putem punomoćnika Dvokut Ecro d.o.o. iz Zagreba, Trnjanska 37, za prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat – aglomeracija Split–Solun - sustav vodoopskrbe, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

Namjeravani zahvat - aglomeracija Split-Solin - sustav vodoopskrbe, nositelja zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o. iz Splita, Biokovska 3, **prihvatljiv je za ekološku mrežu.**

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o. iz Splita, Biokovska 3, zastupan putem punomoćnika Dvokut Ecro d.o.o. iz Zagreba, Trnjanska 37, podnio je 19. prosinca 2014. godine Ministarstvu zaštite okoliša i prirode zahtjev za provedbu postupka prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat – aglomeracija Split–Solun - sustav vodoopskrbe. U zahtjevu su sukladno odredbama članka 30. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode dostavljeni svi podaci o nositelju zahvata i planiranom zahvatu.

Po zaprimljenom zahtjevu sukladno odredbama članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode, Ministarstvo je zatražilo (KLASA: UP/I 612-07/15-60/05, URBROJ: 517-07-2-1-15-2 od 14. siječnja 2015.) prethodno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode (u daljnjem tekstu Zavod). Zavod je 22. siječnja 2015. godine dostavio mišljenje (KLASA: 612-07/15-38/28, URBROJ: 366-07-3-15-2) kojim traži nadopunu dokumentacije budući da iz dostavljene dokumentacije nije moguće iščitati na koji će se način izvesti: rekonstrukcija cjevovoda preko rijeke Jadro, novog cjevovoda-dovoda vode s izvorišta rijeke Jadro, smještaj crpnih stanica i vodospreme. Po zaprimljenom mišljenju Zavoda ovo Ministarstvo, Zaključkom KLASA: UP/I 612-07/15-60/05, URBROJ: 517-07-2-1-15-4 od 23. siječnja 2015. godine zatražilo je od nositelja zahvata nadopunu dokumentacije. Traženu nadopunu dokumentacije ovo Ministarstvo zaprimilo je 27. veljače 2015. godine te je na istu zatražilo prethodno mišljenje Zavoda (KLASA: UP/I 612-07/15-60/05, URBROJ: 517-07-2-1-15-6 od 5. ožujka 2015. godine). Uslijed naknadnih izmjena u projektnoj dokumentaciji planiranog zahvata punomoćnik Dvokut Ecro d.o.o. dostavio je 20. travnja 2015. godine ovom Ministarstvu zahtjev za provedbu postupka prethodne ocjene za izmijenjeni zahvat. Ministarstvo je za

predmetni izmijenjeni zahvat zatražilo prethodno mišljenje Zavoda (KLASA: UP/I 612-07/15-60/05, URBROJ: 517-07-2-1-15-8 od 23. travnja 2015. godine). Zavod je prethodno mišljenje dostavio 5. svibnja 2015. godine (KLASA: 612-07/15-38/288, URBROJ: 366-07-3-15-3) u kojem navodi da se prethodnom ocjenom može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te da za predmetni zahvat nije potrebno provesti Glavnu ocjenu.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljne vrste i stanišne tipove) i mišljenje Zavoda te je utvrdilo sljedeće.

Planirani zahvat aglomeracija Split-Solin – sustav vodoopskrbe obuhvaća naselja Split, Stobreč, Kamen, Žrnovnica, Srinjine, Solin, Vranjic, Mravince, Kućine, Klis, Dugopolje, Koprivno i Podstrana. Predloženim rješenjem predviđa se dogradnja i djelomična rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava s ciljem značajnog smanjenja gubitaka u vodoopskrbnoj mreži, kao i izgradnja vodoopskrbne mreže u dijelovima naselja bez izgrađenog sustava vodoopskrbe. Predviđa se i izgradnja novog cijevnog dovoda pitke vode od izvora rijeke Jadro (hidrotehničkog tunela majdan – Ravne njive) do grada Splita s ciljem ostvarenja sigurne opskrbe sanitarno ispravnom pitkom vodom i smanjenja znatnih gubitaka na dovodu. Zahvat obuhvaća i izgradnju vodospreme Visoka te osam crpnih stanica. Rekonstrukcija cjevovoda preko rijeke Jadro predviđa zamjenu postojećeg dotrajalog azbest-cementnog cjevovoda od crpne stanice Kunčeva greda u pravcu Solina. Ispod korita rijeke Jadro izvedena je betonska galerija u koju je smješten cjevovod te će se prilikom rekonstrukcije zamjena cjevovoda izvesti unutar postojeće galerije. Trase planiranih cjevovoda položene su duž postojećih prometnica, a točna lokacija (k.č.br.) crpnih stanica i vodosprema definirat će se tijekom ishoda lokacijske dozvole ovisno o mogućnosti rješavanja imovinskopravnih odnosa na pojedinoj lokaciji. Ne predviđa se crpljenje većih količina vode od trenutnih već se eliminiranjem gubitaka na dovodu planira zahvaćanje manjih količina. Smanjenim količinama zahvaćene vode povećat će se protok rijeke Jadro. Količina zakvaćene vode smanjiti će se sa 64.882.252 m³/god na 34.890.000 m³/god, što znači da će se količina zahvaćene vode smanjiti za 30.992.252 m³/god.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013) planirani zahvat dijelom se nalazi unutar područja ekološke mreže – područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR2001352 Mosor“, „HR200931 Jadro“ i „HR2001376 Područje oko stražnice“ te područja očuvanja značajnog za ptice (POP) „HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora“.

Slijedom provedenog postupka prethodne ocjene, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja predmetnog zahvata uzimajući u obzir njegove karakteristike (smanjenje gubitaka na dovodu, kao i smanjenje količina zahvaćanja vode u rijeci Jadro), obuhvat i smještaj u prostoru (dijelom unutar područja ekološke mreže na antropogeno izmijenjenom području – izgrađeni dijelovi građevinskog područja naselja, polaganje cjevovoda uz/u postojeću prometnu infrastrukturu, prijelaz preko rijeke Jadro postavljanjem cjevovoda u postojeću betonsku galeriju ispod korita rijeke Jadro) u odnosu na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, ocijenjeno je da se može isključiti mogućnost značajnih negativni utjecaj zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U skladu s odredbom članka 27. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode za zahvate za koje je posebnim propisom kojim se uređuje zaštita okoliša određena obveza procjene utjecaja na

okoliš, Prethodna ocjena obavlja se prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Člankom 29. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu kojim se uređuje zaštita okoliša i za zahvate na zaštićenom području u kategoriji nacionalnog parka, parka prirode i posebnog rezervata.

Nadalje člankom 30. stavkom 4. Zakona o zaštiti prirode propisano je da ako nadležno tijelo isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

U skladu s odredbama članka 44. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje dostavlja se inspekciji zaštite prirode.

Također ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva, a u skladu s odredbama članka 44. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje naplaćena je u iznosu od 70,00 kn u državnim biljezima prema tarifnom broju 1 i 2 Zakona o upravnim pristojbama te poništena (Narodne novine, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/2000, 116/2000, 163/2003, 17/2004, 110/2004, 141/2004, 150/2005, 153/2005, 129/2006, 117/2007, 25/2008, 60/2008, 20/2010, 69/2010, 126/2011, 112/2012, 19/2013, 80/2013, 40/2014, 69/2014).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.



DOSTAVITI:

1. Vodovod i kanalizacija d.o.o., Biokovska 3, 21000 Split (*R s povratnicom*),
2. Dvokut Ecro d.o.o., Trnjanska 37, 10000 Zagreb (*R s povratnicom*),
3. MZOIP, Uprava za inspekcijske poslove, Sektor inspekcijskog nadzora zaštite prirode, ovdje,
4. U spis predmeta, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 4866 100

KLASA: UP/I 612-07/14-60/69

URBROJ: 517-07-2-1-14-7

Zagreb, 11. srpnja 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode temeljem članka 30. stavka 4. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013) te članak 18. Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (Narodne novine broj 150/2011, 22/2012, 39/2013, 125/2013, 148/2013), povodom zahtjeva nositelja zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o. iz Splita, Biokovska 3, zastupanog putem opunomoćenika Dvokut Ecro d.o.o. iz Zagreba, Trnjanska 37, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat – aglomeracija Split - Solin, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

Namjeravani zahvat - aglomeracija Split - Solin, nositelja zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o. iz Splita, Biokovska 3, **prihvatljiv je za ekološku mrežu.**

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o. iz Splita, Biokovska 3, zastupan putem opunomoćenika Dvokut Ecro d.o.o. iz Zagreba, Trnjanska 37, podnio je 28. svibnja 2014. godine Ministarstvu zaštite okoliša i prirode zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat – aglomeracija Split - Solin. U zahtjevu su sukladno odredbama članka 30. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode navedeni svi podaci o nositelju zahvata i priloženo Konceptijsko rješenje pročišćavanja otpadnih voda koje su u ožujku 2014. godine izradili Hidroprojekt-Consult d.o.o. iz Zagreba i Grontmij A/S iz Danske.

Po zaprimljenom zahtjevu sukladno odredbama članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode, Ministarstvo je zatražilo (pismeno KLASA: UP/I 612-07/14-60/69, URBROJ: 517-07-2-1-14-2 od 30. svibnja 2014.) prethodno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode (u daljnjem tekstu Zavod), a 20. lipnja 2014. dostavilo je požurnicu za izdavanje prethodnog mišljenja (pismeno KLASA: UP/I 612-07/14-60/69, URBROJ: 517-07-2-1-14-3). Zavod je 27. lipnja 2014. godine dostavio mišljenje (KLASA: 612-07/14-38/269, URBROJ: 366-07-3-14-2) u kojem navodi da se iz dostavljene dokumentaciji ne može iščitati na koji način će se izvesti prijelaz cjevovoda preko rijeke Jadro pa se ne može isključiti mogućnost negativnog utjecaja zahvata na mekousnu pastrvu (*Salmothymus obtusirostris*) koja je cilj očuvanja područja ekološke mreže HR2000931 Jadro. Populacija mekousne pastrve ondje čini 2-15% nacionalne populacije stoga radovi kojima se zadire u korito rijeke, hidromorfološki mijenja korito, utječe na njen tok, kvalitetu vode ili uklanjanje vegetacija uz korito rijeke i slično, mogu značajno negativno utjecati na njenu populaciju.

Po zaprimljenom mišljenju Zavoda ovo Ministarstvo 30. lipnja 2014. godine zatražilo je očitovanje opunomoćenika Dvokut Ecro d.o.o. iz Zagreba na koji način se planira izvršiti prijelaz cjevovoda preko rijeke Jadro. Na postavljeni upit Dvokut Ecro d.o.o. dostavio je 30. lipnja 2014. očitovanje da se prema projektnoj dokumentaciji prijelaz preko rijeke Jadro planira izvesti postavljanjem cjevovoda ispod mosta prometnice koja prelazi preko rijeke ili spajanjem cjevovoda na planirani cjevovod južno od mosta čime bi se u potpunosti izbjegao prijelaz cjevovoda preko rijeke Jadro.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, priloženo konceptijsko rješenje, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljne vrste i stanišne tipove), mišljenje Zavoda i dodatno dostavljeno očitovanje opunomoćenika Dvokut Ecro d.o.o. vezano uz prijelaza cjevovoda preko rijeke Jadro te je utvrdilo slijedeće.

Planirani zahvat Aglomeracija Split – Solin prolazi područjem gradova Split i Solin te općinama Dugopolje, Klis i Podstrana u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Konceptijskim rješenjem sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split - Solin predviđeno je pročišćavanje svih otpadnih voda aglomeracije na postojećem uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe. Postojeći uređaj uključuje mehaničku obradu otpadnih voda, a u sklopu projekta predviđa se dogradnja postojećeg uređaja na II stupanj pročišćavanja (biološka obrada otpadnih voda). Tehnologija obrade otpadne vode biti će postupak pročišćavanja s aktivnim muljem. Aglomeracija je podijeljena u četiri sliva: Južni sliv, Sliv Dujmovača, Sliv Solin i Sliv Stobreč.

Postojeći kanalizacijski sustav u Južnom slivu je uglavnom mješovit s iznimkom malih područja s djelomično izvedenim razdjelnim sustavom (Žnjan i Pazdigrad). kanalizacijska mreža ovog sliva gotovo je u cijelosti izgrađena međutim potrebno je izvršiti spoj pojedinih podsliova na postojeću kolektorsku mrežu. To se prvenstveno odnosi na podsliv Špinut - Poljud, te podsliv Lora i Brodogradilište. Planiran je prespoj otpadnih voda cjelokupnog podsliva Špinut - Poljud u smjeru crpne stanice Dujmovača s ciljem rasterećenja Južnog sliva. Predviđa se izgradnja crpne stanice, hidrotehničke građevine, retencijskog bazena i kišnih preljeva.

Kanalizacijska mreža sliva Dujmovača uglavnom je izvedena kao mješoviti sustav odvodnje. Izuzetak je slivno područje Vranjica gdje je odvodnja izvedena kao razdjelni sustav. Sve otpadne vode sliva Dujmovača putem crpne stanice (CS) Duje i CS Dujmovača odvođe se do sabirnog okna i putem hidrotehničkog tunela do uređaja za pročišćavanje Stupe. Konceptijskim rješenjem predviđa se rasterećenje CS Duje i CS Dujmovača od viška oborinskih voda, osiguranje dodatnog retencijskog volumen u obliku cijevnih retencija ili retencijskih bazena (ovisno o raspoloživom prostoru) te dogradnja kanalizacijske mreže na području naselja Mravince i Kućine.

Kanalizacija sliva Solin izgrađena je kao razdjelni sustav odvodnje. Konceptijskim rješenjem zadržana je u potpunosti postojeća dispozicija objekata sustava uz dogradnju na dijelovima sliva koji trenutno nema izgrađenu kanalizacijsku mrežu. Predviđena je izgradnja kanalizacijske mreže na području Grada Solina, Općine Klis i Općine Dugopolje, a u ovisnosti o konfiguraciji terena predviđena je i interpolacija crpnih stanica, odnosno precrpnih okana.

Kanalizacijska mreža sliva Stobreč izgrađena je kao razdjelni sustav odvodnje sa izuzetkom središnjeg dijela naselja Stobreč gdje je dio kanalizacije izveden kao mješoviti sustav. Konceptijskim rješenjem zadržana je u potpunosti postojeća dispozicija objekata sustava uz dogradnju na dijelovima sliva koji trenutno nema izgrađenu kanalizacijsku mrežu. Predviđa se dogradnja kanalizacijske mreže u centralnom naselju Stobreč, naseljima Korešnica, Žrnovnica, Strožanac, Žnjan, Pazdigrad i Duilovo, izgradnja crpnih stanica TTTS, Blato i Žrnovnica s pripadajućim tlačnim kanalima.

Postojeći uređaj za pročišćavanje Stupe (mehanička obrada) nalazi se u izgrađenom dijelu garda Splita, a prostor predviđen za proširenje - izgradnju II stupnja pročišćavanja (biološka obrada) se nalazi na istočnoj strani od postojećeg uređaja.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013) planirani zahvat dijelom se nalazi unutar područja ekološke mreže – područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR2001352 Mosor“ i „HR200931 Jadro“ te područja očuvanja značajnog za ptice (POP) „HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora“.

Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja predmetnog zahvata uzimajući u obzir njegove karakteristike (poboljšanje stanja okoliša), obuhvat i smještaj u prostoru (dijelom unutar područja ekološke mreže na antropogeno izmijenjenom području – izgrađeni dijelovi građevinskog područja naselja, polaganje cjevovoda uz/u postojeću prometnu infrastrukturu, prijelaz preko rijeke Jadro postavljanjem cjevovoda ispod mosta prometnice koja prelazi preko rijeke ili spajanjem cjevovoda na planirani cjevovod južno od mosta čime bi se u potpunosti izbjegao prijelaz cjevovoda preko rijeke Jadro) u odnosu na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, uvažavajući mišljenje Zavoda, ocijenjeno je da se može isključiti mogućnost značajnih negativni utjecaj zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U skladu s odredbom članka 27. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode za zahvate za koje je posebnim propisom kojim se uređuje zaštita okoliša određena obveza procjene utjecaja na okoliš, Prethodna ocjena obavlja se prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Člankom 29. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu kojim se uređuje zaštita okoliša i za zahvate na zaštićenom području u kategoriji nacionalnog parka, parka prirode i posebnog rezervata.

Nadalje člankom 30. stavkom 4. Zakona o zaštiti prirode propisano je da ako nadležno tijelo isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

U skladu s odredbama članka 44. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje dostavlja se inspekciji zaštite prirode.

Također ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva, a u skladu s odredbama članka 44. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje naplaćena je u iznosu od 70,00 kn u državnim biljezima prema tarifnom broju 1 i 2 Zakona o upravnim pristojbama te poništena (Narodne novine, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/2000, 116/2000, 163/2003, 17/2004, 110/2004, 141/2004, 150/2005, 153/2005, 129/2006, 117/2007, 25/2008, 60/2008, 20/2010, 69/2010, 126/2011, 112/2012, 19/2013, 80/2013, 40/2014, 69/2014).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

**VODITELJICA SLUŽBE****dr. sc. Loris Elez****DOSTAVITI:**

1. Vodovod i kanalizacija d.o.o., Biokovska 3, 21000 Split (*R s povratnicom*),
2. Dvokut Ecro d.o.o., Trnjanska 37, 10000 Zagreb (*R s povratnicom*),
3. MZOIP, Uprava za inspekcijske poslove, Sektor inspekcijskog nadzora zaštite prirode, ovdje,
4. U spis predmeta, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 4866 100

KLASA: 612-07/15-39/103
URBROJ: 517-07-2-1-15-2
Zagreb, 16. prosinca 2015.

DVOKUT ECRO d.o.o.
Trnjanska 37
10000 Zagreb

PREDMET: Izmjena granice obuhvata aglomeracije Split - Solin – sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
- očitovanje, daje se

Vaš znak: D174-15-mb

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode, zaprimila je vaš zahtjev pod gore navedenim brojem kojim tražite očitovanje vezano uz izmjenu granice obuhvata aglomeracije Split – Solin do koje je došlo tijekom izrade projektne dokumentacije, a koja se odnosi na proširenje aglomeracije - sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na područje naselja Koprivno u obuhvatu općine Dugopolje.

Za aglomeraciju Split – Solin ovo Ministarstvo provelo je dva postupka prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu te su donesena rješenja:

- Rješenje (KLASA: UP/I 612-07/14-60/69, URBROJ: 517-07-2-1-14-7 od 17. srpnja 2014.) da je zahvat aglomeracija Split – Solin – sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda prihvatljiv za ekološku mrežu i
- Rješenje (KLASA: UP/I 612-07/15-60/05, URBROJ: 517-07-2-1-15-10 od 8. svibnja 2015.) da je zahvat aglomeracija Split – Solin – sustav vodoopskrbe prihvatljiv za ekološku mrežu.

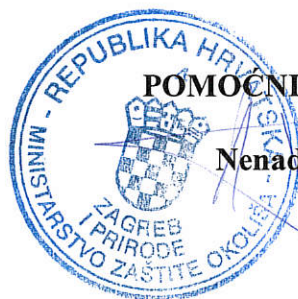
Aglomeracije Split – Solin – sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za koje je 17. srpnja 2014. doneseno Rješenje obuhvaćala je područja gradova Split i Solin te općina Dugopolje, Klis i Podstrana. Iako se naselje Koprivno nalazi u obuhvatu općine Dugopolje u trenutku donošenja Rješenja ono nije bilo uključeno u aglomeraciju.

Aglomeracije Split – Solin – sustav vodoopskrbe za koju je 8. svibnja 2015. doneseno Rješenje obuhvaćala je naselja Split, Stobreč, Kamen, Žrnovnica, Srinjine, Solin, Vranjic, Mravince, Kućine, Klis, Dugopolje, Koprivno i Podstrana.

Donesena Rješenja odnose se isključivo na obuhvate aglomeracija (sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, kao i sustav vodoopskrbe) kao što je navedeno.

Vezano uz proširenje obuhvata aglomeracije Split – Solin – sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na područje naselja Koprivno, koje nije obuhvaćeno donesenim Rješenjem, nije potrebno provoditi novi postupak prethodne ocjene prihvatljivosti na ekološku mrežu. Promjena obuhvata odnosi se na izgradnju dva cjevovoda za odvodnju otpadnih voda unutar naselja Koprivno. Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013, 105/2015) na području naselja Koprivno, odnosno području obuhvata proširenja aglomeracije, ne nalaze se područja ekološke mreže. Najbliža područja ekološke mreže – Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) HR2001352 Mosor te Područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000027 Mosor, kozjak i Trogirska zagora udaljena su oko 1,4 km.

Sukladno članku 24. stavku 2. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013) ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu provodi se za zahvat koji može sam ili s drugim zahvatima imati značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže što se kod predmetnog zahvata (proširenja aglomeracije na područje naselja Koprivno) obzirom na njegov smještaj u prostoru izvan područja ekološke mreže (najbliže područje ekološke mreže udaljeno oko 1,4 km), može unaprijed isključiti te stoga za isti nije potrebno provesti postupak ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.



POMOĆNIK MINISTRA

Nenad Strizrep

Dostaviti:

1. Naslovu
2. U spis predmeta, ovdje



PRIMLJENO 03-07-2015

REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

Klasa: 350-02/14-02/62

Urbroj: 531-06-1-2-15-3

Zagreb, 10. lipnja 2015.

DVOKUT ECRO d.o.o.

Trnjanska 37.

10 000 Zagreb

Povodom Vašeg zahtjeva kojim ste u ime nositelja zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o., Biokovska 3., iz Splita, zatražili mišljenje o usklađenosti zahvata u prostoru „Aglomeracija Split-Solin - VODOOPSKRBA“, planiranog na području Gradova Solin i Split, i općina Dugopolje, Klis i Podstrana, u Splitsko-dalmatinskoj županiji, sa važećim prostornim planovima, a za potrebe postupka procjene utjecaja na okoliš, i provedbe postupka predhodne ocjene prihvatljivosti predmetnog zahvata za ekološku mrežu, sukladno čl.80. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br.80/13), ovo Ministarstvo nadležno temeljem odredbi čl.192. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ br.153/13), a u vezi čl.2. točke 3.3. alineja 2. Uredbe o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja („Narodne novine“ br. 37/14) dostavlja sljedeće

MIŠLJENJE

Uvidom u prostorne planove i dokumentaciju zahvata „Aglomeracija Split-Solin - VODOOPSKRBA“, planiranog na području Gradova Solin i Split, i općina Dugopolje, Klis i Podstrana, u Splitsko-dalmatinskoj županiji, odnosno Elaborat usklađenosti zahvata sa prostorno-planskom dokumentacijom „Aglomeracija Split-Solin - VODOOPSKRBA“, iz studenog 2014., te dopunu Elaborata iz studenog 2014./ travnja 2015., izrađenog po tvrtki Dvokut Ecro d.o.o., Zagreb, Trnjanska cesta 37., utvrđeno je da su za predmetni zahvat važeći sljedeći prostorni planovi:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, br. 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13)
- Prostorni plan uređenja Grada Splita („Službeni glasnik Grada Splita“ br. 31/05)
- Generalni urbanistički plan Grada Splita („Službeni glasnik Grada Splita“, br. 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13, 41/14).
- Prostorni plan uređenja Grada Solina („Službeni glasnik Grada Solina“, br. 4/06, 6/10, 5/14)
- Generalni urbanistički plan Grada Solina (Službeni glasnik grada Solina, br.5/06, 4/08, 5/14)
- Prostorni plan uređenja Općine Klis („Službeni vjesnik Općine Klis“, br. 4/00, 2/09).
- Prostorni plan uređenja Općine Dugopolje („Službeni vjesnik Općine Dugopolje, br. 6/04, 6/07).
- Prostorni plan uređenja Općine Podstrana („Službeni glasnik Općine Podstrana“, br. 3/06, 8/08, 3/11).

Po uvidu navedeno, utvrđeno je da je cjelokupan predmetni zahvat *djelomično usklađen* s navedenim prostornim planovima.

Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije takav zahvat sustava vodoopskrbe je načelno planiran. Odredbe čl.52. navode „Vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir“, kao građevinu od državne važnosti.

Članak 145. odredbi navodi među ostalim, da se područje gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira vodom opskrbljuje s izvorišta rijeke Jadro, a trenutno služi i izvorište rijeke Žrnovnice za potrebe naselja Žrnovnice i Sitna Donjega. Dovod vode u pravcu Splita odvija se gravitacijski kroz Stari Dioklecijanov i Novi splitski kanal, dimenzija 110 x 120 cm, koji na području Meteriza prelazi u cjevovod promjera 1000 mm ukupne duljine 3450 m. Voda se doprema do centralne crpne stanice Ravne Njive, koja vodu tlači u četiri smjera, odnosno 4 gradske opskrbe zone; u vodospreme Visoku, Nisku i Srednju, smještene na istočnom dijelu grada, koje pokrivaju neravnomjernosti potrošnje za tri istoimene visinske zone, i u smjeru vodospremnika Marjan I. i Gripe, koji zajedno pokrivaju zapadni dio grada.

U dijelu izgradnje novih građevina zahvata (crpnih stanica i vodosprema sa vodovima), postoje odstupanja od plana na način da planom dijelovi zahvata nisu predviđeni (VS Bašići i VS Mihaljevići sa CS - područje Klisa, manji istočni dio voda Gornja Rupotina - područje Solina, manje dionice vodova na području Grada Splita koje planom nisu predviđene kao npr. dio spoja voda od područja Žnjana i Duilova do Stobreča, manji dio voda Korešnice sa stanicom Korešnica, te crpne stanice i vodospreme Amižići na području Žrnovnice, CS Strožanac - područje Podstrane). Međutim, članak 147. plana navodi da je Vodospreme i Crpne stanice sa priključnim vodovima, koje služe u svrhu poboljšanja postojećih sustava vodoopskrbe, dozvoljeno planirati PPUO/G-om.

Iz grafičkog dijela plana 2.2. Infrastrukturni sustavi -Vodnogospodarski sustavi, vidljivo je da je, osim varijante 1 kojom se planira rekonstrukcija vodovoda po postojećoj trasi, predložena varijanta 2 dovoda vode s izvora rijeke Jadro trasom postojećih vodoopskrbnih cjevovoda u najvećem dijelu planirana.

Predviđeni zahvat planiran je **Prostornim planom uređenja Općine Dugopolje i Prostornim planom uređenja Općine Klis.**

Prostornim planom uređenja općine Podstrana zahvat je načelno planiran. U dijelu zahvata na području obuhvata plana postoji odstupanje u odnosu na planiranu crpnu stanicu Strožanac (lociranu prije VS Strožanac), te manja odstupanja trase cjevovoda na istom području. Međutim, odredbom čl.46. plana određeno je da su koridori magistralnih vodova komunalne infrastrukture, prikazani u grafičkom prikazu plana 2. Infrastrukturni sustavi, da je njihov položaj načelan, a preciznije se određuju u urbanističkim ili detaljnim planovima uređenja ili idejnim rješenjem za ishodenje lokacijske dozvole. Također, vođenje infrastrukture treba planirati tako da se prvenstveno koriste postojeći koridori i planiraju zajednički za više vodova, da ne narušavaju cjelovitost prirodnih i stvorenih tvorevina, a uz provedbu načela i smjernica o zaštiti prirode, krajobrazu i cjelokupnog okoliša.

Prostornim planom uređenja grada Solina zahvat je načelno planiran. Položaj crpne stanice je predviđen, dok položaj nekih trasa vodova nije potpuno sukladan planu. Većina koridora vodova planira se u koridorima prometnica. Međutim, čl.45. plana određuje da se **detaljni** položaj koridora magistralnih vodova komunalne infrastrukture iz gr.prikaza 2. Infrastrukturni sustavi određuje GUP-om Solina, detaljnim planom ili lokacijskom dozvolom.

Dio zahvata na području **Generalnog urbanističkog plana Grada Solina (GUP)** sukladan je prostornom planu. Plan određuje vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir kao građevinu državne važnosti. Uvjeti za vodoopskrbu Čl.92. uodređuju da se rješenjem vodoopskrbe grada Solina (a koje se rješava izvorom Jadra prema rješenju vodoopskrbe Splita, Solina, Kaštela i Trogira iz 1996.g.) lociraju vodozahvat i ključni objekti vodoopskrbe: uređaj za kondicioniranje, glavna crpna stanica, glavni dovodni cjevovod, glavni opskrbeni cjevovod i glavna vodosprema, na području grada, za iste se objekte mora osigurati prostor od cca 2,0ha i prostorne koridore, uključujući i potrebni prostor sanitarne zaštite (što se odnosi najviše na prostor Kunčeve grede gdje se locira većina objekata, sa sanitarnim koridorom od min.10 m od ruba objekata), trase glavnog dovodnog i opskrbnog cjevovoda moraju imati zaštitni sanitarni koridor od 10m u vlasništvu javnog poduzeća.

Nadalje, generalne odredbe čl. 76. Uvjeta utvrđivanja trasa i površina prometne, tk i komunalne infrastrukturne mreže, određuju da se infrastrukturni sustavi grade prema posebnim propisima i pravilima struke, te odredbama plana, te da će se infrastrukturna mreža nižeg ranga, čiji koridori nisu ucrtani u GUP-u, rješavati detaljnim planovima ili lokacijskim dozvolama, u skladu s odredbama plana.

Prostornim planom uređenja Grada Splita dijelovi trasa predviđenih vodova na području grada *nisu u svim dionicama sukladne prijedlogu*, kao npr. manji spojevi dužobalnog voda od područja Žnjana i Duilova do Stobreča, manji dio voda Korešnice sa stanicom Korešnica, crpne stanice i vodospreme Amižići na području Žrnovnice (koje nisu planom predviđene), a također i dio trase glavnog voda od Jadra do Splita na području grada odstupa od planskog rješenja (odstupanje profila cijevi te trase objekta (trasa za dn 1800 umjesto planskom trasom dn 1000, predviđa se planskom trasom dn 200 i dn 400)). Međutim članak 37. plana navodi da će se za koridore magistralnih vodova komunalne infrastrukture prikazane u gr.prikazu br.2. Infrastrukturni sustavi plana, njihov **detaljan** položaj odrediti GUP-om Splita, detaljnim planovima ili lokacijskom dozvolom. Nadalje, čl.44. PPUG-a navodi da je osim vodoops.mreže, planom određen i sustav crpnih stanica, vodosprema i uređaja kojima je omogućena opskrba vodom svih područja, te da je moguće planirati i druge objekte vodoopskrbe radi detaljnije razrade i rekonstrukcije vodoopskrbnog sustava, kao i *manja odstupanja* predloženih profila cijevi vodovodne mreže, te smještaja kapitalnih i drugih objekata.

U odnosu na **Generalni urbanistički plan Grada Splita**, *predviđeno rješenje na nekim dionicama odstupa od planski predviđene trase*. Najvažnije odstupanje odnosi se na donji dio trase glavnog dovodnog cjevovoda od Jadra do CS Ravne Njive (trasa za dn 1800 se umjesto planskom trasom dn 1000, predviđa planskom trasom dn 200 i dn 400). Nadalje, odredom čl.30. plana navedeno da se omogućavaju *manja odstupanja* od prometnih i infrastrukturnih trasa i koridora, položaja pojedinih infrastrukturnih građevina kao posljedica detaljnije izmjere i razrade predmetnog sustava i neće se smatrati izmjenom ovog Plana. Članak 44. plana određuje da je moguće planirati i druge građevine vodoopskrbe radi detaljnije razrade vodoopskrbnog sustava, kao i *manja* odstupanja predloženih profila cijevi vodovodne mreže.

U odnosu na dopunom elaborata četiri predložena varijantna rješenja, koja se odnose na dio zahvata dovoda pitke vode s izvorišta rijeke Jadro, a koja predviđaju i izgradnju hidrotehničkog tunela od Majdana do zapadnog portala HT Stupe ili do CS Ravne njive, treba reći da je prostornim planovima navedeno samo postojeće stanje, odnosno postojeći vodovi (Dioklecijanov i Splitski kanal) te da druge trase, niti izgradnja hidrotehničkog tunela, nisu planirani. Iz tog proizilazi da je sa planovima usklađena varijanta 1. koja predviđa unapređenje i uređenje postojećih vodova, da je varijanta 2. djelomično usklađena, dok varijante 3. i 4. nisu usklađene. Stoga je za realizacije glavnog voda od Izvora Jadra do CS Ravne njive, osim za varijantu 1, potrebno pristupiti izmjeni i dopuni prostornog plana, kako je i ranije opisano.

Sukladno navedenom, utvrđeno je da je cjelokupan predmetni zahvat u prostoru „Aglomeracija Split-Solin - VODOOPSKRBA“, planiran na način da je djelomično usklađen sa prostornim planovima, te se ocjenjuje mogućim pokretanje postupka procjene utjecaja zahvata i njegovu prihvatljivost za okoliš, odnosno postupka ocjene prihvatljivosti zahvata za područje ekološke mreže. Prije podnošenja zahtjeva za izdavanje lokacijske dozvole potrebno je izmijeniti one prostorne planove sa kojima dijelovi planiranog zahvata nisu usklađeni.

S poštovanjem,



DOSTAVITI:

1. Naslovu
2. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode,
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom,
Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb
3. Arhiva, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20

Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

Klasa: 350-02/14-02/33

Urbroj: 531-06-1-2-14-5

Zagreb, 18. studenog 2014.

PRIMLJENO 01-12-2014

DVOKUT ECRO d.o.o.

Trnjanska 37.

10 000 Zagreb

Povodom Vašeg zahtjeva kojim ste u ime nositelja zahvata Vodovod i kanalizacija d.o.o., Biokovska 3., iz Splita, zatražili mišljenje o usklađenosti zahvata u prostoru „Aglomeracija Split - Solin“, planiranog na području Gradova Solin i Split, i općina Dugopolje, Klis i Podstrana, u Splitsko-dalmatinskoj županiji, sa dokumentima prostornog uređenja, a za potrebe postupka procjene utjecaja na okoliš, i provedbe postupka predhodne ocjene prihvatljivosti predmetnog zahvata za ekološku mrežu, sukladno čl.80. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ br.80/13), ovo Ministarstvo nadležno temeljem odredbi čl.192. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ br.153/13), a u vezi čl.2. točke 3.3. alineja 4. Uredbe o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja („Narodne novine“ br. 37/14) dostavlja sljedeće

MIŠLJENJE

Uvidom u važeće dokumente prostornog uređenja i dokumentaciju zahvata „Aglomeracija Split - Solin“, planiranog na području Gradova Solin i Split, i općina Dugopolje, Klis i Podstrana, u Splitsko-dalmatinskoj županiji, utvrđeno je da je za predmetni zahvat važeća sljedeća prostorno-planska dokumentacija:

- Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije („Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, br. 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13)
- Prostorni plan uređenja Grada Splita („Službeni glasnik Grada Splita“ br. 31/05)
- Generalni urbanistički plan Grada Splita („Službeni glasnik Grada Splita“, br. 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13, 41/14).
- Prostorni plan uređenja Grada Solina („Službeni glasnik Grada Solina“, br. 4/06, 6/10, 5/14)
- Generalni urbanistički plan Grada Solina (Službeni glasnik grada Solina, br.5/06, 4/08, 5/14)
- Prostorni plan uređenja Općine Klis („Službeni vjesnik Općine Klis“, br. 4/00, 2/09).
- Prostorni plan uređenja Općine Dugopolje („Službeni vjesnik Općine Dugopolje, br. 6/04, 6/07).
- Prostorni plan uređenja Općine Podstrana („Službeni glasnik Općine Podstrana“, br. 3/06, 8/08, 3/11).

Uvidom u dostavljeni Elaborat „Aglomeracija Split-Solin, Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda“ iz ožujka 2014. izrađenog po tvrtki Hidroprojekt-consult d.o.o., Zagreb, u „Elaborat usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom, zahvat: Aglomeracija Split-Solin“ iz srpnja i rujna 2014. koji je izradio Dvokut Ecro d.o.o., Trnjanska 37., Zagreb, i navedenu prostorno-plansku dokumentaciju, utvrđeno je da je predmetni zahvat planiran Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije, djelomično planiran Prostornim planom uređenja Grada Splita (obzirom da isti plan nema naknadne važeće izmjene i dopune usklađene sa planom višeg reda), planiran Generalnim

urbanističkim planom Grada Splita, Prostornim planom uređenja Grada Solina, Generalnim urbanističkim planom Grada Solina, Prostornim planom uređenja Općine Klis, Prostornim planom uređenja Općine Dugopolje, i djelomično usklađen sa Prostornim planom uređenja Općine Podstrana (obzirom da isti plan nema naknadne važeće izmjene i dopune usklađene sa planom višeg reda).

Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije odredbama čl.52. određuje „Sustav za odvodnju otpadnih voda grada Splita i grada Solina“ kao građevinu od državne važnosti, te utvrđuje da se dokumentacija za gradnju sustava u okviru projekta Eko Kastelanski zaljev može ishoditi temeljem ovoga plana, po Zakonom propisanoj dokumentaciji i postupku. Članak 149. Odredbi za provođenje navodi da se predmetnim zahvatom kojeg čine niz objekata, preljevnih građevina, crpnih stanica, tlačnih cjevovoda i hidrotehničkog tunela, otpadne vode Splita i Solina te općina Klis Dugopolje, Podstrana i Dugi Rat (zapadni dio) kao i dio naselja Kaštel Sućurac dovode na uređaj za pročišćavanje Stupe, a zatim podmorskim ispustom disponiraju u more Bračkog kanala, te se na ovaj sustav veže i kanalizacijski sustav Općine Podstrana (i Dugi Rat). Za sustave odvodnje na području Općina Dugopolje i Klis, koji su odredbom čl.53. plana određeni kao sustavi u osjetljivom području - II. zona sanitarne zaštite izvorišta rijeke Jadro, odredbom čl.149. istog plana određeno je priključenje na kanalizacijski sustav Split-Solin, u koji su objedinjeni sustavi grada Splita, grada Solina, Općine Dugopolje (i Klis) i Općine Podstrana. Tako se sukladno daljnjim stavkama istog članka ovim rješenjem koncentriranog dotoka kanalizacije Klis-Dugopolje na sustav Split-Solin, sa konačnom dispozicijom podmorskim ispustom preko uređaja za pročišćavanje na TTTS-u Stupe, sve fekalne vode općina Dugopolje i Klis odvođe izvan slivnog područja rijeke Jadro, te tako postiže potpuna zaštita njenog izvorišta.

Pojedina odstupanja dijelova zahvata u odnosu na prostorno-plansku dokumentaciju odnose se na detaljnije dijelova sustava i njihove lokacije utvrđene prostornim planovima općina i gradova, a ista odstupanja, ukoliko predstavljaju poboljšanje cjelokupnog ili pojedinačnog dijela rješenja odvodnje na pojedinom području, potrebno je studijom o utjecaju zahvata na okoliš pojedinačno obrazložiti. Također, kako ista odstupanja mogu utjecati na mogućnost ishođenja lokacijske dozvole za planirani zahvat u prostoru ili njegove pojedine dijelove, do postupaka ishođenja tih dozvola potrebno je izvršiti izmjenu prostornog plana temeljem kojeg je isti zahvat moguće provesti. Isto se odnosi na potrebne izmjene Prostornog plana uređenja Općine Podstrana, te Prostornog plana uređenja Grada Splita i Generalnog urbanističkog plana grada Splita, kojima je za dio sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita planiran dodatni hidrotehnički tunel od CS Gizdaruša trasom prema sjeveru preko naselja Barutana i Kamen, do zapadnog ulaza na centralni uređaj za pročišćavanje „Stupe“, a koji ovim predloženim rješenjem nije dio sustava odvodnje.

Sukladno navedenom, utvrđeno je da je predmetni zahvat u prostoru „Aglomeracija Split - Solin“, planiran važećim prostornim planovima. Obzirom na ranije navedeno ocjenjuje se da je moguće pokrenuti postupak procjene utjecaja zahvata i njegovu prihvatljivost za okoliš, odnosno postupak ocjene prihvatljivosti zahvata za područje ekološke mreže. Prije podnošenja zahtjeva za izdavanje lokacijske dozvole potrebno je izmijeniti one prostorne planove sa kojima dijelovi planiranog zahvata nisu u potpunosti usklađeni.

S poštovanjem,



DOSTAVITI:

1. Naslovu
2. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode,
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom,
Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb
3. Arhiva, ovdje

S A D R Ž A J

UVOD	5
A. OPIS ZAHVATA	7
A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	7
A.2. OBUHVAT ZAHVATA	9
A.3. POSTOJEĆE STANJE NA PODRUČJU ZAHVATA	12
A.3.1. VODOOPSKRBA AGLOMERACIJE	12
A.3.2. SUSTAV ODVODNJE OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE SPLIT-SOLIN	26
A.3.3. UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	36
A.4. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	40
A.4.1. VODOOPSKRBNI SUSTAV	40
A.4.2. SUSTAV ODVODNJE	53
A.4.3. UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	77
A.4.4. FAZNOST IZGRADNJE UREĐAJA	86
A.5. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	87
A.5.1. VARIJANTE SUSTAVA VODOOPSKRBE	87
A.5.2. VARIJANTE SUSTAVA ODVODNJE	91
A.5.3. UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	97
B. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	102
B.1. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE I KVALITETA ZRAKA	102
B.1.1. KVALITETA ZRAKA	102
B.1.2. KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI	104
B.2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE	109
B.2.1. LITOSTRATIGRAFSKE ZNAČAJKE PODRUČJA	110
B.2.2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE NA TRASI PRUŽANJA HIDROTEHNIČKOG TUNELA JADRO – RAVNE NJIVE	112
B.2.3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE NA TRASI PRUŽANJA CJEVOVODA DUILOVO-STOBREČ	113
B.2.4. STRUKTURNO-TEKTONSKE ZNAČAJKE PODRUČJA	115
B.2.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE	115
B.3. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE	119
B.3.1. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA AGLOMERACIJE SPLIT - SOLIN	119
B.3.2. ZONE SANITARNE ZAŠTITE	121
B.3.3. OSJETLJIVOST PODRUČJA	121
B.4. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE	122
B.4.1. HIDROLOŠKI PODACI RIJEKE JADRO	123
B.4.2. MJERENJE MORSKIH STRUJA	129
B.4.3. BATIMETRIJA AKVATORIJA	134
B.5. VJETROVALNA KLIMA	141
B.5.1. DEFORMACIJE VALA	144
B.5.2. VISINE MJERODAVNIH TRANSFORMIRANIH VALOVA ISPRED OBALE NEPOSREDNO PRIJE LOMA	150
B.6. KAKVOĆA VODA	151
B.6.1. STANJE VODNIH TIJELA	151
B.6.2. KAKVOĆA PRIOBALNIH VODA	159
B.6.3. REZULTATI PRAĆENJA UTJECAJA PODMORSKOG ISPUSTA STOBREČ NA OKOLIŠ	164
B.7. ŽIVOTINJSKI I BILJNI SVIJET I ZAŠTITA PRIRODE	167
B.7.1. STANIŠTA, FLORA I FAUNA	167
B.7.2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	176
B.7.3. EKOLOŠKA MREŽA	178
B.8. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE	183
B.9. ŠUMARSTVO I LOVSTVO	187
B.9.1. ŠUMARSTVO	187
B.9.2. LOVSTVO	192
B.10. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	196
B.10.1. POVIJESNA I KULTUROLOŠKA OBILJEŽJA PROSTORA	196
B.10.2. ANALIZA STANJA	198

B.11.	STANOVNIŠTVO	230
B.12.	KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE.....	235
B.12.1.	TIPOLOGIJA KRAJOBRAZA	235
B.12.2.	VRJEDNOVANJE I OSJETLJIVOST.....	240
B.13.	POSTOJEĆA I PLANIRANA INFRASTRUKTURA	243
B.13.1.	PROMET.....	243
B.13.2.	TELEKOMUNIKACIJSKI PROMET	248
B.13.3.	ENERGETSKI SUSTAV.....	249
B.14.	ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	250
B.14.1.	DOGRADNJA I REKONSTRUKCIJA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA.....	253
B.14.2.	DOGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA.....	256
B.14.3.	POTREBE ZA IZMJENOM PP DOKUMENTACIJE PRIJE ISHOĐENJA DOZVOLA ZA GRADNJU	258
C.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	261
C.1.	UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I KVALITETU ZRAKA	261
C.1.1.	KLIMATSKE PROMJENE	261
C.1.2.	UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	275
C.1.3.	UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA.....	275
C.2.	UTJECAJ NA VODE.....	279
C.2.1.	UTJECAJ NA VODE TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	279
C.2.2.	UTJECAJ NA VODE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	281
C.3.	UTJECAJ NA TLO.....	314
C.3.1.	UTJECAJ NA TLO TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA.....	314
C.3.2.	UTJECAJ NA TLO TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	314
C.4.	UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU.....	315
C.4.1.	UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU TIJEKOM IZGRADNJE.....	315
C.4.2.	UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU TIJEKOM KORIŠTENJA	316
C.5.	UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE	317
C.6.	UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU	318
C.7.	UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU	319
C.8.	UTJECAJ NA RAZINU BUKE	322
C.8.1.	UTJECAJ OD POVEĆANJA RAZINE BUKE TIJEKOM IZGRADNJE.....	322
C.8.2.	UTJECAJ OD POVEĆANJA RAZINE BUKE TIJEKOM KORIŠTENJA	322
C.9.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO.....	325
C.9.1.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA.....	325
C.9.2.	UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	325
C.10.	UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU.....	325
C.10.1.	UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	325
C.10.2.	UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	327
C.11.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ	328
C.11.1.	UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA.....	330
C.11.2.	UTJECAJ NA KRAJOBRAZ TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA.....	330
C.12.	UTJECAJ NA ŠUMARSTVO.....	331
C.13.	POSTUPANJE S OTPADOM	331
C.13.1.	POSTUPANJE S OTPADOM TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA	331
C.13.2.	UTJECAJ USLIJED NASTAJANJA OTPADA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	332
C.14.	UTJECAJ U SLUČAJU AKCIDENTA	334
C.14.1.	UTJECAJ AKCIDENTNIH SITUACIJA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA.....	334
C.14.2.	UTJECAJ AKCIDENTNIH SITUACIJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	335
C.15.	OPIS MOGUĆIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	335
C.16.	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ	336
D.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE	340
D.1.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	340
D.1.1.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA	340
D.1.2.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM GRAĐENJA ZAHVATA	342
D.1.3.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	348
D.2.	PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PLANOM PROVEDBE	349

E.	SAŽETAK STUDIJE	351
E.1.	OPIS ZAHVATA	351
E.1.1.	OBUH VAT ZAHVATA	351
E.1.2.	VODOOPSKRBN I SUSTAV	352
E.1.3.	SUSTAV ODVODNJE	353
E.1.4.	UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	357
E.2.	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	359
E.3.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	371
E.3.1.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA	371
E.3.2.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM GRAĐENJA ZAHVATA	373
E.3.3.	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	379
E.4.	PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PLANOM PROVEDBE	380
	NAZNAKA POTEŠKOĆA	382
F.	POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I LITERATURE	383

POPIS KRATICA

BPK	Biokemijska potrošnja kisika
CS	Crpna stanica
ES	Ekvivalent stanovnik
EU	Europska unija
EUR	Euro
HRK	Hrvatska kuna
HV	Hrvatske vode
KPK	Kemijska potrošnja kisika
MBR	Membranski bioreaktor
MDK	Maksimalno dopuštena koncentracija
MZOIP	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
NN	Narodne novine
PPUG	Prostorni plan uređenja Grada
PPUO	Prostorni plan uređenja Općine
PUO	Procjena utjecaja na okoliš
RB	Retencijski bazen
RH	Republika Hrvatska
SBR	Sekvencijalni šaržni reaktor (eng. Sequencing batch reactor)
SDŽ	Splitsko-dalmatinska županija
SUO	Studija o utjecaju na okoliš
ST	Suha tvar
TTTS	Trgovačko-transportni terminal Split
UPOV	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda
VS	Vodosprema

TEKSTUALNI PRILOZI

- Tekstualni prilog 1. Izvadak iz sudskog registra nositelja zahvata
- Tekstualni prilog 2. Vodopravna dozvola za korištenje voda izvora Jadro za potrebe javne vodoopskrbe (Hrvatske vode – Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova; Klasa: UPI-325-03/99-01/0083; Ur.broj: 374-24-3-99-2/TC; Split, 05.10.1999.g.)
- Tekstualni prilog 3. Vodopravna dozvola za ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje sjeveroistočnog dijela grada Splita, grada Solina, te općina Podstrana, Klis i Dugopolje pročišćenih na uređaju za pročišćavanje "Stupe" (Hrvatske vode – Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova; Klasa: UP/I-325-04/11-05/0000175; Ur.broj: 374-24-4-12-6/MG; Split, 19.03.2012.g.)
- Tekstualni prilog 4. Vodopravna dozvola za ispuštanje djelomično pročišćenih otpadnih voda iz sustava javne odvodnje grada Splita-Južni sliv u površinske vode tj. more Bračkog kanala (Hrvatske vode – Vodnogospodarski odjel za slivove južnog Jadrana; Klasa: UP/I-325-04/14-05/086; Ur.broj: 374-24-3-15-6/TRČ; Split, 22.05.2015.g.)
- Tekstualni prilog 5. Ispitivanje kvalitete otpadnih voda na kontrolnom oknu na izlazu iz UPOV-a Stupe i Katalinića Briga – 2010.-2015.g.
- Tekstualni prilog 6. Mišljenje Konzervatorskog odjela u Splitu o trasi spojnog kanalizacijskog cjevovoda Katalinića Brig-Stupe, te vodoopskrbnog cjevovoda Mostine-CS Ravne Njive (Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulture baštine, Klasa: 612-08/14-03/0131; Ur.broj: 532-04-02-15/6-14-2; Split, 30.06.2014.g.)

UVOD

Predmet Studije o utjecaju na okoliš je izgradnja i rekonstrukcija te korištenje **sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin**. Planirani su sljedeći radovi:

- dogradnja i rekonstrukcija sustava vodoopskrbe,
- dogradnja i rekonstrukcija sustava odvodnje komunalnih otpadnih voda,
- nadogradnja postojećeg mehaničkog uređaja Stupe na uređaj s II stupnjem pročišćavanja,
- izgradnja druge cijevi podmorskog ispusta UPOV-a Stupe uz trasu postojeće cijevi.

Nositelj zahvata je tvrtka **Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split** (nadalje u tekstu **ViK Split**).

Prema Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14) *aglomeracija je područje na kojem su stanovništvo i gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirani da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja u prijemnik*. Uz naselja Gradova Splita i Solina, aglomeracija Split-Solin uključuje i otpadne vode naselja na području Općina Klis, Dugopolje i Podstrana. Procijenjeni **kapacitet aglomeracije Split-Solin je 275.000 ES** i jedna je od najvećih aglomeracija u Republici Hrvatskoj. Uz sanitarne otpadne vode stanovništva, sustav odvodnje Split-Solin prihvaća i tehnološke otpadne vode iz gospodarstva, a zbog turističkog karaktera ovog područja, značajan utjecaj na kapacitet aglomeracije ima i broj turista koji ljeti borave na ovom području.

Unaprjeđenjem vodoopskrbnog sustava te sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda poboljšavaju se opći zdravstveni uvjeti stanovništva, dok se uspostavom cjelovitog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, uz poboljšanje općih zdravstvenih uvjeta sprječavaju negativni utjecaji komunalnih otpadnih voda na okoliš, prije svega kroz zaštitu tla te površinskih i podzemnih voda.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 78/15) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) za planirani sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda nužno je **provesti postupak procjene utjecaja na okoliš**, a zahvat se nalazi na Prilogu I (Popis zahvata za koje je obvezna procjena utjecaja zahvata na okoliš) navedene Uredbe pod točkom:

32. Postrojenja za obradu otpadnih voda kapaciteta 50.000 ES (ekvivalent stanovnika) i više s pripadajućim sustavom odvodnje

Za zahvate za koje je obvezna procjena utjecaja zahvata na okoliš nadležno je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

Dogradnja i rekonstrukcija sustava vodoopskrbe sufinancirati će se sredstvima Kohezijskog fonda EU te prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) potpada pod Prilog II (Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno Ministarstvo) točku 12 koja glasi:

12. Zahvati urbanog razvoja i drugi zahvati za koje nositelj zahvata radi međunarodnog financiranja zatraži ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

Radi objedinjavanja postupaka, dogradnja i rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava je uključena u ovu Studiju o utjecaju zahvata na okoliš, što je u skladu s člankom 82. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 78/15).

Studija o utjecaju na okoliš temelji se na sljedećim dokumentima:

- Studija izvedivosti sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb, radna verzija – kolovoz 2015.g.) – nadalje u tekstu **Studija izvedivosti**,
- Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb, lipanj 2014.g.) – nadalje u tekstu **KRSV**,
- Konceptijsko rješenje odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb; kolovoz 2015.g.) – nadalje u tekstu **KRSO**,
- Pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin – Varijantna konceptijska rješenja (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb; srpanj 2015.g.) – nadalje u tekstu **KRPOV**,
- Rješenje da je namjeravani zahvat, aglomeracija Split-Solin – sustav vodoopskrbe, prihvatljiv za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz Zagreba od 8. svibnja, 2015.g. (Klasa: UP/I 612-07/15-60/05; Ur.broj: 517-07-2-1-15-10),
- Rješenje da je namjeravani zahvat, aglomeracija Split-Solin – sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, prihvatljiv za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz Zagreba od 11. srpnja, 2014.g. (Klasa: UP/I 612-07/14-60/69; Ur.broj: 517-07-2-1-14-7),
- Očitovanje Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz Zagreba da za proširenje obuhvata aglomeracije Split-Solin na područje naselja Koprivno nije potrebno provoditi novi postupak prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu (Klasa: 612-07/15-39/103; Ur.broj: 517-07-2-1-15-2) od 16. prosinca, 2015.g.
- Mišljenje o usklađenosti zahvata (vodoopskrba) s važećom prostorno-planskom dokumentacijom Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja iz Zagreba od 10.06.2015.g. (Klasa: 350-02/14-02/62; Ur.broj: 531-06-1-2-15-3),
- Mišljenje o usklađenosti zahvata (sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda) s važećom prostorno-planskom dokumentacijom Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja iz Zagreba od 18. studenog, 2014.g. (Klasa: 350-02/14-02/33; Ur.broj: 531-06-1-2-14-5).

Cilj i svrha izrade Studije o utjecaju zahvata na okoliš je provesti analizu sadašnjeg stanja okoliša, utvrditi utjecaje planiranog zahvata na sve sastavnice okoliša te predložiti mjere kojima bi se negativni utjecaji zahvata na okoliš smanjili na prihvatljivu razinu, kao i predložiti program praćenja emisija i stanja okoliša. Prihvatljivost planiranog zahvata za okoliš procijeniti će se na temelju čimbenika koji uvjetuju rasprostiranje, jačinu i trajanje utjecaja.

Izrađivač Studije o utjecaju zahvata na okoliš je tvrtka DVOKUT ECRO d.o.o. iz Zagreba kao pravna osoba ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

A. OPIS ZAHVATA

A.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Razvoj komunalne infrastrukture (sustava vodoopskrbe i odvodnje te pročišćavanja otpadnih voda) jedan je od temeljnih uvjeta svekolikog razvitka nekog područja.

Dogradnjom i rekonstrukcijom vodoopskrbnog sustava će se osigurati opskrba pitkom vodom odgovarajuće kvalitete i potrebne rezerve vode u distribucijskog mreži da bi se osigurale dovoljne količine pitke vode u vodoopskrbnom sustavu. Planiranim zahvatima također će se smanjiti gubitci pitke vode iz sustava čime se smanjuje potreba za zahvaćanjem vode i nepotrebno trošenje prirodnih resursa.

Svrha **uspostave cjelovitog sustava odvodnje i pročišćavanja komunalnih otpadnih voda** je zaštita tla, podzemnih voda i okolnog mora od onečišćenja uzrokovanog neprimjerenim načinom prikupljanja otpadnih voda i ispuštanja u recipijent bez odgovarajućeg pročišćavanja. Zahvatom će se osigurati bolji opći zdravstveni uvjeti stanovništva, zaštita mora, podzemnih i površinskih voda te održavanje biološke raznolikosti kopnenih i morskih staništa.

Obaveza izgradnje uređaja za pročišćavanje je nužna da bi se ostvarili zahtjevi zaštite voda prema obavezama RH za usklađenje s Europskim zakonodavstvom i standardima. Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15) otpadne vode aglomeracije Split-Solin moraju se prije ispuštanja obrađivati drugim stupnjem (II) pročišćavanja. Prema rokovima za ispunjenje zahtjeva iz navedenog Pravilnika **uređaj za pročišćavanje sa II. stupnjem pročišćavanja aglomeracije Split-Solin potrebno je izgraditi do 31. prosinca 2018.g.**

Projekt EKO-Kaštelanski zaljev

Projekt unaprjeđenja sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja komunalnih otpadnih voda aglomeracije Split-Solin dio je velikog **projekta EKO-Kaštelanski zaljev** koji uključuje:

- poboljšanje i dogradnju **vodoopskrbnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir**,
- sustav odvodnje i pročišćavanja **aglomeracije Split-Solin**,
- sustav odvodnje i pročišćavanja **aglomeracije Kaštela-Trogir**.

Projekt EKO-Kaštelanski zaljev se u posljednja dva desetljeća često označava kao najveći projekt zaštite priobalnog dijela istočnog Jadrana. Cilj projekta je osigurati prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda iz naselja na obalama Kaštelanskog zaljeva na način da se u **potpunosti spriječi ispuštanje otpadnih voda u Kaštelanski zaljev**. Nakon provedbe projekta otpadne vode iz naselja na obalama Kaštelanskog zaljeva će se prikupljati te nakon pročišćavanja ispuštati u more Bračkog i Splitskog kanala.



Grafički prikaz 1. Vodoopskrbni sustav SPLIT-SOLIN-KAŠTELA-TROGIR

Izvor: Službene Internet stranice Agencije Eko Kaštelaški zaljev

(http://www.ekz.hr/upload/tbl_projekti/split_solin_kastela_trogir_13336.jpg, pristupljeno dana 1.12.2015.g.)



Grafički prikaz 2. Sustavi odvodnje aglomeracija SPLIT-SOLIN i KAŠTELA-TROGIR

Izvor: Službene Internet stranice Grada Kaštela

(<http://www.kastela.org/images/stories/arhiv/kastela/mape/kanalizacija.jpg>, pristupljeno dana 1.12.2014.g.)

Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) **Kaštelanski zaljev** određen je kao **osjetljivo područje** (eutrofično područje). Do onečišćenja Kaštelanskog zaljeva je došlo zbog višegodišnjeg ispuštanja nepročišćenih i/ili djelomično pročišćenih komunalnih otpadnih voda te tehnoloških otpadnih voda industrijskih postrojenja. Uslijed ubrzanog razvoja predmetnog područja, porasta broja stanovnika i izgradnje industrije tijekom zadnjih 50-tak godina došlo je do smanjenja kakvoće i narušavanja ekološkog stanja mora. Takvom stanju svakako pridonosi činjenica da je Kaštelanski zaljev prostorno gledano zatvoren zaljev u kojem zbog loše izmjene vodne mase dolazi do nakupljanja i dugog zadržavanja onečišćujućih tvari.

Tijekom 19. i 20. stoljeća sustav odvodnje grada Splita bio je usmjeren prema ispustima u Gradsku luku što je s vremenom dovelo do značajnog onečišćenja istočnog dijela Kaštelanskog zaljeva te je 1974.g. izgrađen podmorski ispust na području Katalinića Briga kojim se dio otpadnih voda ispuštao u otvorenije more Bračkog kanala. Oceanografska istraživanja koja su uslijedila krajem 70-tih i 80-tih godina pokazala su da i dalje dolazi do značajnog onečišćenja istočnog dijela Kaštelanskog zaljeva. Procijenjeno je da bi u slučaju primjene dugoga podmorskog ispusta unutar Zaljeva bilo potrebno prethodno pročititi otpadne vode naprednim stupnjem čišćenja s uklanjanjem hranjivih tvari, kako bi se spriječilo nagomilavanje hranjivih tvari (dušika i fosfora). Kao varijantno rješenje, predloženo je da se sve otpadne vode Solina i sjeveroistočnog sliva splitskog poluotoka (preostale otpadne vode

sustava) odvode na južnu obalu nedaleko od Stobreča te ispuštaju podmorskim ispustom u Brački kanal.

Značajan doprinos projektu i samoj koncepciji sustava odvodnje dale su Studije izrađene na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Splitu o konceptu realizacije kanalizacijskih sustava Split-Solin i Kaštela-Trogir početkom 90-tih godina. Tada se, uz već postojeći sustav Split-Solin, javila ideja o spajanju sustava odvodnje gradova Kaštela i Trogir u jedan sustav s ispustom u Splitski kanal čime bi se u potpunosti izbjeglo ispuštanje komunalnih otpadnih voda u Kaštelanski zaljev.

Na inicijativu gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira 90-tih godina projekt EKO-Kaštelanski zaljev kandidiran je, u sklopu Investicijskih programa gradskih infrastrukturnih objekata zaštite okoliša za Republiku Hrvatsku, za financiranje kreditnim sredstvima Svjetske banke za obnovu i razvitak (IBRD) i Europske banke za obnovu i razvitak (EBRD).

Splitsko-dalmatinska županija, gradovi Split, Solin, Kaštela i Trogir te Hrvatske vode i ViK Split osnovali su 1998.g. **Agenciju EKO – Kaštelanski zaljev** za vođenje poslova pripreme projekta i izgradnju objekata u ime i za račun javne komunalne tvrtke **ViK Split**.

A.2. OBUHVAT ZAHVATA

Prema Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13 i 14/14) **aglomeracija je područje** na kojem su stanovništvo i gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirani da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja u prijemnik.

Preliminarna granica aglomeracije Split-Solin je određena u državnom Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva (Vlada RH, revidirana verzija – studeni 2010.g.). Preliminarne granice aglomeracije se mogu mijenjati u toku izrade projektne dokumentacije ukoliko se pokaže da se mijenjanjem ostvaruje financijski i/ili tehnički prihvatljivije rješenje. Konačan obuhvat aglomeracije Split-Solin definiran je tijekom izrade Studije izvedivosti, a osim preliminarno određene aglomeracije Split-Solin u obuhvat aglomeracije je uključen i dio aglomeracije Podstrana. Naime, u Studiji izvedivosti analizirana je mogućnost spajanja dijela sustava odvodnje naselja Podstrana na sustav odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Split-Solin i to rješenje je ocijenjeno kao optimalno s obzirom na već izgrađenu infrastrukturu kojom se dio otpadnih voda naselja Podstrana već sada odvodi na UPOV Stupe, koji pripada aglomeraciji Split-Solin.

Ukupna površina obuhvata aglomeracije Split-Solin iznosi **oko 7.000 ha**, a konačni obuhvat aglomeracije Split-Solin prikazan je na **grafičkom prikazu 3**.



Grafički prikaz 3. Konačan obuhvat aglomeracije Split-Solin

Izvor: Studija izvedivosti

Aglomeracija Split-Solin obuhvaća naselja **Grada Splita** (Split, Stobreč, Kamen, Žrnovnica, Srinjine) i **Grada Solina** (Solin, Vranjic, Mravince, Kućine) te **Općina Dugopolje** (naselja Dugopolje i Koprivno), **Klis i Podstrana** (istoimena naselja). Na predmetnom području prema popisu stanovništva iz 2011.g. živi 206.794 stalnih stanovnika. Grad Split, kao i cijela dalmatinska obala, je ljetna turistička destinacija što uzrokuje **značajne sezonske oscilacije** u broju ljudi koji borave na predmetnom području. S obzirom na činjenicu da u gradu Splitu živi veliki broj stalnih stanovnika sezonske oscilacije nisu toliko izražene kao u manjim naseljima u obalnom području, a u slučaju aglomeracije Split-Solin najznačajnije fluktuacije su u naselju Podstrana.

Radovi na izgradnji i rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda uključuju:

a) Dogradnju i rekonstrukciju sustava vodoopskrbe

- Izgradnja novog dovoda vode s izvora rijeke Jadro
 - izgradnja 200 m cjevovoda polaganjem u zemlju
 - izgradnja hidrotehničkog tunela u duljini od 3.990 m
- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava vodoopskrbe u dijelovima naselja s izgrađenim sustavom vodoopskrbe
 - izgradnja 7.585 m cjevovoda
 - rekonstrukcija 14.445 m cjevovoda
 - izgradnja nove VS Visoka-Visoka
- Izgradnja vodoopskrbne mreže u dijelovima naselja bez izgrađenog sustava vodoopskrbe
 - izgradnja 23.500 m cjevovoda
 - izgradnja 12 vodosprema
 - izgradnja 8 crpnih stanica

b) Dogradnju i rekonstrukciju sustava odvodnje otpadnih voda

- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava odvodnje
 - izgradnja 7 retencijskih bazena
 - izgradnja i rekonstrukcija 6 kišnih preljeva
 - izgradnja 3 crpnih stanica
 - izgradnja 6.265 m cjevovoda
 - rekonstrukcija 1.071 m kolektora zbog neodgovarajućih hidrauličkih karakteristika
 - sanacija-rekonstrukcija 16.565 m postojećih kanala odvodnje zbog lošeg stanja kanala
- Izgradnja objekata spoja jedinstvenog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
 - izgradnja 9.875 m kolektora
 - izgradnja 4 crpne stanice
- Izgradnja sustava odvodnje u naseljima bez izgrađenog sustava odvodnje
 - izgradnja 99,5 km kolektora i cjevovoda
 - izgradnja 20 crpnih stanica

c) Dogradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe

Predviđa se **dogradnja uređaja na II. stupanj pročišćavanja kapaciteta 275.000 ES**, na lokaciji postojećeg UPOV-a Stupe s podmorskim ispustom u Brački kanal. UPOV Stupe je smješten na području splitskog prigradskog naselja Kamen. Na lokaciji je izgrađen uređaj za predobradu otpadnih voda koja uključuje grube i fine rešetke te pjeskolove/mastolove, a prema važećim zakonskim zahtjevima uređaj je potrebno nadograditi na II stupanj pročišćavanja (biološka obrada).

Unutar ograde postojeći uređaj obuhvaća površinu od oko 35.000 m², a za dogradnju uređaja je predviđena površina od oko 70.000 m².

d) Postavljanje dodatnog cjevovoda podmorskog ispusta s UPOV-a Stupe

Još jedna cijev za podmorski ispust s UPOV-a Stupe postaviti će se uz trasu postojećeg ispusta. Planirano je postavljanje cjevovoda unutarnjeg promjera 800 mm i uključuje:

- kopneni dio u duljini od oko 1.850 m,
- podmorski dio duljine oko 1.900 m (uključujući difuzor duljine 100 m).

Ukupna duljina ispusta je oko 3.750 m.

A.3. POSTOJEĆE STANJE NA PODRUČJU ZAHVATA

A.3.1. VODOOPSKRBA AGLOMERACIJE ^{1,2}

Područje aglomeracije Split-Solin vodom se snabdijeva iz nekoliko vodoopskrbnih sustava, od regionalnog do lokalnog značaja:

- regionalni vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir. Navedeni sustav pokriva, unutar aglomeracije, gradove Split i Solin kao i dijelove Općina Klis i Podstrana,
- regionalni vodoopskrbni sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta, koji se dijeli na više podsustava, a za aglomeraciju Split-Solin važan je jedino podsustav Srinjine,
- grupni vodovod Sinjske krajine, koji se dijeli na više podsustava, a za aglomeraciju Split-Solin, važan je podsustav Dugopolje-Klis,
- vodovod Žrnovnica.

A.3.1.1. Izvorišta vode

Izvorišta koja služe za vodoopskrbu na području aglomeracije Split-Solin su:

- najvećim dijelom izvor rijeke Jadro (vodoopskrba gradova Split i Solin ovisi o zahvatu vode na izvoru rijeke Jadro),
- vodozahvat rijeke Žrnovnice,
- vodozahvati Kosinac i Ruda na rijeci Cetini za potrebe Klisa i Dugopolja,
- vodozahvat u sklopu HE Zakučac na rijeci Cetini u sklopu sustava "Omiš-Brač-Hvar-Šolta-Vis" za podsustav Srinjine (naselje u istočnom dijelu Grada Splita).

Izvor rijeke Jadro predstavlja najizdašniji zahvaćeni krški izvor na području Splitsko-dalmatinske županije, i služi za opskrbu Regionalnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir. Nalazi se u podnožju krajnjeg zapadnog dijela planine Mosor na oko 32,50 m n.m. Koristi se za vodoopskrbu gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira s nizom prigradskih i okolnih naselja (regionalni vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir). Minimalna izdašnost izvora Jadro je 4.700 l/s³.

Zahvat vode na izvoru rijeke Jadro se sastoji od akumulacije s regulacijskom zapornicom koja u akumulaciji treba održavati vodostaj od 34,55 m n.m. do 34,75 m n.m. te zahvata Dioklecijanovog i Splitskog kanala. Oba zahvata imaju regulacijske zapornice na ulazu. U sklopu područja izvorišta nalazi se i uređaj za kloriranje vode.

¹ Studija izvedivosti sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb; srpanj, 2015.g.)

² Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb; prosinac, 2014.g.)

³ Izvješće o stanju okoliša u Splitsko-dalmatinskoj županiji za razdoblje od 2008. do 2011. ("Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", br. 15/12)



Fotografija A.1. Zahvat vode na izvoru rijeke Jadro

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Vodovod Žrnovnica se snabdijeva pomoću zahvata glavnog **izvora rijeke Žrnovnice**, koji se nalazi oko 2 km sjeveroistočno od naselja Žrnovnica na koti od 77 m n.m. Oko izvorišta su utvrđene zone sanitarne zaštite, ali se voda koristi mimo zakonskih procedura. Prema provedenim ispitivanjima iz izvora Žrnovnice je moguće zahvatiti do 0,8 m³/s pri protoku većem od 3 m³/s dok u sušnim, ljetnim mjesecima propušteni biološki minimum mora iznositi 0,3 m³/s. U tijeku je rekonstrukcija vodovoda Žrnovnica i njegovo pripojenje u sustav Vodovoda i kanalizacije d.o.o., Split.

Vodozaštitna područja izvora Jadro i Žrnovnice, odnosno zone zaštite te lokacija izvora utvrđeni su **Odlukom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta javne vodoopskrbe izvora Jadra i Žrnovnice** (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, br. 19/14).

Vodoopskrbni sustavi općina Klis i Dugopolje snabdijevaju se vodom iz **grupnog vodovoda Sinjske krajine**. Mjesta priključenja se nalaze na odvojcima cjevovoda priključenog na VS Žuro (V=2×1.000 m³, kp=441 m n.m.) i VS Ruda (V=1.500 m³, kp=432,5 m n.m.), koji su također dio grupnog vodovoda Sinjske krajine. Mjesta priključenja opremljena su mjeračima protoka za mjerenje količina preuzete vode.

A.3.1.2. Dovod vode s izvorišta rijeke Jadro

Dio vodoopskrbnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir koji se nalazi unutar obuhvata aglomeracije Split-Solin u potpunosti se snabdijeva vodom iz izvorišta rijeke Jadro. Za transport vode od izvora Jadra služe **Dioklecijanov i Splitski kanal**, kojima se voda dovodi do CS Ravne Njive u gradu Splitu. Kroz kanale voda teče gravitacijski sa slobodnim vodnim licem, a na krajnjoj nizvodnoj točki kanala kod CS Ravne Njive višak vode se preljeva u Vranjički zaljev.

Količine zahvaćene vode koje teku kanalima je moguće regulirati pomoću zapornica koje se nalaze na zahvatima kanala kod izvora Jadra. Zapornicama se upravlja telemetrijski kao dio SDUN-a (Sustav Daljinskog Upravljanja i Nadzora).

Dioklecijanov kanal je obnovljen 1880.g. te je i danas u funkciji. Proteže se od zahvata vode na izvorištu do prihvatnih bazena u CS Ravne Njive u duljini od 5.185 m, od kote 33 m.n.m. do kote 26,88 m.n.m. Kanal je u potpunosti nadsvođen, dimenzija 65×135 cm i propusne moći 550-880 l/s, prosječna dnevna zahvaćena količina u 2012.g. iznosi 341 l/s (max. 470 l/s, min. 241 l/s).

Novi Splitski kanal sagrađen je 1956.g. kada i splitski vodospremnik Visoka visoka (Visoka II). Ukupna duljina Splitskog kanala je 3.450 m. Od zahvata na Jadru do Kunčeve Grede, Splitski kanal ima dimenzije 160×135 cm (propusne moći 2.000 l/s), a od Kunčeve Grede do Meteriza dimenzije 110×135 cm (propusne moći 1.350 l/s), duljine 1.780 m. Razdjelna građevina na Meterizama ujedno je završna točka Splitskog kanala i polazna točka cjevovoda AC DN1000 (PEHD DN1200 na nadvožnjaku) duljine 1.670 m, kojim se voda dovodi do prihvatnih bazena i preljeva na CS Ravne Njive. Na lokaciji Kunčeva Greda nalazi se grupa objekata - zahvatna građevina Vidovica Most, CS Kunčeva Greda i vodospremnik (VS) Sutikva nova. Zahvatna građevina regulirano uzima vodu iz Splitskog kanala i napaja gradove Solin, Kaštela i Trogir kroz cjevovod DN1200 i CS Kunčeva Greda nova.

Zbog procurivanja zahvaćene vode kroz dovodne kanale i na preljevu CS Ravne njive, postoji znatna razlika između količina zahvaćene vode i vode koja je stvarno ušla u distribucijski vodoopskrbni sustav, a prema podacima mjerenja količina vode, gubitak iznosi oko 30% zahvaćene vode.



Fotografija A.2. Preljevanje vode kod CS Ravne Njive

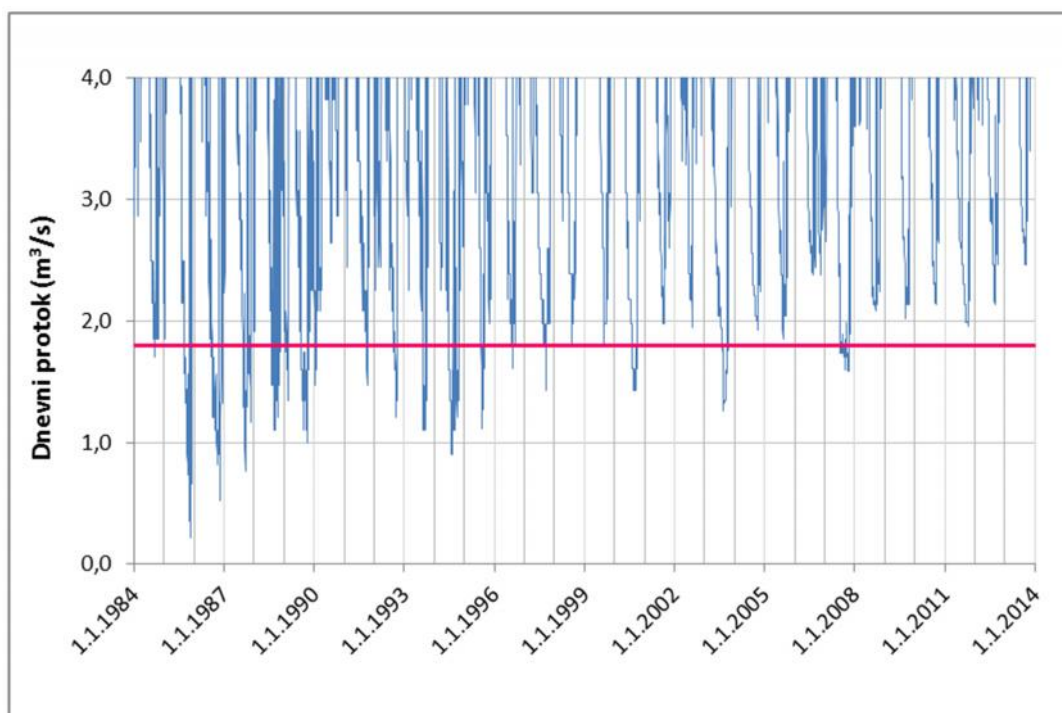
Kanali nemaju svoj zaštitni už i širi pojas koji bi bio u vlasništvu i pod nadzorom Vodovoda i kanalizacije d.o.o., Split, odnosno nositelja zahvata. U prvom dijelu trase, od zahvata na Jadru do Kunčeve Grede, kanali prolaze većinom kroz neizgrađeno područje obraslo bujnom vegetacijom (šumom) i nisu sanitarno ugroženi u većoj mjeri. U središnjem dijelu trase, kanali prolaze kroz izgrađeno područje, privatne parcele s vrtovima i raznim drugim objektima te se križaju s prilaznim putevima i sl. U donjem dijelu trase stanje se popravlja jer se Splitski kanal nastavlja u cjevovod, a prema katastarskom planu postoji parcela koja prati koridor kanala.

Prema važećoj **Vodopravnoj dozvoli** (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova – Split; Klasa: UPI-325-03/99-01/0083; Ur.broj: 374-24-3-99-2/TC; Split, 05.10.1999.g.) nositelju zahvata je odobreno zahvaćanje 2.000 l/s, odnosno 31.000.000 m³/god vode na izvorištu.

Prema Vodopravnoj dozvoli nositelj zahvata treba osigurati ekološki prihvatljiv protok (biološki minimum) od 1,8 m³/s (što odgovara vodostaju od 30 cm) za srednji dnevni protok rijeke Jadro, odnosno 2 m³/s za srednji mjesečni protok. U slučaju nemogućnosti osiguravanja navedenih protoka, nositelj zahvata dužan je smanjiti zahvaćene količine i reducirati potrošnju (prvenstveno potrošnju za potrebe poljoprivrede), odnosno osigurati vodoopskrbu s drugih zahvata.

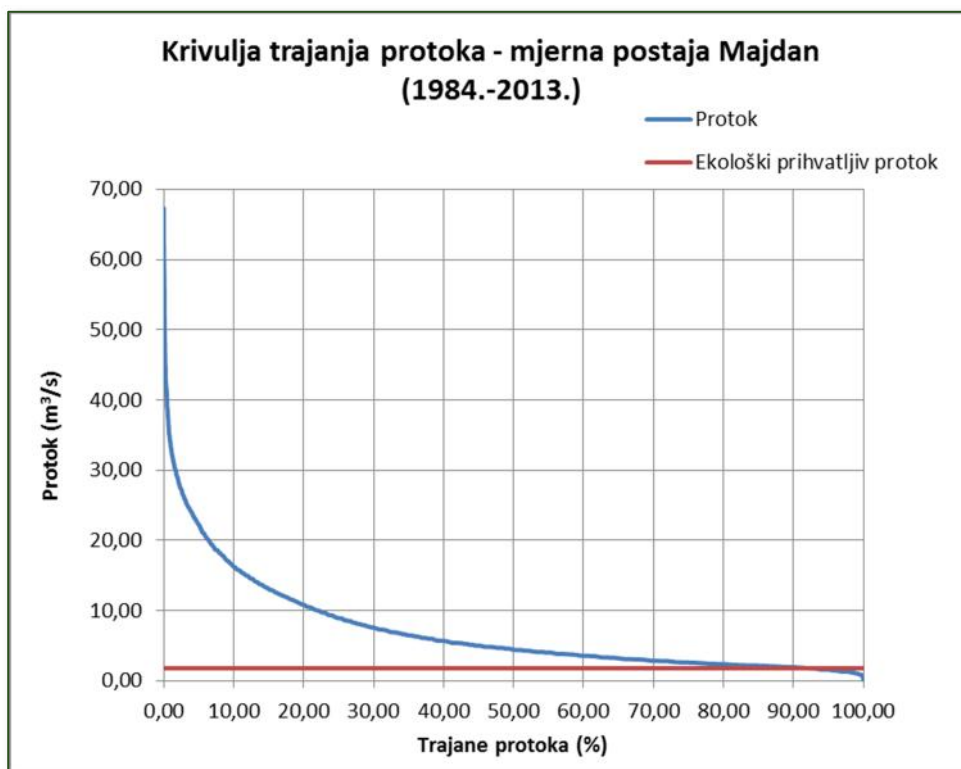
Podaci o dnevnim protocima i vodostaju rijeke Jadro dobiveni su od Službe za informiranje Hrvatskih voda i dani su na **grafičkim prikazima 4 i 6**. Iz grafičkih prikaza je vidljivo da povremeno dolazi do nižih protoka i vodostaja rijeke Jadro od onih koji su određeni kao ekološki prihvatljiv protok i to u ljetnim mjesecima. Češće dolazi do nižih protoka, nego do nižih vodostaja od određenog ekološki prihvatljivog protoka. Krivulja trajanja protoka dana je na **grafičkom prikazu 5**.

Gledajući protoke rijeke Jadro primjećuje se da se stanje poboljšava u zadnjih 15-tak godina, a protoci niži od ekološki prihvatljivog protoka su zadnji put zabilježeni u ljetu 2007.g. Vodostaji rijeke Jadro ispod biološkog minimuma zabilježeni su zadnji puta u ljetu 2005.g.

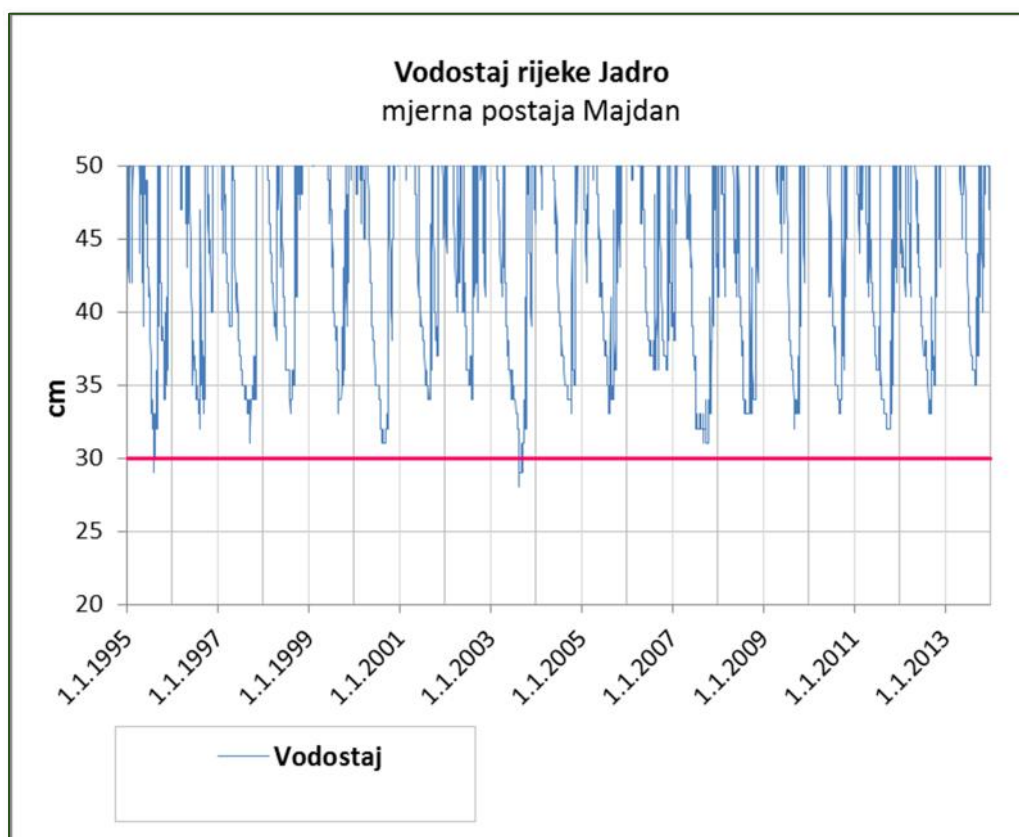


Grafički prikaz 4. Dnevni protoci rijeke Jadro manji od utvrđenog ekološki prihvatljivog protoka (biološkog minimuma) u periodu od 1984.-2014.g. (Mjerna postaja Majdan)

Izvor: Služba za informiranje, Hrvatske vode



Grafički prikaz 5. Krivulja trajanja protoka rijeke Jadro na mjernoj postaji Majdan od 1984.-2014.g.



Grafički prikaz 6. Vodostaji rijeke Jadro niži od utvrđenog biološkog minimuma u periodu od 1995.-2014.g. (Mjerna postaja Majdan)

Izvor: Služba za informiranje, Hrvatske vode

A.3.1.3. Vodoopskrbni sustavi

Situacija postojećeg sustava vodoopskrbe dana je **grafičkom prilogu 1.3 (Knjiga grafičkih priloga)**.

Vodoopskrba grada Splita

Vodoopskrbna mreža grada Splita dio je regionalnog vodoopskrbnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir. Ukupna duljina vodoopskrbne mreže u gradu Splitu je oko 400.000 m. U užem dijelu grada prevladavaju lijevano željezne cijevi, dok je preostali dio sustava uglavnom izgrađen od azbest-cementnih cijevi.

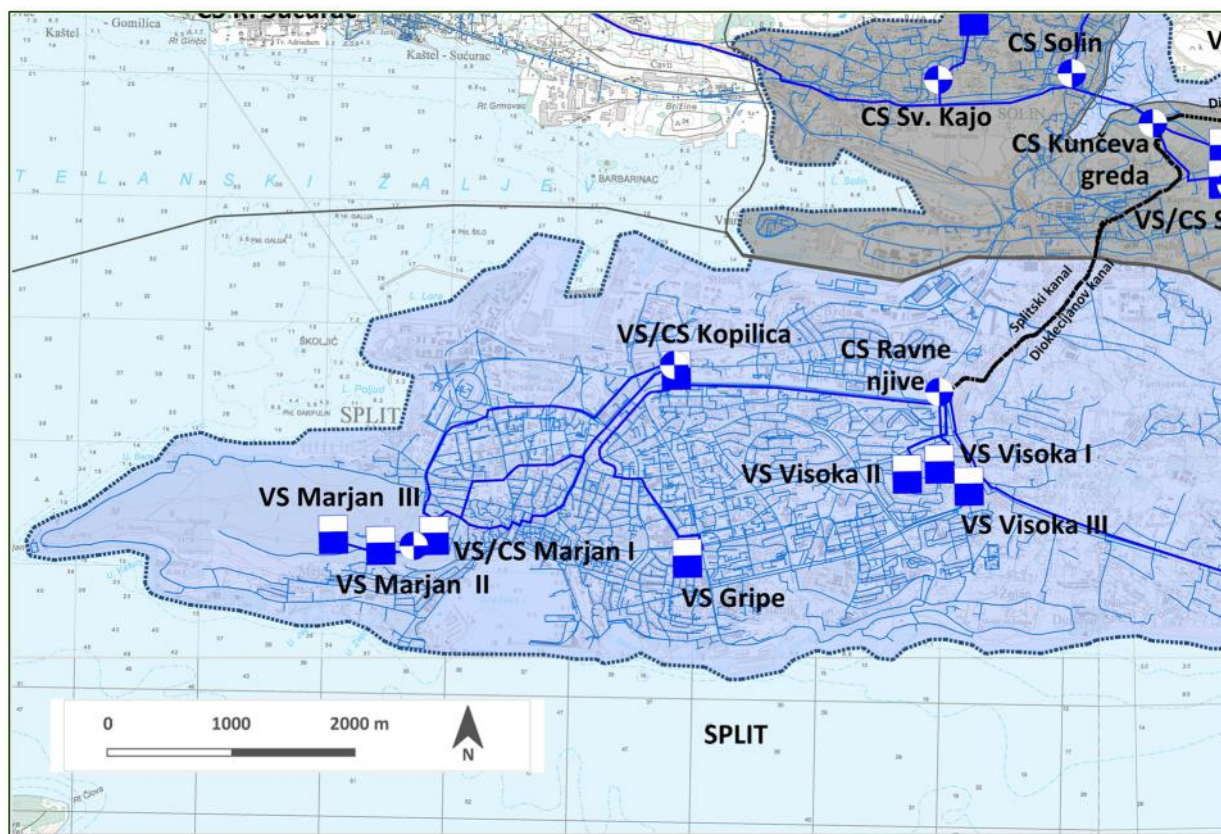
Razvoj vodoopskrbe povijesno započinje dovodom vode s izvora rijeke Jadro Dioklecijanovim kanalom do nekadašnjeg uređaja za kondicioniranje u CS u Kopilici. Vodoopskrbna mreža se širila kako je Split prirodno rastao u koncentričnim prstenovima oko gradske jezgre (Dioklecijanove palače). Nakon Drugog svjetskog rata pristupilo se izgradnji novog Splitskog kanala, kao dodatnog dovoda s izvora Jadra.

Prva CS Ravne Njive, kao i pripadajući vodospremnik Visoka, je izvorno građena za navodnjavanje Splitskog polja. Intenzivnom izgradnjom šezdesetih godina prošloga stoljeća Split se širi na područje poljoprivrednih zemljišta te dolazi do ekspanzije vodovodne mreže na račun navodnjavanja. Nakon toga su izgrađeni novi vodospremnici na Visokoj.

Stanje vodoopskrbnog sustava aglomeracije je slično stanju većine vodoopskrbnih sustava u RH s neprihvatljivo velikim gubicima. Objekti koji su u najlošijem stanju su dovodni kanali te potom dio vodosprema starijeg datuma izgradnje. Najveći dio mreže je stariji od 30 godina. Armature su također amortizirane. U odličnom stanju su nove, suvremeno izgrađene crpne stanice CS Ravne Njive i CS Kunčeva Greda te dijelovi pripadnih magistralnih cjevovoda.

Na lokaciji Ravne Njive nalaze se 2 prihvatna vodospremnika ($V=2 \times 250 \text{ m}^3$, $kp=27,80 \text{ m.n.m.}$, $kd=24,80 \text{ m.n.m.}$) te CS Ravne Njive koja snabdijeva četiri visinske vodoopskrbne zone grada Splita, svaku sa svojim referentnim vodospremnikom:

- **Zona Visoka niska** s referentnim vodospremnikom **VS Visoka III**, ($V= 2 \times 5.000 \text{ m}^3$, $kp= 80,38 \text{ m.n.m.}$), opskrbljuje se cjevovodom DN600; od tog cjevovoda se odvaja DN400 prema crpnoj stanici Dračevac te u područja potrošnje: Brda/Neslanovac, Vranjic/ Dračevac, Jug, Pujanke, Mosečka, te preko crpne stanice Dračevac u područje potrošnje Mejaši/Dračevac,
- **Zona Visoka srednja** s referentnim vodospremnikom **VS Visoka I** ($V= 1.500 \text{ m}^3$, $kp= 92,88 \text{ m.n.m.}$), opskrbljuje područja potrošnje u istočnom dijelu Splita: Lovrinac/Barutana, Strožanac/Podstrana, Stobreč, Kamen, Šine TTTS, Žnjan/Pazdigrad/Sirobuja,
- **Zona Visoka visoka** s referentnim vodospremnikom **VS Visoka II** ($V=2 \times 3.750 \text{ m}^3$, $kp= 118,58 \text{ m.n.m.}$), obuhvaća područja potrošnje: Dragovode/Mejaši/Kila dok se još viša područja opskrbljuju hidroforiskim stanicama Sućidar, Kila i Visoka,
- **Zona Marjan Gripe** s referentnim vodospremnikima **VS Marjan I** ($V= 2 \times 1.250 \text{ i } 1 \times 7.600 \text{ m}^3$, $kp= 63,0 \text{ m.n.m.}$) i **VS Gripe** ($V=3 \times 260 \text{ m}^3$, $kp= 66,0 \text{ m.n.m.}$). U viša područja voda se dobavlja crpljenjem u vodospremnike **VS Marjan II** ($V= 500 \text{ m}^3$, $kp=109,0 \text{ m.n.m.}$) i **VS Marjan III**, ($V= 1.000 \text{ m}^3$, $kp= 150,0 \text{ m.n.m.}$) opskrbljujući zonu potrošnje u zapadnom dijelu Splita.



Grafički prikaz 7. Postojeći vodoopskrbni sustav u gradu Splitu

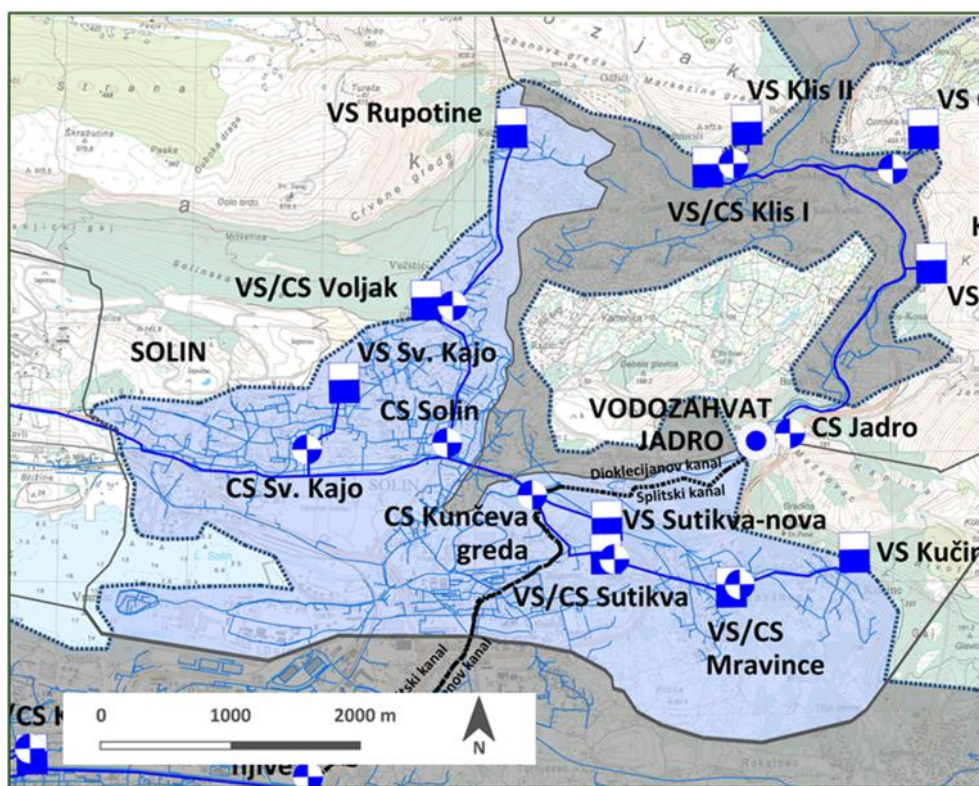
Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Vodoopskrba grada Solina

Vodoopskrba Solina odvija se putem 3 (tri) crpne stanice koje crpe vodu iz Splitskog dovodnog kanala, koje preko **CS Kunčeva Greda** tlače vodu u 3 smjera:

- do **VS Sutikva stara** ($V= 1.500 \text{ m}^3$, $kp= 78,8 \text{ m.n.m.}$) iz kojega se snabdijeva **CS Sutikva/Mravinci** koja tlači vodu do **CS Kučine** koja dalje puni **VS Kučine** ($V= 80 \text{ m}^3$, $kp= 220,4 \text{ m.n.m.}$).
- prema **VS Sutikva nova** ($V= 2 \times 2.500 \text{ m}^3$, $kp= 60,0 \text{ m.n.m.}$), prema **CS Solin** ($Q= 30 \text{ l/s}$ $Hm= 89 \text{ m}$) koja diže vodu do **VS Voljak** ($V= 2 \times 500 \text{ m}^3$, $kp= 144,2 \text{ m.n.m.}$)
- **CS Voljak** crpi vodu iz **VS Voljak** i tlači je do **VS Rupotine** ($V= 1.260 \text{ m}^3$, $kp= 251,3 \text{ m.n.m.}$).
- prema **CS Sv. Kajo** koja snabdijeva **VS Sv. Kajo** ($V= 1.000 \text{ m}^3$, $kp= 109,0 \text{ m.n.m.}$).

Ukupna duljina vodoopskrbne mreže Solina iznosi oko 130.000 m. Postojećim sustavom se snabdijeva zapadni dio Solina sve do naselja Gornja i Donja Rupotina.



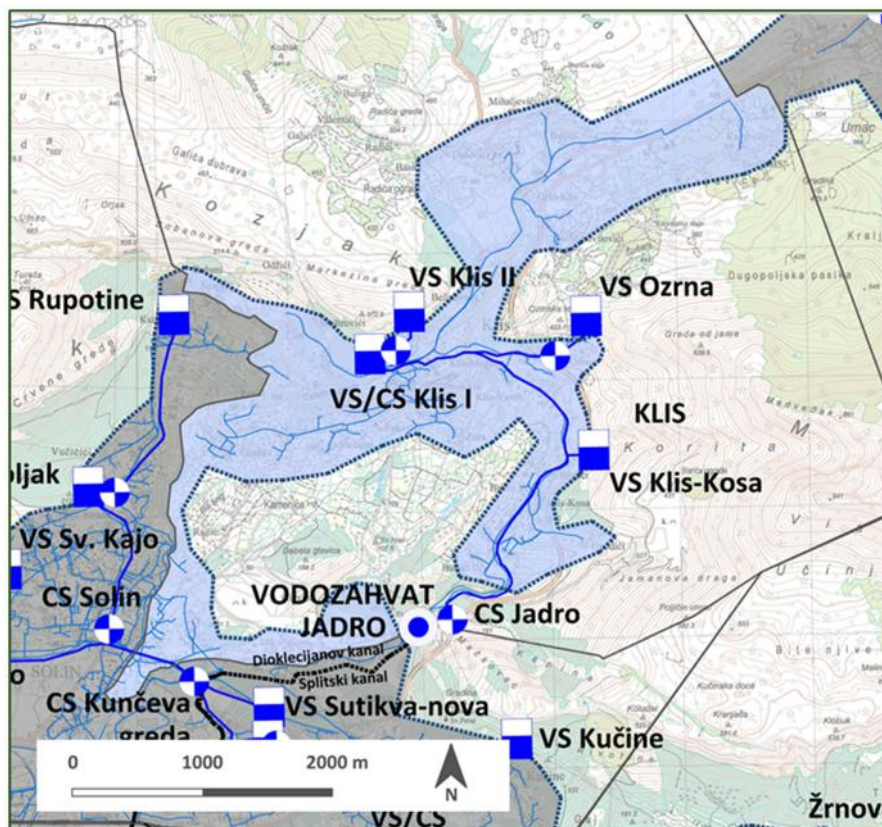
Grafički prikaz 8. Postojeći vodoopskrbni sustav u gradu Solinu

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Vodoopskrba općina Klis i Dugopolje

Vodoopskrba naselja Klis je riješena preko izvorišta Jadro. **CS Jadro** se nalazi na izvoru rijeke Jadro te tlači vodu tri vodoopskrbne zone prema:

- **VS Klis- Kosa** ($V= 100 \text{ m}^3$, $kp= 230,3 \text{ m.n.m.}$),
- **VS Klis I** ($V= 1.500 \text{ m}^3$, $kp=339,0 \text{ m.n.m.}$). Od VS Klis I, **CS Klis** ($Q= 2 \times 4 \text{ l/s}$ $H_m=120 \text{ m}$) tlači vodu dalje do **VS Klis II** ($V=600 \text{ m}^3$, $kp=444,0 \text{ m.n.m.}$),
- **CS Oznra** koja podiže vodu do **VS Oznra** ($V=20 \text{ m}^3$, $kp=393,5 \text{ m.n.m.}$). ($V=1.500 \text{ m}^3$, $kp=339,0 \text{ m.n.m.}$).



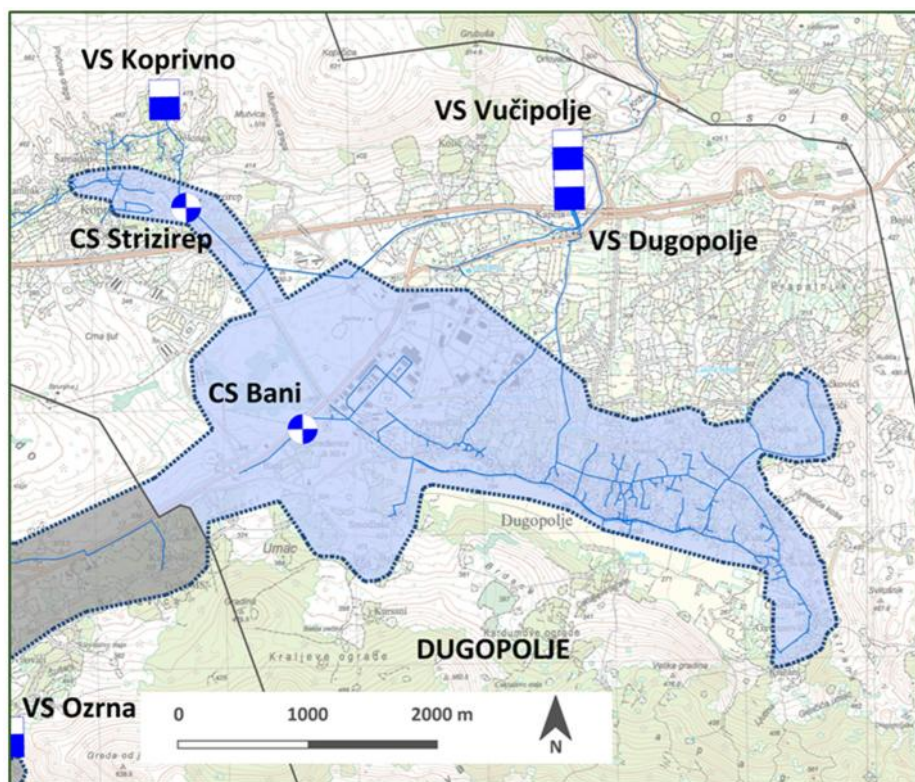
Grafički prikaz 9. Postojeći vodoopskrbni sustav u naselju Klis

Izvor: *Koncepcijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)*

Vodoopskrbna mreža općina Klis i Dugopolje snabdijeva se vodom iz grupnog vodovoda Sinjske krajine. Podsustav Ruda - podsustav Dugopolje-Klis opskrbljuje općine Dugopolje i Klis. Opskrba se vrši preko VS Vučipolje (k.d. 393,60 m.n.m., $V=500 \text{ m}^3$). Ovim vodovodom upravlja ViK Split. Vodoopskrba Dugopolja priključena je na vodovod Sinjske krajine na tri mjesta. Mjesta priključenja opremljena su mjernim uređajima za mjerenje količine preuzete vode. Sva mjerna mjesta nalaze se na odvojcima cjevovoda vezanih na VS Žuro ($V=2 \times 1.000 \text{ m}^3$, $kp= 441 \text{ m.n.m.}$) i VS Ruda ($V= 1.500 \text{ m}^3$, $kp= 432,5 \text{ m.n.m.}$) u sustavu grupnog vodovoda Sinjske krajine. Ukupna duljina vodoopskrbne mreže tog sustava iznosi oko 60.000 m.

Količina zahvaćene vode prati se na mjernom mjestu Butige. Dovodnim cjevovodom puni se VS Vučipolje ($V= 2 \times 250 \text{ m}^3$, $kp= 398.6 \text{ m.n.m.}$) i snabdijeva:

- područje Podi-zapad i naselja Podi-istok, Dugopolje-selo i Dračanica preko prekidne komore Vučipolje ($V= 50 \text{ m}^3$, $kp= 357.0 \text{ m.n.m.}$).
- CS Strizirep ($2 \times 18 \text{ l/s}$, $H_m=90 \text{ m}$) koja tlači vodu do VS Koprivno ($V=2 \times 200 \text{ m}^3$, $kp= 449,90 \text{ m.n.m.}$) i snabdijeva naselja Konjsko, Koprivno i Prugovo.

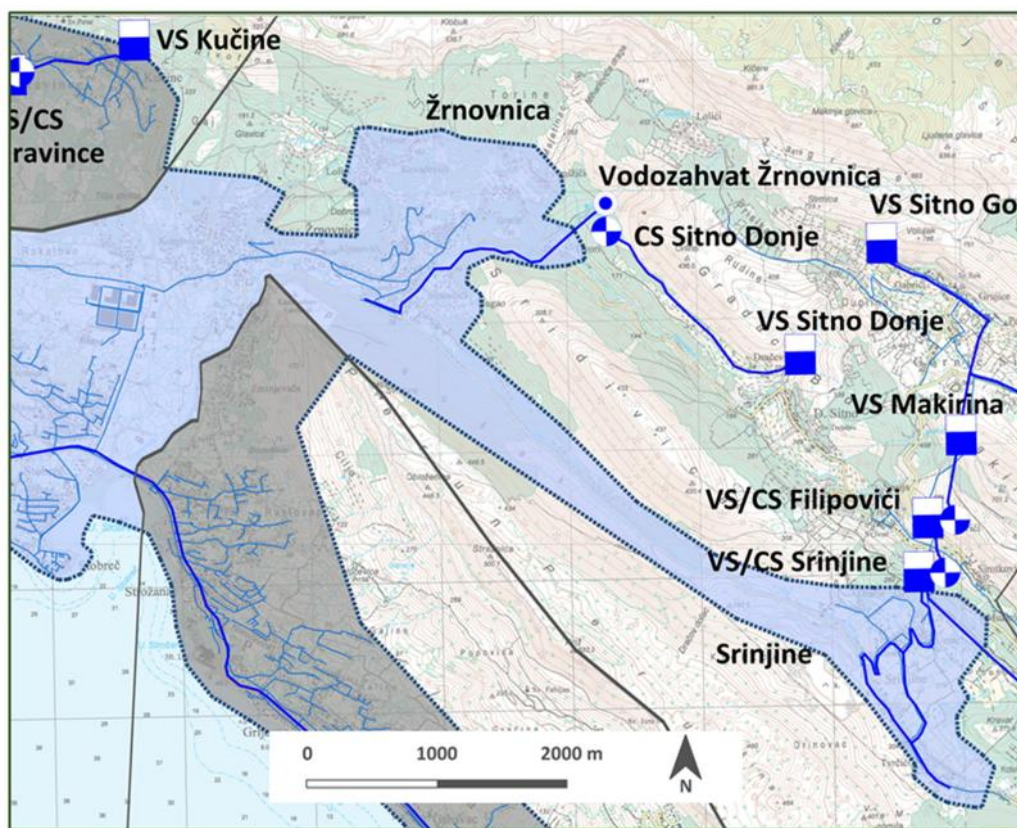


Grafički prikaz 10. Postojeći vodoopskrbni sustav u naselju Dugopolje

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Samostalni vodovod Žrnovnica

Dio vode sa izvorišta rijeke Žrnovnice zahvaća se za potrebe vodoopskrbe naselja Sitno Donje i Žrnovnica, a dio se koristi za navodnjavanje (**Grafički prikaz 7**). Na samom izvorištu, koje se sastoji od više stalnih i povremenih izvora, izvršena je kaptaža glavnog izvora armiranobetonskim objektom. Nakon kloriranja zahvaćena voda se putem glavnog opskrbnog voda profila Ø300/200 mm te dalje lokalnom mrežom odvodi do potrošača na području Žrnovnice i Korešnice. Potrošači koji se nalaze u zonama ispod kote izvorišta (85 m n.m.) opskrbljuju se gravitacijski, a potrošači u zonama višim od kote izvorišta, odnosno u zonama oko kote izvorišta opskrbljuju se vodom preko sustava hidrofora, crpnih stanica i vodosprema.

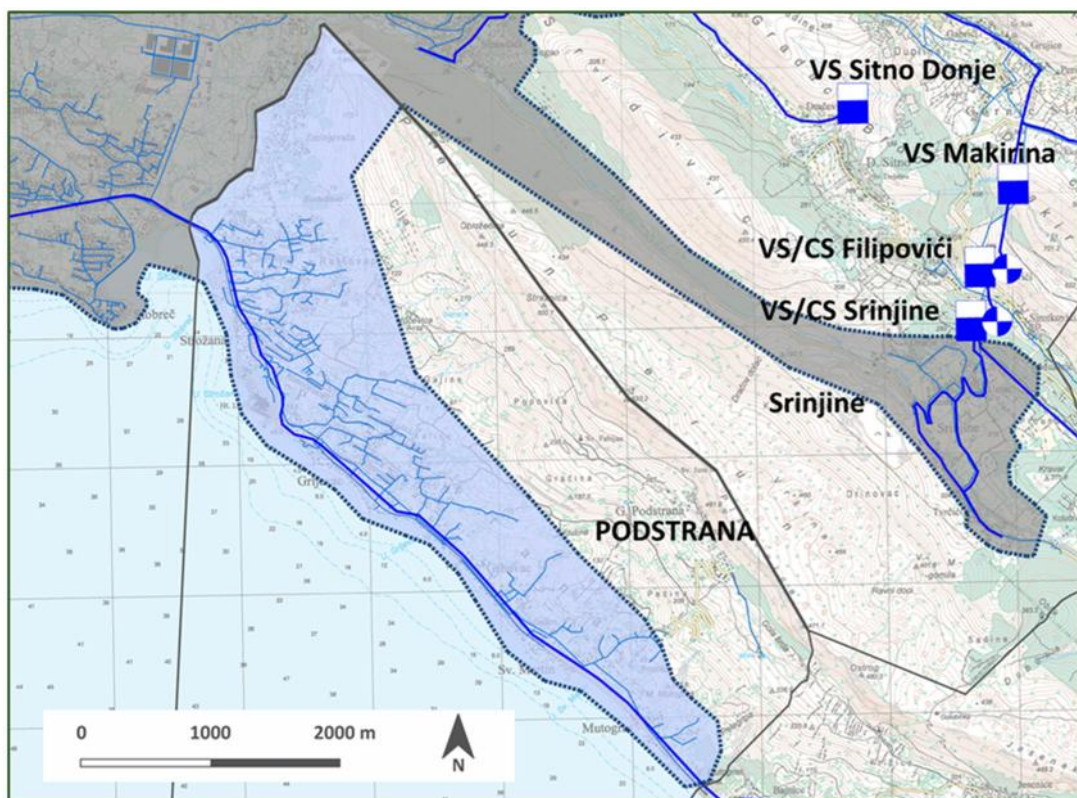


Grafički prikaz 11. Postojeći vodoopskrbni sustav u naselju Žrnovnica

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Vodovodom upravlja mjesni odbor Žrnovnice. Zahvaćena se voda koristi bez kontrole, oko izvorišta nisu utvrđene zone sanitarne zaštite, potrošači ne plaćaju potrošenu vodu kao ni propisane vodopravne naknade.

Vodovodna mreža naselja Žrnovnica nije u sastavu vodoopskrbnog sustava grada Splita, odnosno u nadležnosti nositelja zahvata. U tijeku je rekonstrukcija vodovoda Žrnovnica i njegovo pripojenje u sustav Vodovoda i kanalizacije d.o.o., Split, odnosno opskrba naselja Žrnovnica vodom sa izvora rijeke Jadro.



Grafički prikaz 12. Postojeći vodoopskrbni sustav u Općini Podstrana

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

A.3.1.4. Sadašnja potražnja za vodom

Prema podacima iz Studije izvedivosti **prosječna godišnja količina isporučene vode** na području, kojim vodoopskrbom upravlja ViK Split, je **oko 20 miliona m³** od čega oko 30% otpada na potrošnju registriranih gospodarskih subjekata te zdravstvenih i javnih ustanova. U **tablici 1** dani su podaci o količini isporučene vode prema kategorijama potrošača za 2011.-2013.g. Lista najvećih potrošača iz kategorije gospodarskih subjekata s potrošnjom vode u 2012.g. dana je u **tablici 2**.

Tablica 1: Isporučena količina vode prema kategorijama potrošača na području kojim upravlja ViK Split

Fakturirana voda u (.000) m ³	2011	2012	2013
Domaćinstvo – kategorija 1 i 1a			
Split	10.026	9.759	9.448
Solin	1.137	1.119	1.086
Trogir	783	779	763
Kaštela	1.245	1.176	1.212
Seget	278	295	279
Okrug	396	390	376
Klis, Dugopolje	172	166	161
Podstrana, Muć, Lećevica	401	404	398
Marina	252	254	239
Šolta	71	72	72
Ukupno	14.761	14.414	14.034
Privreda – kategorija 2 i 2a			
Split	2.932	2.836	2.721
Solin	611	451	477
Trogir	378	364	319
Kaštela	913	841	904
Seget	278	280	257
Okrug	61	55	46
Klis, Dugopolje	413	384	366
Podstrana	378	356	361
Muć, Lećevica	94	89	90
Marina	74	69	68
Šolta	132	176	141
Ukupno	6.264	5.901	5.750
SVEUKUPNO	21.025	20.315	19.784

Izvor: Studija izvedivosti

Tablica 2: Lista najvećih potrošača (gospodarskih subjekata) s pripadajućim razinama potrošnje vode u 2012.g. u m³

Gospodarski subjekt	Naselje	Potrošnja iz javnog sustava	Potrošnja iz vlastitih zahvata
KLINIČKA BOLNICA SPLIT - FIRULE	SPLIT	331.086	
KLINIČKA BOLNICA SPLIT - KRIŽINE	SPLIT	202.894	
GRAND HOTEL LAV	PODSTRANA	88.725	
BRCOO SPLIT-BRODOGRADILIŠTE D.O.O.	SPLIT	64.336	1.800
ACI D.D.- MARINA SPLIT	SPLIT	48.368	
HOTEL SPLIT D.D.	SPLIT	44.940	
MLS- MJEKARASPLIT D.D.	SPLIT	43.463	
AD PLASTIK D.D.	SOLIN	40.055	
CEMEX Hrvatska d.d. –SV. KAJO	SOLIN	36.079	
SOLIN BRODOGRADNJA D.O.O.	VRANJIC	24.983	
PROMET D.O.O. – (GARAŽA)-	SPLIT	24.151	
PETASON D.O.O.	SOLIN	23.880	
EXCELSUS; KAMP STOBREČ	STOBREČ	18.017	
DALMACIJAVINO D.D. U STEČAJU - POGON STINICE	SPLIT	14.080	
HŽ INFRASTRUKTURA d.o.o.	SPLIT	11.832	
POTESTAT D.O.O. - HOTEL PARK	SPLIT	10.966	
GALEB D.D. – lokacija Kneza Višeslava	SPLIT	10.223	
DALMESSO	KLIS	7.736	
BILA PERLA D.O.O. (AS COMMERCE)	PODSTRANA	5.168	
SALONIT DD. U STEČAJU	VRANJIC	3.623	
CIAN D.O.O.	SOLIN	3.512	
HŽ PUTNIČKI PRIJEVOZ D.O.O.	SOLIN	2.934	
ADRIACINK D.D.	SPLIT	2.846	
CEMEX Hrvatska d.d. -10. KOLOVOZ	SOLIN	2.706	53.732
INA DD. - LOKACIJA VRANJIČKO BLATO	SOLIN	2.249	7.858
CESTAR D.D.	SPLIT	1.906	
SAMOBORKA D.D.	SOLIN	1.752	650
INA D.D. - LOKACIJA SV. KAP	SOLIN	1.620	
JADRANSKA PIVOVARA - SPLIT D.D.	VRANJIC	696	
ADRIATIC D.D. - HOTEL MARJAN	SPLIT	322	
TRANSPORTCOMMERCE D.D.	SOLIN	194	952
UKUPNO		1.075.342	

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

U **tablici 3** prikazana je specifična potrošnja vode po stanovniku od 2011.-2013.g. za područje koje obuhvaća aglomeracija Split-Solin.

Tablica 3: Specifična potrošnja kućanstva po Gradovima/Općinama u l/stan./dan

Grad/Općina	SPECIFIČNA POTROŠNJA KUĆANSTVA (l/st/dan)		
	2011	2012	2013
Grad Split	149	143	136
Grad Solin	135	134	133
Općina Klis	120	118	117
Općina Dugopolje	120	118	117
Općina Podstrana	129	128	128

Izvor: Studija izvedivosti

Na osnovi provedenih analiza potrošnje vode u Studiji izvedivosti kao **specifična trenutna potrošnja kućanstava na razini aglomeracije Split-Solin, usvojena je vrijednost od 131 l/st/dan** što odgovara trenutnoj potrošnji, a uključuje isključivo potrošnju vode kućanstva bez ostalih javnih sadržaja.

Procjenjuje se da će u kratkoročnom i dugoročnom razdoblju na smanjenje specifične potrošnje vode utjecati određeni čimbenici kao što su povećanje cijene vode i optimizacija sustava vodoopskrbe. Kao rezultat navedenih trendova predviđa se u **dugoročnom razdoblju (2045.) smanjenje specifične potrošnje na 125 l/st/dan.**

Tablica 4: Specifična potrošnja kućanstva po Gradovima/Općinama u l/stan./dan

SPECIFIČNA POTROŠNJA KUĆANSTVA (l/st/dan)	trenutna	dugoročno razdoblje (2045.g.)
	131	125

Trenutna priključenost kućanstava na sustav vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin iznosi oko 97%.

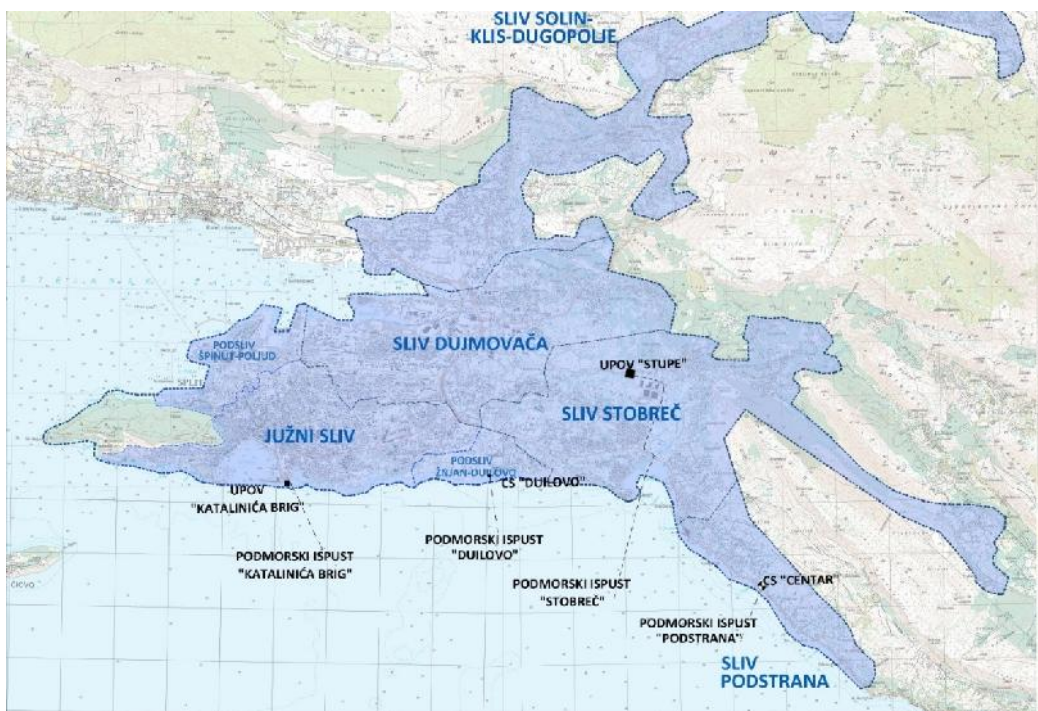
A.3.2. SUSTAV ODVODNJE OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE SPLIT-SOLIN

Postojeći sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin se prema topografiji područja, urbanizaciji i rasporedu potrošača u odnosu na lokacije postojećih uređaja za pročišćavanje, može podijeliti na četiri osnovna sliva:

- Južni sliv (uključujući podslivove Špinut-Poljud i Žnjan-Duilovo),
- Sliv Dujmovača,
- Sliv Stobreč,
- Sliv Solin-Klis-Dugopolje.

Obzirom na postojeću infrastrukturu i izvedene cjevovode aglomeracija Split-Solin uključuje i otpadne vode Općine Podstrana:

- Sliv Podstrana.



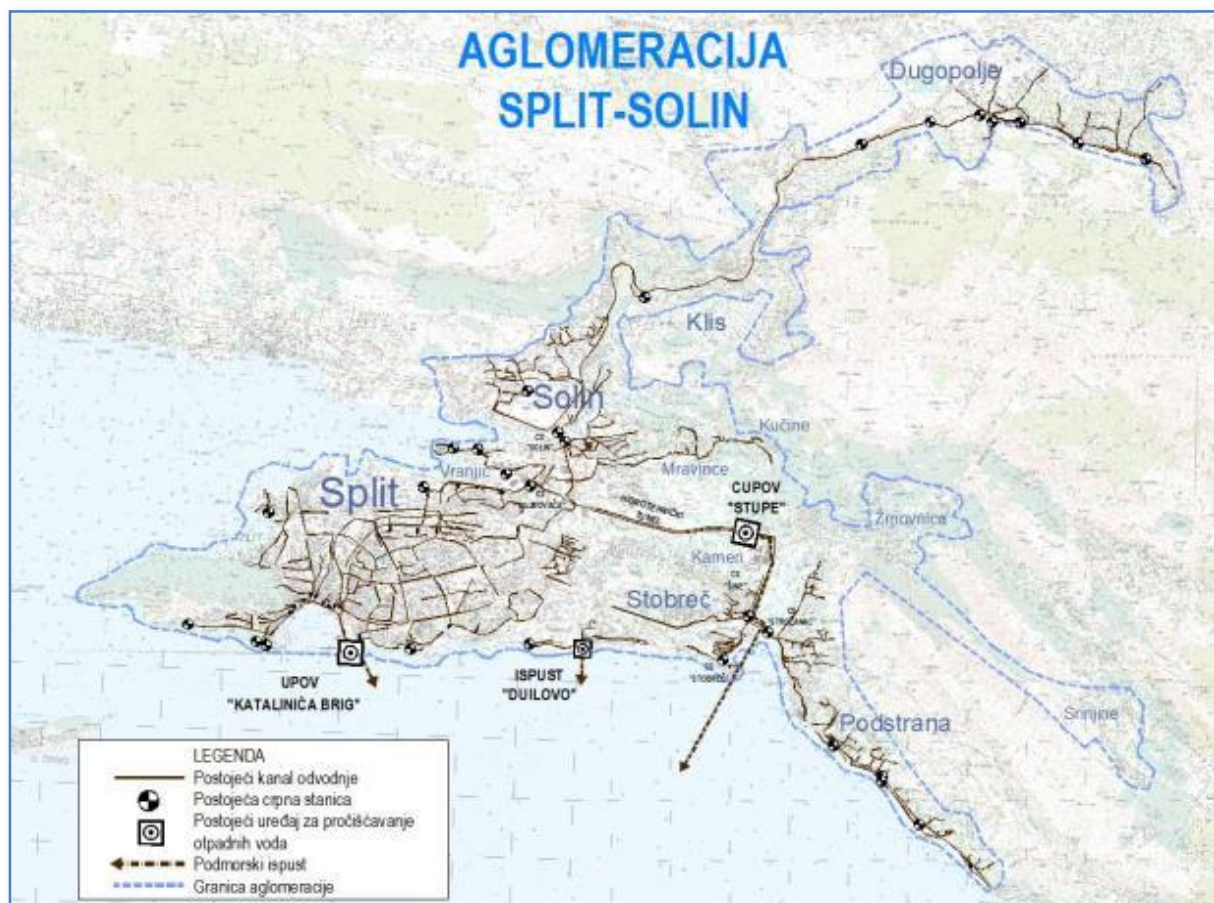
Grafički prikaz 13. Postojeći slivovi u aglomeraciji Split-Solin

Izvor: Studija izvedivosti

Sustav javne odvodnje otpadnih voda izgrađen je gotovo u potpunosti samo na području grada Splita, djelomično je izgrađen na području grada Solina i općine Podstrana dok su na ostalom području izvedeni uglavnom glavni kolektori. Prikupljene otpadne vode se ovisno o gravitacijskom području odvođe do postojećih uređaja za pročišćavanje.

Trenutna priključenost kućanstava na sustav javne odvodnje aglomeracije Split-Solin iznosi oko 82%.

Na područjima aglomeracije Split-Solin gdje nije izgrađen sustav javne odvodnje, prikupljanje otpadnih voda se odvija putem individualnih sabirnih jama koje u većini slučajeva imaju ispuste u dnu ili preljeve pri vrhu (praktički funkcioniraju kao tzv. "crne jame").



Grafički prikaz 14. Postojeći sustav odvodnje aglomeracije Split-Solin

Izvor: Studija izvedivosti

A.3.2.1. Južni sliv

Južni sliv obuhvaća područje zapadnog i južnog dijela grada Splita (površina sliva iznosi $P=932,49$ ha).

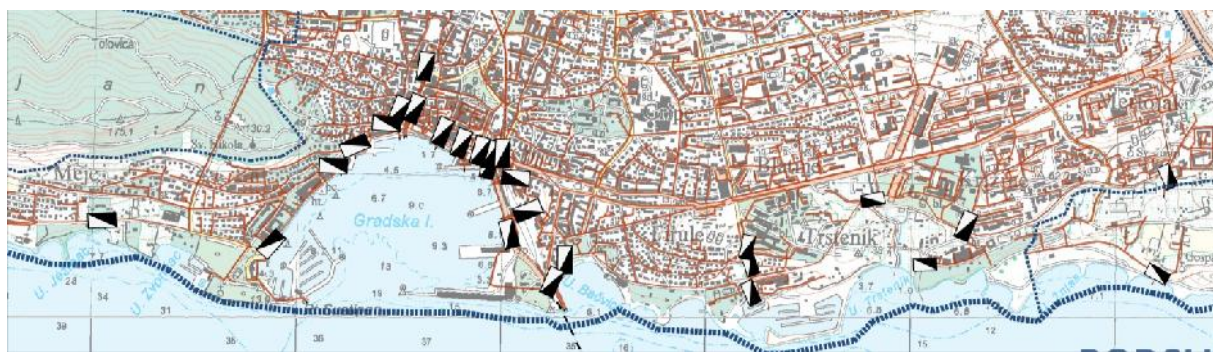


Grafički prikaz 15. Postojeći sustav odvodnje – Južni sliv

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Postojeći kanalizacijski sustav u Južnom slivu je **uglavnom mješovit** s iznimkom malih područja u kojima je djelomično izveden razdjelni sustav (Žnjan i Pazdigrad). Područje Južnog sliva može se generalno podijeliti na **četiri podsliva**: podsliv Bačvice, podsliv Kolektor uz prugu, podsliv Meje-Grad i podsliv Špinut-Poljud.

Izgradnjom kolektora na Rivi od zgrade Banovine do uređaja Katalinića brig objedinjeni su podslivovi Bačvice, Kolektor uz prugu i Meje-Grad tako da sve sanitarne i dio oborinskih otpadnih voda s ovog područja dovode na UPOV Katalinića brig. Na tom dijelu izvedeni su brojni kišni preljevi za rasterećenje dotoka oborinskih voda.



Grafički prikaz 16. Postojeći kišni preljevi – Južni sliv

Na lokaciji Katalinića brig izgrađen je **UPOV Katalinića brig**, kapaciteta **122.000 ES**, s mehaničkim pročišćavanjem koje uključuje **grube i fine rešetke**. Mehanički obrađene otpadne vode se crpnom

stanicom ispuštaju u Brački kanal dugim podmorskim ispustom (duljina $L=1.300$ m; DN 800 mm). Na ispustu Katalinića Brig je 2008.g. ugrađen linijski difuzor duljine 170 m, sa mlaznicama profila 15 cm na razmacima od 10 m po ukupnoj duljini difuzora.

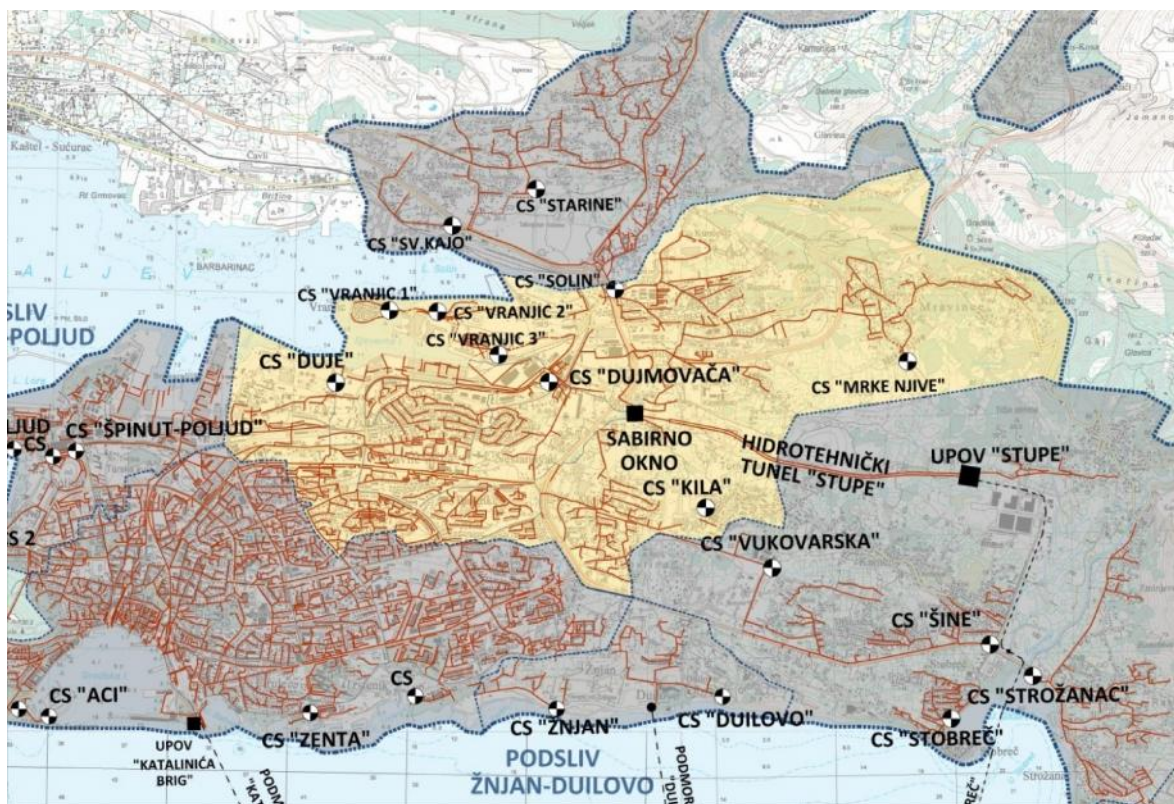
Zaseban dio Južnog sliva je **podsliv Špinut-Poljud**. Dio podsliva je spojen preko CS Brodogradilište na sustav odvodnje grada Splita, a otpadne vode iz preostalog dijela (Brodogradilište i Lora) se ispuštaju preko **vlastitog ispusta u more bez pročišćavanja**.

Kao zaseban sustav unutar predmetnog slivnog područja je **podsliv Duilovo** (površine $P=141,7$ ha) kojim je obuhvaćeno područje naselja Pazdigrad i Žnjan te turističko rekreacijski kompleks Duilovo-Orašac. Na ovom području je izgrađen **razdjelni sustav** kanalizacije kojim se oborinske vode prikupljaju zasebnim kanalima i priključuju na regulirano korito potoka Duilovo. Sanitarne otpadne vode odvođe se na **uređaj za pročišćavanje Duilovo** i dugim podmorskim ispustom ispuštaju u more. U sklopu uređaja ugrađena je oprema za mehanički predtretman koju čine **gruba i fina rešetka**. Postojeće rješenje predstavlja **samo prijelaznu fazu**. Naime, dugoročnim rješenjem prema PP dokumentaciji predviđeno je da se ovaj podsustav spoji na sustav odvodnje Stobreča te odvodi na UPOV Stupe.

A.3.2.2. Sliv Dujmovača

Sliv Dujmovača **obuhvaća područje sjeveroistočnog dijela grada Splita** i po veličini slivne površine od 1.070 ha ovo je jedna od najvećih cjelina na dijelu splitske aglomeracije.

Kanalizacijska mreža sliva Dujmovača je izgrađena **uglavnom kao mješoviti sustav odvodnje**. Izuzetak je slivno područje Vranjica gdje je odvodnja izvedena kao razdjelni sustav.



Grafički prikaz 17. Postojeći sustav odvodnje- sliv Dujmovača

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Ključna točka na koju se usmjeravaju sve otpadne vode sliva Dujmovača je sabirno okno na ulazu u **hidrotehnički tunel Stupe** (duljine $L=2.512$ m s dvije cijevi DN 1.200 mm), preko kojeg se otpadne vode gravitacijski **odvođe na UPOV Stupe**.

Granice sliva Dujmovača određene su prema konfiguraciji terena, uzimajući u obzir susjedne sustave odvodnje s već izgrađenim i projektiranim objektima. Područje sliva ispresijecano je uvalama i bregovima, a ukupno gledano tvori polukružnu školjku otvorenu prema Kaštelanskom zaljevu, koji je prirodni recipijent svih oborinskih voda. Prema topografiji terena i položaju pojedinih dijelova sliva u odnosu na glavno sabirno okno, slivno područje Dujmovače može se generalno podijeliti na dva dijela:

- **niska zona** – dio zapadno od obilaznice Splita i sjeverno od Ul. Domovinskog rata koje se ne može gravitacijski priključiti na sabirno okno.
- **visoka zona** – obuhvaća područja Pujanki i Mejaša. Ova područja predviđeno je gravitacijski priključiti na sabirno okno.

Područje Vranjičkog polutoka spada u tlačnu zonu sustava s nizom manjih podslivova međusobno povezanih crpnim stanicama. Konfiguracija terena i visinski odnosi uvjetovali su izgradnju tri crpne stanice kojima se sve vode usmjeravaju prema kolektoru u Solinskoj cesti (sjeverni krak) i gravitacijski dovode do CS Dujmovača. Sve tri crpne stanice Vranjic 1,2,3 izvedene su kao crpne stanice u razdjelnom sustavu.

U sliv Dujmovača dotječe znatna količina tehnoloških otpadnih voda te se sastoji od dvije funkcionalne cjeline:

- **područje lučko industrijske i servisne zone** (Sjeverna luka i servisno – industrijska zona Bilice – Mostine),
- **pretežno stambena područja** (Brda, Ravne Njive, Kman, Kocunar, Plokite, Sućidar, Pujanke, Visoka, Mejaši i Mravince).

Kao posebnu cjelinu možemo izdvojiti i padine brijega Lovrinac namijenjene za proširenje postojećeg groblja.

Budući da se radi o mješovitom slivu, na glavnim dovodnim kolektorima izveden je niz rasteretnih građevina – **kišnih preljeva**, od kojih su najznačajniji preljevi P1, P2 i P3, preljev Solinska, dva preljeva u ulici Domovinskog rata i preljev Pujanke.



Grafički prikaz 18. Postojeći kišni preljevi – Sliv Dujmovača

A.3.2.3. Sliv Stobreč

Područje sliva Stobreč nalazi se na **istočnom dijelu aglomeracije Split-Solin**. Sustav odvodnje sliva Stobreč izgrađen je **uglavnom kao razdjelni sustav odvodnje** s izuzetkom središnjeg dijela naselja Stobreč gdje je dio sustava odvodnje izveden kao mješoviti sustav.

Obuhvaća područje istočnog dijela grada Splita, područje naselja Stobreč, Kamen, Šine, Žrnovnica, Srinjine i Korešnica, te na istoku općinu Podstrana.



Grafički prikaz 19. Postojeći sustav odvodnje- sliv Stobreč

Izvor: *Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)*

Najveći dio postojećeg sustava odvodnje na ovom području izgrađen je u sklopu realizacije prve etape projekta EKO-Kaštelanski zaljev. Navedenim projektom su, uz polaganje dijela glavnih kolektora u obalnom pojasu, izvedeni i svi objekti nužni za objedinjavanje postojećih parcijalnih dijelova sustava odvodnje i njeno priključenje na centralni UPOV Stupe.

Najznačajniji objekt sustava odvodnje sliva Stobreč je CS Šine ($Q_{max}=240$ l/s), na kojoj se prikupljaju sve otpadne vode s ovog područja i transportiraju do uređaja za pročišćavanje Stupe.

Otpadne vode dotječu u CS Šine trima glavnim kanalima. Glavnina dotoka je iz smjera juga, kolektorom položenim uz zapadni rub ceste za Stobreč (Put Sv. Lovre). Početak ovog kanala je u prekidnom oknu tlačnog cjevovoda CS Stobreč preko kojeg se dovode otpadne vode s izgrađenih dijelova mreže za odvodnju naselja Stobreč.

Preostali dijelovi postojeće mreže za odvodnju priključuju se na CS Šine iz smjera zapada, kolektorom uz III. dionicu obilaznice (Ul. Kralja Držislava), odnosno iz smjera sjevera kolektorom uz Cestu za TTTS. Ovim kolektorima prikupljaju se otpadne vode s područja Šine i Sirobuja.

Na području sliva Stobreč izgrađen je i **UPOV Stupe**, na kojem se otpadna voda trenutno mehanički obrađuje te ispušta podmorskim cjevovodom u Brački kanal.

A.3.2.4. Sliv Solin-Klis-Dugopolje (skraćeno: sliv Solin)

U sliv Solin-Klis-Dugopolje (skraćeno: sliv Solin), osim **Solina**, pripadaju **naselja Klis, Klis-Kosa i Dugopolje**. Sustav odvodnje sliva Solin građen je kao **razdjelni sustav odvodnje**. Ukupna površina sliva iznosi 1.143 ha.

Do 1999.g. i početka izgradnje prve etape projekta EKO-Kaštelanski zaljev, sustav odvodnje otpadnih voda na području Solina bio je u početnoj fazi izgradnje tj. bio je izgrađen samo na uskom području grada.

Nakon usvajanja planske dokumentacije Solina, paralelno s ubrzanom stambenom izgradnjom započela je i daljnja izgradnja sustava odvodnje, koji je tako odmah građen u skladu s planiranim rješenjem zajedničkog sustava odvodnje Split-Solin.

Sukladno usvojenom konceptu, sustav odvodnje sliva Solin je razdjelnog tipa. Tako je sustav odvodnje oborinske vode formiran kao izdvojeni sustav s prijemnikom u obalnom moru Solina, dok su komunalne otpadne vode priključene na sustav odvodnje Splita i njihova **dispozicija je riješena u sklopu zajedničkog sustava Split-Solin**. Priključak na hidrotehnički tunel i centralni uređaj za pročišćavanje Stupe omogućen je izgradnjom **CS Solin** ($Q_{max}=280$ l/s), koja predstavlja glavni objekt predmetnog slivnog područja. Priključak na sustav odvodnje sliva Dujmovača i integracija u zajednički sustav odvodnje Split-Solin omogućena je izgradnjom **tlačnog cjevovoda CS Solin**, koji je položen zapadnim rubom obilaznice Splita (Zbora narodne garde) **do sabirnog okna hidrotehničkog tunela Stupe**.

Sliv Solina podijeljen je rijekom Jadro na dva slivna područja. Otpadne vode s desne obale Jadra prikupljaju se u CS Solin s tri glavna smjera:

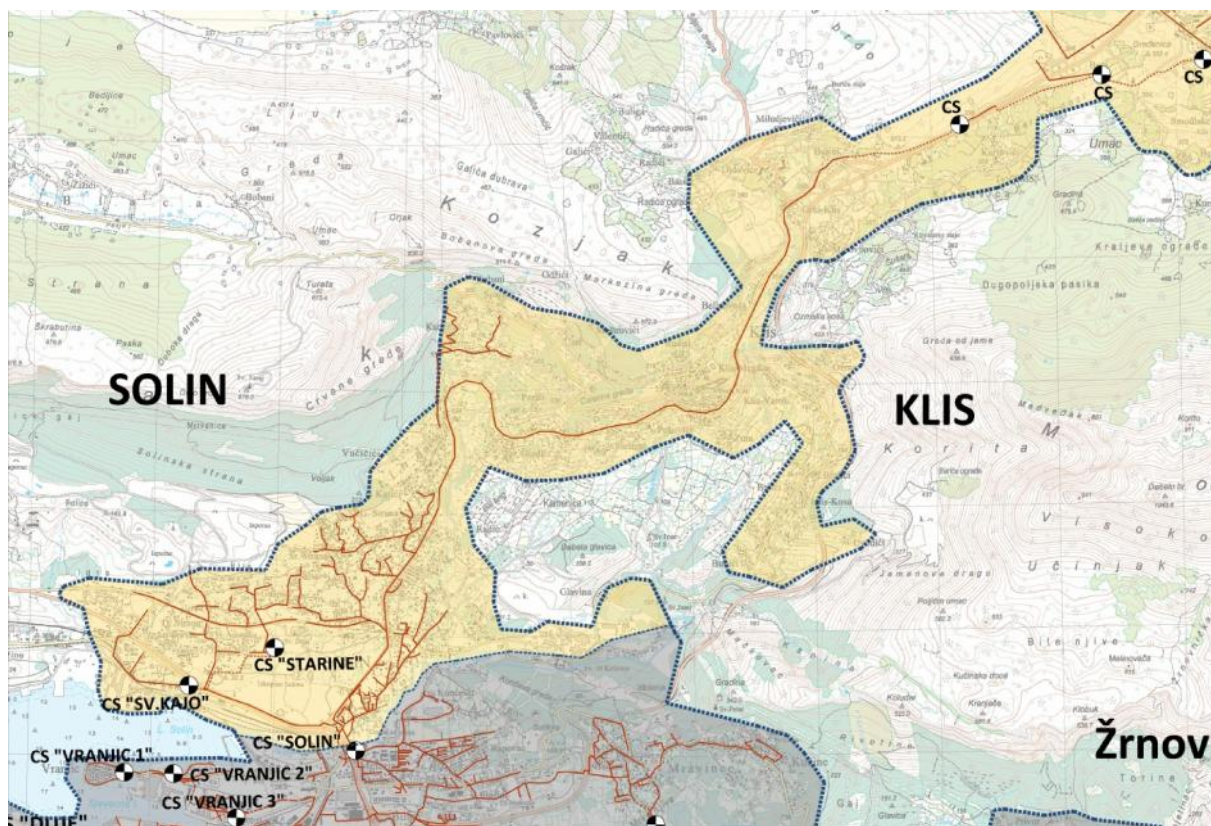
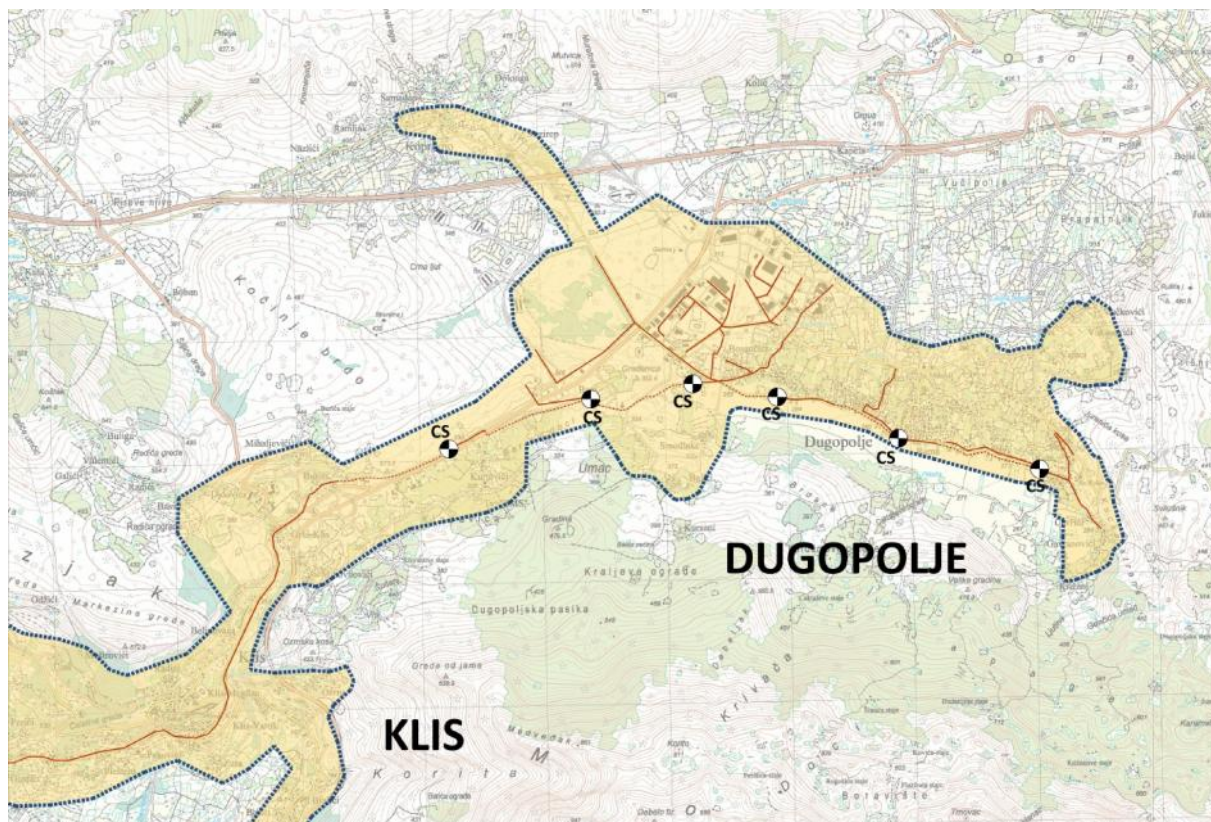
- **iz središnjeg i istočnog dijela sliva** (uže gradsko područje, Zgon, područje južno od stare ceste Solin-Klis i s područja Klis-Kosa),
- **iz sjevernog dijela sliva** (Gornja i Donja Rupotina, Bilankuša),
- **sa zapadnog dijela sliva** (Sv. Kajo Starine).

Sliv Solin obuhvaća **područje općina Klis i Dugopolje**, koje je cijelom površinom smješteno unutar zona sanitarne **zaštite izvorišta rijeke Jadro** s kojeg se vodom opskrbljuje područje **gradova Split, Solin, Kaštela i Trogir**.

Trenutno ove općine imaju djelomično izgrađen sustav odvodnje. Glavni kolektori odvodnje izgrađeni su u cijelosti, a **sekundarna mreža djelomično**. Položaj naselja unutar zone zaštite izvorišta Jadra i karakterističan krški teren čine problem ispuštanja otpadnih voda utoliko složenijim što ono ima direktan utjecaj na kvalitetu izvorišta. Stoga je kao jedan od glavnih prioriteta zaštite izvorišta postavljena **daljnja izgradnja sustava odvodnje i priključenje kućanstava i gospodarskih subjekata na sustav odvodnje**.

Izgradnja autoceste Zagreb-Split, pogodan položaj u blizini gradova Splita, Solina, Kaštela i Sinja, kao i dobra prometna povezanost s ovim središtima, omogućili su sve preduvjete za intenzivan gospodarski razvoj općine Dugopolje. Tako je na tom prostoru formirano više radnih zona na kojima se odvija intenzivna gospodarska aktivnost. Izgradnju radnih zona pratila je i izgradnja odgovarajuće infrastrukture, u sklopu koje su izvedeni razdjelni sustavi odvodnje komunalne i oborinske otpadne vode.

Sustavom odvodnje oborinske vode riješeno je samo prikupljanje oborinskih otpadnih voda, bez sustavnog rješenja njihovog pročišćavanja i dispozicije. Djelomičan uzrok tome je i konfiguracija terena koja ne omogućava prikupljanje oborinskih voda na jednom mjestu, nego je uvjetovala formiranje više manjih podslivova. Na dijelovima sliva pročišćavanje oborinskih voda je riješeno izgradnjom lagune Dolac, dok se na drugim dijelovima oborinske vode direktno ispuštaju u podzemlje uz prethodan tretman na pjeskolovu-mastolovu.



Grafički prikaz 20. Postojeći sustav odvodnje- sliv Solin-Klis-Dugopolje

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

A.3.2.5. Sustav odvodnje Općine Podstrana

Trenutno je odvodnja otpadnih voda u Općini Podstrana **riješena zasebnim sustavom**. Izgrađen sustav odvodnje na ovom području je **razdjelnog tipa**.



Grafički prikaz 21. Postojeći sustav odvodnje- sliv Solin-Klis-Dugopolje

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Izgrađen je glavni sustav odvodnje na potezu od Miljevca do Mutograda čiju okosnicu čini glavni kolektor položen uz trup Jadranske magistrale (tj. državne ceste D-8). Postojećim sustavom odvodnje obuhvaćeno je područje neposredno uz Magistralu, te uzak obalni pojas od Magistrale do mora.

Sve otpadne vode s obuhvaćenog područja skupljaju se u glavnu crpnu stanicu - **CS Centar** ($Q_c = 40$ l/s). U CS Centar se otpadne vode dovode iz smjera sjeverozapada uz pomoć CS Grljevac ($Q_c = 20$ l/s) i CS Bilaja ($Q_c = 40$ l/s), a iz smjera jugoistoka CS Mutogras ($Q_c = 20$ l/s) i CS Javor ($Q_c = 30$ l/s).

Iz CS Centar otpadne vode se tlače izravno u podmorski ispust (duljine 1.023 m, DN 400 mm) te ispuštaju u Brački kanal, **ali bez prethodnog pročišćavanja**.

Sjeverozapadni dio općine (**naselje Strožanac**) ima izgrađeni zaseban sustav odvodnje s priključenjem otpadnih voda **na sustav sliva Stobreč preko CS Strožanac** ($Q_c = 130$ l/s) koja je locirana neposredno uz ušće Žrnovnice u Uvalu Stobreč. Predviđeno je priključenje svih otpadnih voda s područja Podstrane, preko crpne stanice CS Strožanac na sustav odvodnje Split-Solin, sukladno rezultatima ekonomsko-tehničke analize. Sekundarni sustav odvodnje, koji bi trebao prikupljati otpadne vode s područja iznad magistrale, još uvijek je neizgrađen, tako da su korisnici s ovog područja još uvijek priključeni na septičke jame.

Kao **zasebni sustav funkcionira CS Lav** ($Q_c = 30$ l/s) koja prikuplja otpadnu vodu hotelskog kompleksa Lav na području Miljevca. Prikupljene otpadne vode iz CS Lav se priobalnim ispustom (duljine $L = 1.480$ m, DN 225 mm) ispuštaju u more.

A.3.3. UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Trenutno cjelokupan sustav javne odvodnje aglomeracije Split-Solin nije priključen na centralni UPOV Stupe, već Južni sliv s uređajem i podmorskim ispustom na lokaciji Katalinića brig funkcionira kao zaseban sustav uz napomenu da određeni podslivovi (podsliv Žnjan-Duilo i podsliv Podstrana) trenutno funkcioniraju kao zasebni sustav sa zasebnim ispustima, a planira se njihovo ukidanje.

Na području aglomeracije Split- Solin izgrađena su **dva osnovna uređaja** za pročišćavanje otpadnih voda:

- **UPOV Stupe,**
- **UPOV Katalinića brig.**

Uz osnovne UPOV-e trenutno je u funkciji i:

- **uređaj Duilovo (crpna stanica i rešetka).**

Izgradnjom i rekonstrukcijom sustava odvodnje otpadne vode iz podsliva Duilovo će se odvoditi na UPOV Stupe, a postojeća crpna stanica će se rekonstruirati, a rešetka će se staviti van funkcije.

A.3.3.1. UPOV Stupe

Sustav odvodnje Split-Solin otpadne vode sa područja gradova Splita i Solina objedinjava na središnjem UPOV-u Stupe, koji je smješten na lokaciji sjeverno od Trgovačko-transportnog terminala Split (u daljnjem tekstu TTTS). Pročišćene otpadne vode se podmorskim ispustom odvođe u Brački kanal.

U okviru I faze izgradnje uređaja za pročišćavanje izvedeni su glavni objekti i ugrađena je osnovna oprema za **mehanički predtretman otpadnih voda** Sjevernog sliva grada Splita, sliva Solina i sliva Stobreča.



Fotografija A.3. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Stupe

Izvor: Studija izvedivosti

Postojeći UPOV Stupe pušten je u rad krajem 2004. g., a izgrađeni su sljedeći objekti:

- zgrada s grubim i finim rešetkama i aeriranim pjeskolovom/mastolovom (tehnoški dio i administrativno-servisni dio),
- objekt za prihvatanje sadržaja septičkih jama,
- sustav ventilacije i obrada neugodnih mirisa na biofiltrima,
- infrastruktura oko objekta (pristupne prometnice, vodovod, kanalizacija, početni dio ispusta do spojnog okna, energetske kabli, telefonija, daljinski prijenos podataka i sl.),
- trafostanica s alternativnim izvorom napajanja – diesel generatorom.

Linija pročišćavanja otpadne vode uključuje:

- dvije grube rešetke (11 mm),
- dvije fine sito-rešetke (5 mm),
- aerirani pjeskolov/mastolov, klasirer pijeska, izdvajač ulja i masti.

Otpadni materijal izdvojen na rešetkama i pjeskolovu-mastolovu izdvaja se direktno u spremnike za otpad i komunalnim vozilima se odvozi na gradsko odlagalište.

U sklopu I faze izgradnje položen je ispust profila DN 1000 mm (unutarnji promjer 909,0 mm) kojim se otpadne vode ispuštaju u Brački kanal. Obzirom da je lokacija UPOV-a Stupe udaljena od morske obale, podzemni ispust se sastoji od:

- kopnene dionice duljine 1.850 m,
- podzemne dionice duljine 2.750 m (uključujući difuzor duljine 200 m).

Ukupna duljina ispusta je 4.600 m, a završava na dubini od 36 m.

Zbog neizgrađenosti sekundarne mreže odvodnje naselja Kaštelanskog zaljeva kao i niza naselja u okolici grada Splita, na uređaju Stupe se dnevno prazni između 100 i 200 cisterni sa sadržajem septičkih/sabirnih jama, što predstavlja iznimno veliku ulaznu koncentraciju opterećenja na uređaju Stupe. Količina septika će se u budućnosti postepeno svesti na prihvatljiviju razinu zbog proširenja sustava odvodnje i povećanja priključenosti korisnika na javni sustav.

Prema Vodopravnoj dozvoli (Klasa : UP/I-325-04/11-05/0000175; Urbroj : 374-24-4-12-6/MG; Hrvatske vode VGO Split; 19. ožujak, 2012.g.) (**Tekstualni prilog 3**) nositelj zahvata provodi mjerenje protoka i ispitivanja kvalitete otpadnih voda na kontrolnom oknu na izlazu iz uređaja na trenutačnim uzorcima (**Tekstualni prilog 5**). Na izlazu je ugrađen mjerač protoka.



Grafički prikaz 22. Lokacija UPOV-a „Stupe“

Izvor: Studija izvedivosti

A.3.3.2. UPOV Katalinića brig

Lokacija uređaja Katalinića brig nalazi se između kupališta Bačvice i Gradske luke. Na uređaj na Katalinića brigu otpadne vode dolaze iz tri pravca i glavnih kolektora: Riva, Bačvice i Kolektor uz prugu. Sustav javne odvodnje grada Splita – Južni sliv, **prikuplja oko 60% otpadnih voda s područja grada Splita.**

Kako je sustav uglavnom mješoviti, na kolektorima su izgrađeni kišni preljevi preko kojih se otpadne vode, koje gravitiraju na UPOV Katalinića Brig, rasterećuju od viška oborinskih voda u kišnom razdoblju. Najveći broj kišnih preljeva nalazi se u prstenu gradske luke, te na lokacijama Bačvice, Žnjan, Zenta i Trstenik.



Fotografija A.4. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda „Katalinića Brig“

Izvor: Studija izvedivosti

Na ovaj dio sustava su od većih onečišćivača priključeni slijedeći: KBC Firule, KBC Križine, Hotel Marjan, Hotel Split, ACI marina.

Osnovni objekti UPOV-a Katalinića Brig su:

- zgrada sa automatskim rešetkama (gruba rešetka),
- crpna stanica za crpljenje otpadne vode u podmorski ispust,
- podmorski ispust duljine 1.300 m, DN 800 mm, sa linijskim difuzorom duljine 170 m, na dubini od 43 m.

Ispitivanje kvalitete otpadne vode se obavlja na kontrolnom oknu na izlazu iz UPOV-a na kompozitnim uzorcima 24 puta godišnje. **(Tekstualni prilog 5)**

Za predmetnu lokaciju razmatrano je više varijanti izgradnje uređaja. Sva predložena rješenja ukazuju na nedostatak prostora za predviđeni stupanj pročišćavanja (II stupanj). Zbog blizine povijesne jezgre, trajektne luke, guste izgrađenosti, turističkih i kupališnih kapaciteta, te mogućeg utjecaja na okoliš, mogućnost izgradnje UPOV-a II. stupnja iznimno je ograničena. Također, na lokaciji Katalinića Brig, zbog nedovoljno raspoloživog prostora (oko 0,7 ha), nije moguća primjena energetski učinkovitih tehnologija obrade mulja. Položaj lokacije u gradskom prostoru uvjetuje izgradnju dijela UPOV-a u podzemnoj izvedbi, a iznad njega parkovnu površinu. Eventualno proširenje lokacije, ograničeno je zadržavanjem postojeće topografije i izgleda Katalinić briga. Lokacija UPOV-a Katalinića Brig opterećena je prostornim, urbanističkim i ekološkim ograničenjima.

Koncepcija odvodnje grada Splita i prostorno-planska dokumentacija predmetnu lokaciju smatraju privremenom do objedinjavanja cjelokupnog sustava odvodnje s ciljem pročišćavanja otpadnih voda na UPOV-u Stupe.



Grafički prikaz 23. Postojeći UPOV Katalinića brig na ortofoto podlozi

Izvor: Studija izvedivosti

A.4. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

A.4.1. VODOOPSKRBNI SUSTAV¹

Vodoopskrba aglomeracije Split-Solin, osim područja općina Klis i Dugopolje, vitalno je ovisna o izdašnosti i kvaliteti vode na izvoru rijeke Jadro.

Dioklecijanov i Splitski kanal čine osnovicu sustava i protežu se od izvora Jadra do CS Ravne Njive gdje se višak vode (koji ne precrpe crpke) preljeva i otječe u more. Trasa kanala se bez zaštite i nadzora proteže kroz privatne parcele, vrtove i preko prilaznih puteva, stoga je voda, koja gravitacijski sa slobodnim vodnim licem teče kroz kanale, trajno izložena mogućem vanjskom onečišćenju. Osiguranje dovoljne količine sanitarno ispravne pitke vode održavanjem postojećih kanala je ugroženo iz više razloga:

- Postoji trajna potencijalna opasnost od onečišćenja pitke vode na dijelovima trase kanala za koje nije moguće osigurati odgovarajući zaštićeni pojas jer prelazi preko privatnih parcela u neposrednoj blizini stambenih objekata i pomoćnih građevina. Ovaj problem bi se mogao riješiti preseljenjem stanica za kloriranje, no one bi se tada nalazile u samom gradu što je također nepovoljno za sigurnost stanovništva, a voda u kanalu bi pri tome bila još slabije zaštićena,
- Postoji trajna potencijalna opasnost od rušenja dijela konstrukcije Dioklecijanovog kanala, posebice akvadukta na predjelu Mostina. Na više mjesta ispod lukova akvadukta odvija se gust promet koji vibracijama utječe na stabilnost trošne konstrukcije koja je na predjelu Mostina ozbiljno ugrožena i prijeti urušavanjem. Dokaz tome je i mišljenje konzervatorskog zavoda u Splitu (Tekstualni prilog 6),
- Iznimno visoka cijena održavanja i sanacije Dioklecijanovog kanala koji predstavlja dio zaštićene kulturne baštine. Svaki zahvat na kanalu zahtjeva dozvolu Konzervatorskog zavoda u Splitu i stalni arheološki nadzor prilikom izvođenja radova što uvelike poskupljuje održavanje i sanaciju.
- Iznimno spor odgovor sustava na nizvodnu promjenu potrebe za vodom. Dnevne promjene potrošnje su poznate i moguće ih je predvidjeti i regulirati potreban dotok. Međutim, manipulacija zapornicama sa ciljem regulacije toka, koja donekle može ublažiti količinu prelijevanja, ograničenih je mogućnosti. U kanalu u kojem se tečenje odvija sporo i sa slobodnim vodnim licem potrebno je održavati protok koji i u ljetnim mjesecima neće imati za posljedicu nepovoljan utjecaj na sanitarnu ispravnost vode. Također, relativno konstantan tok u Dioklecijanovom kanalu uvjet je i za očuvanje same konstrukcije kanala,

Ovi problemi se donekle mogu ublažiti unapređenjem sustava regulacije protoka vode ali se u potpunosti mogu eliminirati jedino izgradnjom cijevnog dovoda.

Zadržavanje trenutne koncepcije dovoda vode od izvora do crpne stanice Ravne njive korištenjem postojećih kanala, ne predstavlja održivu koncepciju sustava iz sljedećeg razloga koji se, zbog moguće ekološke štete, predstavlja ključnim razlogom za izgradnju novog cijevnog dovoda koji će u potpunosti eliminirati gubitke vode na dovodu do crpne stanice Ravne Njive.

Kao posljedica opisanog kanalskog transporta vode, na izvoru rijeke Jadro se zahvaćaju veće količine vode od onih koje se crpe u sustav, dakle dio zahvaćene vode se preljeva u more kod CS Ravne Njive. U ljetnim mjesecima količina zahvaćene vode prelazi količine odobrene koncesijskim ugovorom kao i ukupna godišnja zahvaćena količina, što uzrokuje ekološku štetu za rijeku Jadro u kojoj se protok u periodima maksimalnog zahvaćanja spušta ispod ekološki prihvatljivog protoka.

Situacija planiranog sustava vodoopskrbe nakon rekonstrukcije i dogradnje dana je na **grafičkom prilogu 1.4 (Knjiga grafičkih priloga)**.

¹ Studija izvedivosti

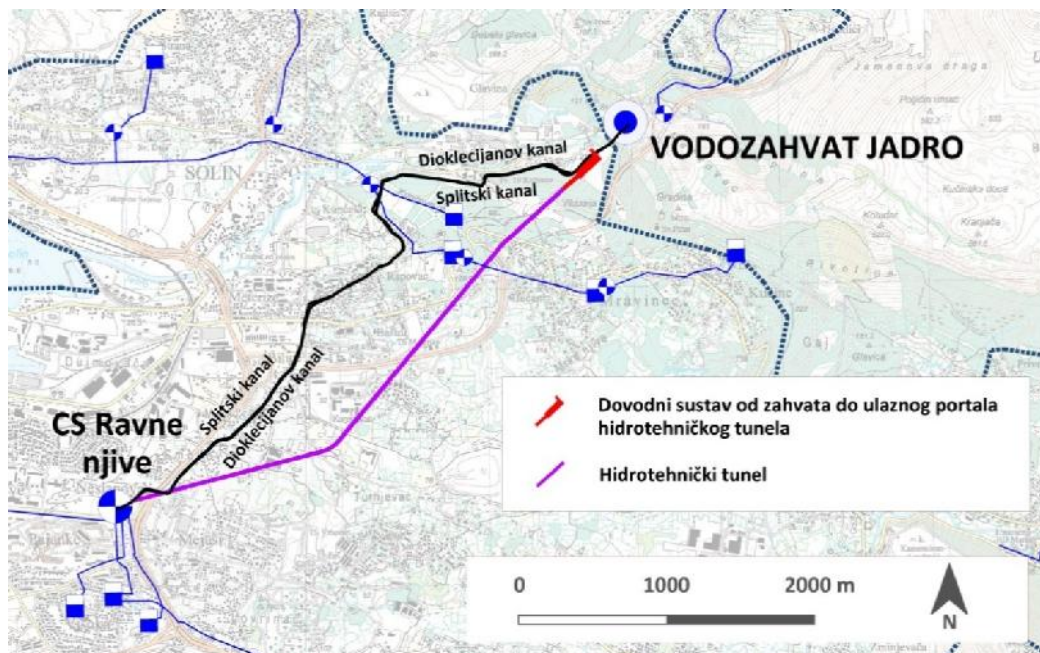
Predloženim rješenjem predviđa se dogradnja i djelomična rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava s ciljem značajnog smanjenja gubitaka u vodoopskrbnoj mreži. Također, predviđa se izgradnja novog cijevnog dovoda pitke vode od izvora rijeke Jadro do grada Splita s ciljem ostvarenja sigurne opskrbe sanitarno ispravnom pitkom vodom i smanjenja znatnih gubitaka na dovodu.

- Izgradnja novog dovoda s izvorišta Jadro
 - izgradnja cjevovoda od vodozahvata Jadro do lokacije Majdan u duljini od 200 m
 - izgradnja hidrotehničkog tunela od lokacije Majdan do CS Ravne Njive u duljini od 3.990 m
- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava vodoopskrbe
 - izgradnja 7.585 m cjevovoda
 - rekonstrukcija 14.445 m cjevovoda
 - izgradnja nove VS Visoka-Visoka
- Izgradnja vodoopskrbne mreže u dijelovima naselja bez izgrađenog sustava vodoopskrbe
 - izgradnja 23.500 m cjevovoda
 - izgradnja 12 vodosprema
 - izgradnja 8 crpnih stanica

A.4.1.1. Dovod vode s izvorišta Jadro

Radovi na rekonstrukciji i izgradnji vodoopskrbne mreže uključuju i izgradnju **hidrotehničkog tunela Jadro – CS Ravne njive**, koji je zbog veličine i specifičnosti izgradnje potrebno promatrati odvojeno od ostalih radova kako bi se mogli jasnije prepoznati mogući negativni utjecaji na okoliš. Trasa novog dovoda vode sa izvorišta rijeke Jadro dana je na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 24**), sastoji se od:

- Dovodnog sustava do ulaznog portala hidrotehničkog tunela,
- Hidrotehničkog tunela,
- Izlaznog portala hidrotehničkog tunela i spoja na CS Ravne njive.



Grafički prikaz 24. Trasa planiranog zahvata (odabrana varijanta 4)

Detaljniji prikaz hidrotehničkog tunela dan je na grafičkim priložima 1.5.1-1.5.3.

Dovodni sustav do ulaznog portala hidrotehničkog tunela

Dovodni sustav kojim se dovodi voda do ulaznog portala hidrotehničkog tunela sastoji se od:

- zahvatne građevine na postojećim betonskim kanalima,
- spojnih cjevovoda od zahvatne građevine do razdjelne građevine,
- razdjelne građevine,
- spojnih cjevovoda do ulaznog portala hidrotehničkog tunela.

Zahvatna građevina zamišljena je kao betonski objekt kojim bi se cjelokupna voda iz postojećih betonskih kanala (Dioklecijanovog i Novog) zahvatila s dva cjevovoda DN 1200 mm i usmjeravala prema razdjelnoj građevini.

U razdjelnoj građevini cjelokupni zahvaćeni dotok vode s izvora rijeke Jadro usmjeravao bi se na dvije strane. Prvi pravac bio bi dovod prema Splitu kroz hidrotehnički tunel koji bi završavao na lokaciji crpne stanice Ravne Njive. Drugi pravac, na koji bi se pitka voda usmjeravala, je pravac prema CS Kunčeva Greda, a kojim se opskrbljuje pitkom vodom Solin, Kaštela i Trogir. Cjevovod koji vodu usmjerava prema CS Kunčeva greda nije dio ovog zahvata.

Cjevovodi prema tunelu, odnosno CS Ravne Njive su profila DN 2x1200 mm (protjecajni profil 1100 (mm)).

Zahvatna građevina je armirano betonski objekt koji se sastoji iz dva dilatirana dijela. Prvi dio je projektiran u profilu postojećih betonskih kanala i njime bi se zahvatila voda s uzvodnog dijela tih kanala i preusmjerila u drugi dilatirani dio prema spomenutim cjevovodima. Ova građevina je smještena cca 200 (m) nizvodno od izvora Jadra, dok se postojeći zahvat nalazi na samom izvoru rijeke Jadro ne dira. Ova lokacija nove zahvatne građevine je odabrana zato jer je na uzvodnom dijelu nepovoljna konfiguracija terena (strmi stjenoviti obronci), te bi bilo kakvi značajniji građevinski radovi mogli narušiti stabilnost potencijalno nestabilnih stjenskih blokova, a time ugrozili postojeći zahvat na izvorištu rijeke Jadro, koji je jedini zahvat pitke vode za cijelo područje. Dio postojećih betonskih kanala koji će ovim rješenjem ostati u funkciji praktički se nalaze unutar zaštitne ograde vodocrpilišta, pa se na taj način smatraju zaštićenima i pod punom kontrolom osoblja vodozahvata.

Tehničko rješenje predviđeno ovim projektom omogućava, u nekom eventualnom slučaju, i aktiviranje i stavljanje u funkciju postojećih betonskih kanala (Dioklecijanov i Novi), radi čega su ugrađeni odgovarajući ventili.

Razdjelna građevina je betonski objekt koji se sastoji od nekoliko dijelova od kojih je centralni dio vodna komora u koju cjevovodima dotječe voda iz zahvatne građevine. Iz nje se distribuira voda u dva pravca (prema Splitu - tunel i prema Solinu, Kaštelima i Trogiru). Spomenuta vodna komora predstavlja i sigurnosni element vezan za sprečavanje eventualne pojave tlaka u postojećim betonskim kanalima i opskrbljena je prelijevom na odgovarajućoj koti i ispuštom koji se posebnim cjevovodom odvode do korita rijeke Jadro. Osim vodne komore razdjelna građevina sastoji se i od tri zasunske komore u kojima su smještene potrebne armature za upravljanje cjevovodima. U jednoj od zasunskih komora ostavljena je mogućnost priključenja, u budućnosti, još jednog dovodnog cjevovoda iz nekog alternativnog izvora. U ostale dvije zasunske komore smještene su armature za upravljanje cjevovodima koji s jedne strane vodu usmjeravaju prema ulazu u tunel (prema CS Ravne Njive) i s druge strane prema CS Kunčeva Greda.

Hidrotehnički tunel

Predviđa se izgradnja hidrotehničkog tunela od Majdana do CS Ravne njive duljine oko 3.990 m. Vodovodne cijevi u hidrotehničkom tunelu su PEHD DN1200 mm (moguća je ugradnja i cijevi od nekog drugog materijala). Uzdužni nagib cijevi prati nagib dna tunela i na svim dionicama tunela je pozitivan,

odnosno duž tunela kota dna cjevovoda se smanjuje. Početak tunela lociran je na poziciji Majdan, u podnožju brežuljka Vilobanja, a kraj tunela definiran je na zelenoj površini u samoj blizini crpne stanice Ravne njive, sjeveroistočno od objekta.

Tlocrtno, trasa tunela je sastavljena od tri pravca i dvije krivine radijusa 200 (m). Prva krivina je projektirana kako bi se izbjegla blizina prometnog tunela Mravince-Zapad na cesti Solin-Klis. Druga krivina je projektirana nakon križanja s tunelom Stupe, kako bi se tunnel usmjerio prema crpnoj stanici Ravne njive. Dno iskopa tunela na njegovom početku (stac. 0+000,00) je na koti 26.50 (m n.m.). Uz osiguranje dovoljnog nadsloja tunela na lokaciji tunela Stupe (tjeme tunela Stupe bilo bi 3 (m) ispod tunela Izvor Jadra – C.S. Ravne Njive), i uz minimalni uzdužni nagib od 0,17% od početka tunela do križanja sa tunelom Stupe, kota dna iskopa tunela na njegovom kraju (stac. 3+989,9134) iznosi 10.00 (m n.m.). Ovo je najviša kota dna iskopa tunela na lokaciji crpne stanice Ravne njive koja se može postići. To je također relativno nizak visinski položaj tunela po pitanju procjednih voda, što će nepovoljno utjecati na količine procjednih voda u tunelu, ali znatno manje nepovoljno u odnosu na trasu iz projektnog zadatka. U kišnom razdoblju očekuje se do 40 (l/s) ukupnog dotoka. Sve procjedne vode prikupljene u tunelu do pozicije križanja s tunelom „Stupe“ će se odlijevati u tunnel „Stupe“, a vode prikupljene od ovog „križanja“ tunela do izlazne portalne građevine u zoni CS Ravne njive, će se precrpljivati u postojeći odvodni kanal CS Ravne Njive.

Obzirom na veliku dužinu tunela, mogući su problemi s nakupljanjem zraka u cijevima u normalnom funkcioniranju sustava, pa su predviđena 3 odzračno-usisna ventila na svakoj cijevi. Na istim lokacijama postaviti će se i sekcijski zatvarači, kako bi se tunnel podijelio u 4 približno jednake dionice. Na ovaj način, u slučaju nekakvog oštećenja jedne cijevi moći će se izvršiti popravak uz zatvaranje samo jedne dionice i pražnjenja vode iz iste.

U tunelu je predviđena izgradnja 12 niša za okretanje vozila za vrijeme građenja kao i za vrijeme eksploatacije tunela. Svaka niša je duga 8 (m) i ima poprečni presjek jednak poprečnom presjeku tunela, osim na ulaznom dijelu niše gdje je tunnel proširen.

A.4.1.2. Rekonstrukcija vodoopskrbne mreže

Gubici vode u distributivnoj mreži su neprihvatljivo veliki kao i u većini vodoopskrbnih sustava RH te ih je potrebno smanjiti na ekonomski prihvatljivu razinu. S ciljem smanjenja gubitaka u vodoopskrbnom sustavu predložen je niz radova i mjera na rekonstrukciji i djelomičnom preuređenju postojećih zona vodoopskrbe.

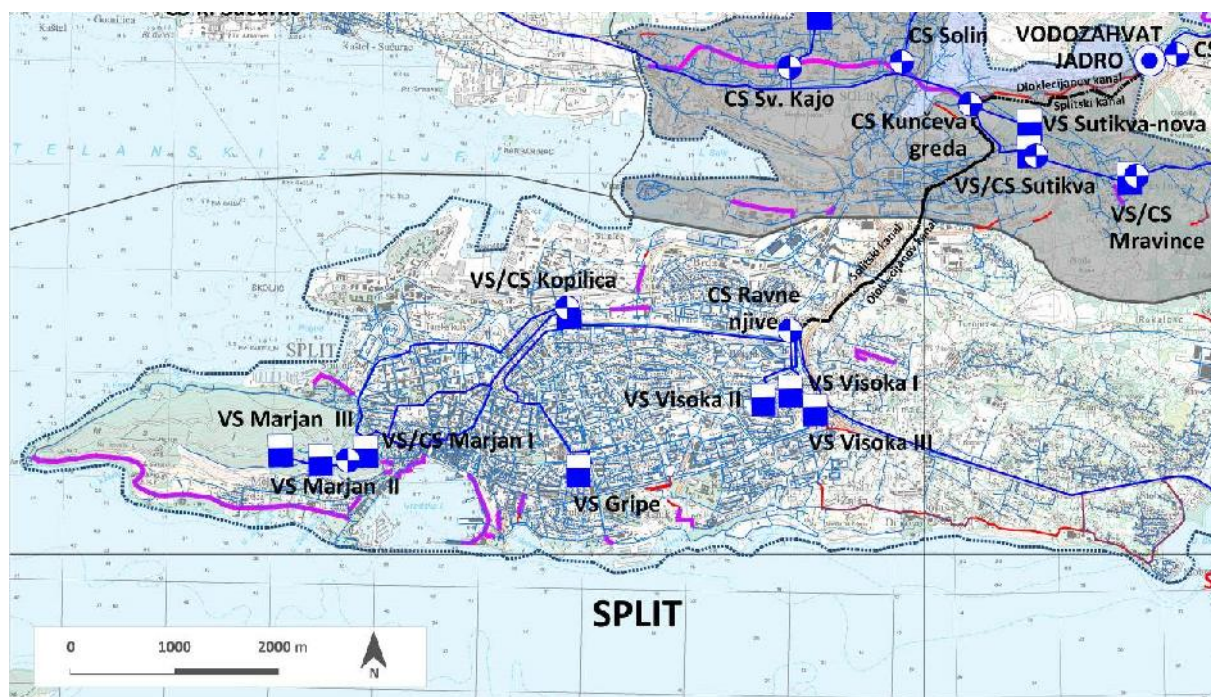
Na bazi izrađenog modela postojećeg stanja i zapaženih mogućnosti optimizacije sustava Splita izrađen je model projektiranog stanja.

Matematički model postojećeg stanja je pokazao da na najvećem dijelu područja snabdijevanja tlakovi prelaze optimalnih 35 ms.v. Radi se o cijelom obalnom području te područjima Stobreč, Šine i Podstrana. U noćnom režimu potrošnje prosječni tlak u najvećem dijelu zone iznosi 50-70 ms.v. Ovako visok tlak u mreži je nepovoljan sa stanovišta zadovoljstva potrošača, utroška energije, gubitaka vode i održavanja sustava.

Ovdje je važno napomenuti da je geokodiranjem kvarova utvrđen značajan broj intervencija na području Podstrane, što je povezano kako sa stanjem mreže, tako i s previsokim tlakovima u njoj. Matematički model postojećeg stanja pokazuje i relativno niske tlakove na dijelovima mreže koji se nalaze na višim područjima Sirobuje i istočnog dijela Barutane. Na području Podstrane glavnina potrošača se nalazi na kotama koje su niže od 30 m.n.m., a samo je naselje Gornja Podstrana na većoj visini od 330-350 m.n.m.

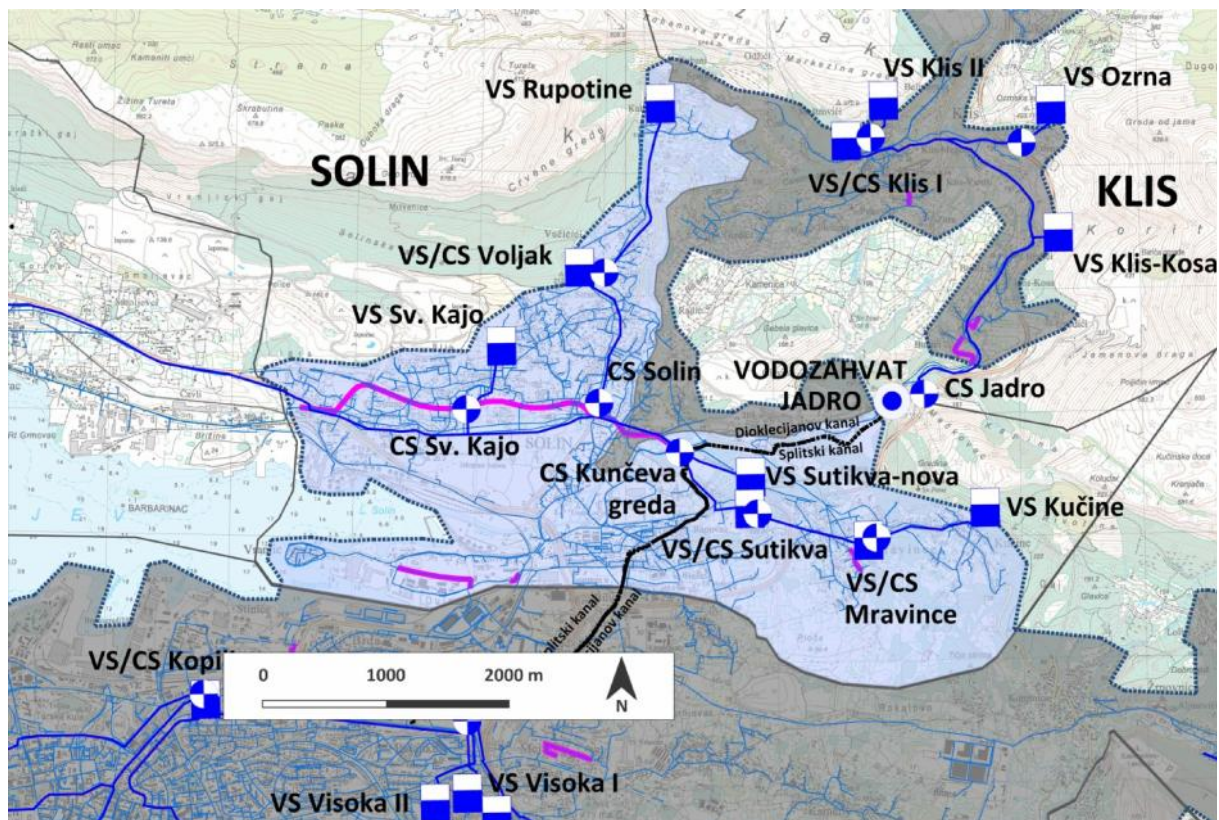
Temeljem analiza i modela u Studiji izvedivosti duljine dionica koje će se rekonstruirati su:

- **Područje Grada Splita**
 - izgradnja cjevovoda – optimizacija sustava: 13.895 m
 - rekonstrukcija cjevovoda – smanjenje gubitaka: 2.510 m
- **Područje Grada Solina**
 - izgradnja cjevovoda – optimizacija sustava: 760 m
 - rekonstrukcija cjevovoda – smanjenje gubitaka: 4.220 m
- **Područje Općine Klis**
 - rekonstrukcija cjevovoda – smanjenje gubitaka: 645 m



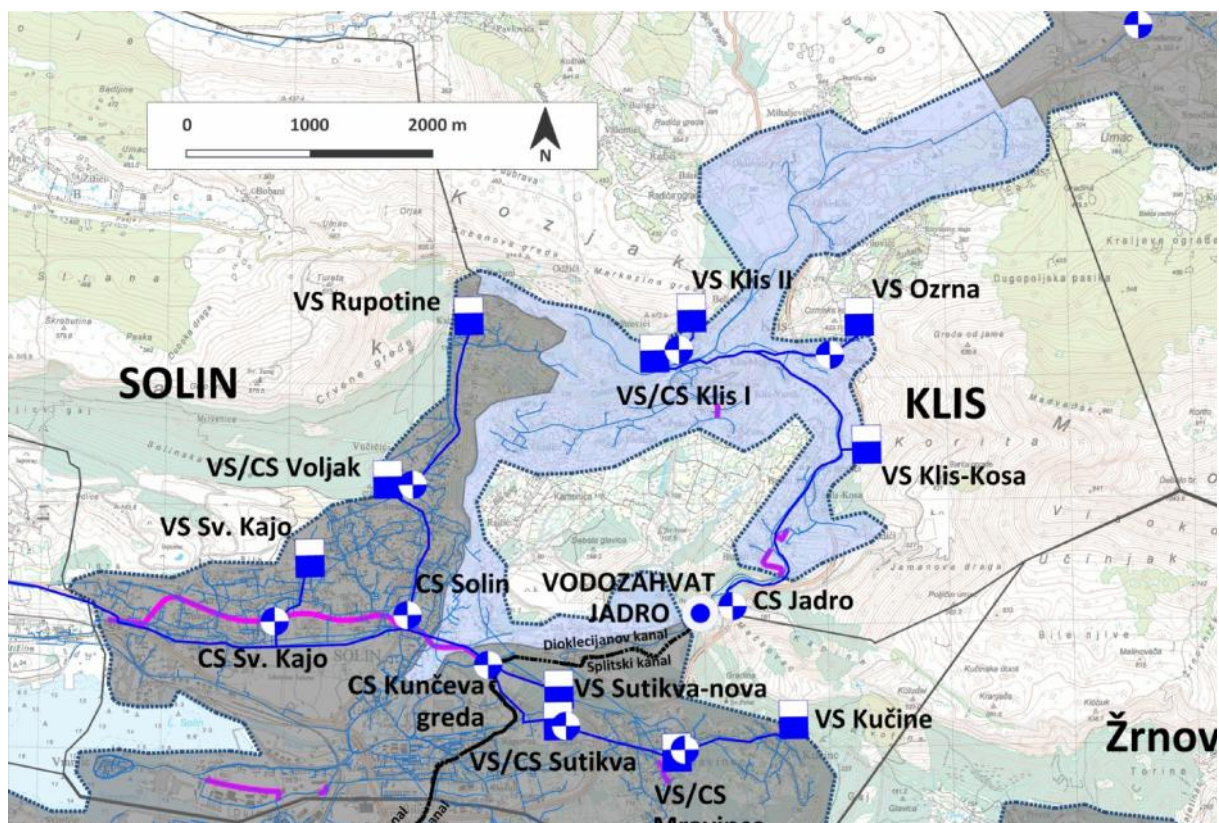
Grafički prikaz 25. Područje Grada Splita – rekonstrukcija vodopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)



Grafički prikaz 26. Područje Grada Solina – rekonstrukcija vodopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)



Grafički prikaz 27. Područje Općine Klis – rekonstrukcija vodopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

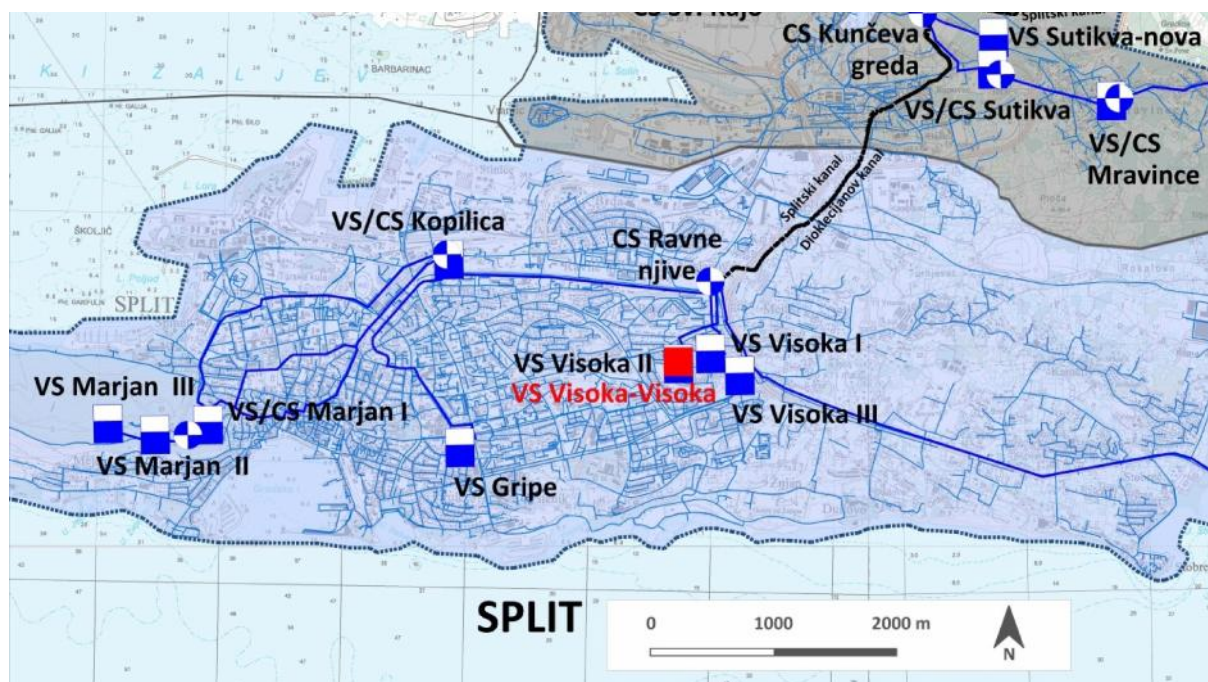
Izgradnja vodospreme Visoka-Visoka

S obzirom na prije navedene faktore nesigurnosti dobave vode u središta potrošnje, poglavito u grad Split, predstavlja se potrebnim razmotriti mogućnosti povećanja postojećih vodosprema, odnosno njihovih sigurnosnih volumena. Izgradnja nove vodospreme Visoka (12.500 m³), neophodna je iz više razloga:

- Veći volumen za ujednačavanje režima dotjecanja i potrošnje vode pruža veću mogućnost ušteda ukoliko se primjeni raspored crpljenja koji uglavnom troši jeftiniju, noćnu tarifu električne energije.
- Vodoopskrbna mreža u Splitu u velikoj mjeri je u lošem stanju što pokazuju veliki fizički gubici vode. U narednom razdoblju će biti potrebna obnova i sektorizacija mreže. Ove će aktivnosti biti jednostavnije izvesti uz veću rezervu vode, odnosno uz više vremena za očekivane radove i prespajanja.
- Oprema distributivne mreže je amortizirana i u lošem stanju, pri mogućoj havariji magistralnog cjevovoda nije sigurno da će biti moguće brzo zatvoriti potrebne leptiraste zasune i obaviti druge neophodne aktivnosti. Veći volumen vodospremnika daje više vremena za intervenciju i saniranje.
- Transport vode od izvora Jadra postojećim kanalima podložan je havariji i zagađenju. CS Ravne Njive ima vodospremnike malog volumena $V=2 \times 250 \text{ m}^3$ ispred usisne grane crpki. Ovakva koncepcija zahtjeva stalni, neprekinuti tok vode kroz kanale sve dok crpke rade. Stoga je za izvođenje popravaka ili rekonstrukcija na transportnim kanalima važno da vodospremnici koje CS Ravne Njive snabdijeva imaju što dužu autonomiju snabdijevanja.
- Postojeća vodosprema je u vrlo lošem stanju te je potrebno izgraditi novu.

Tablica 5: Područje grada Splita – izgradnja vodospreme Visoka-Visoka

Naselje	Opis	Kapacitet (m ³)
Split	VS Visoka-Visoka, napuštanje postojeće i izgradnja nove vodospreme od 12.500 m ³	12.500



Grafički prikaz 28. Područje Grada Splita – izgradnja vodospreme Visoka-Visoka

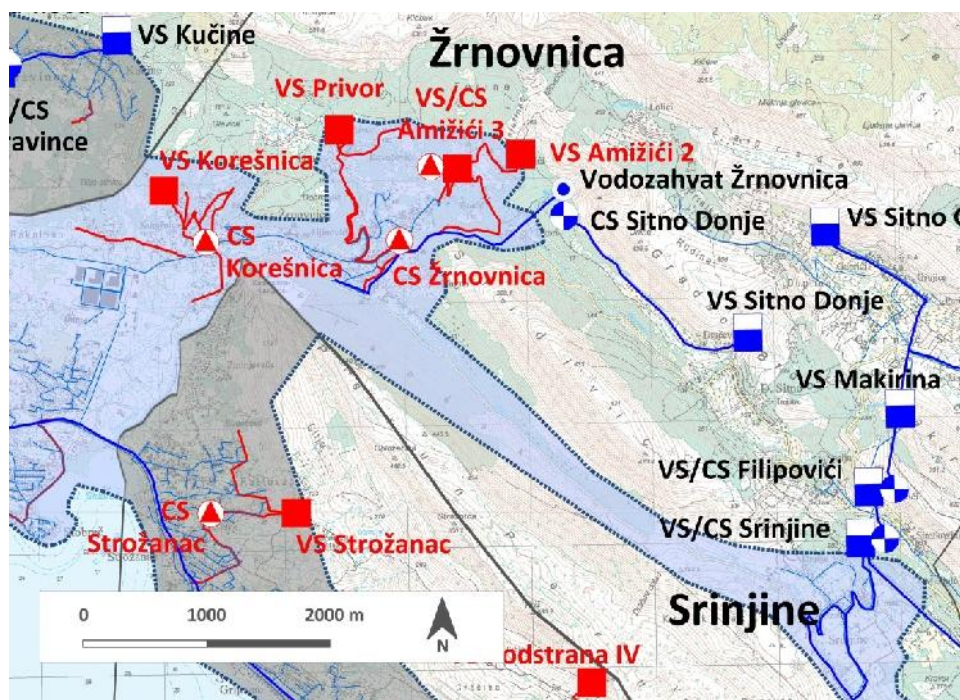
A.4.1.3. Dogradnja vodoopskrbnog sustava

Opskrbljenost stanovništva vodom na području aglomeracije Split-Solin je na zadovoljavajućoj razini i iznosi oko 97%. Slabija pokrivenost je na područjima naselja Žrnovnica u Splitu, Donja Rupotina u Solinu, Balići u Dugopolju, Mihaljevići u Općini Klis te Gornja Podstrana i Strožanac u Podstrani gdje je potrebno izgraditi ili dograditi vodoopskrbnu mrežu.

U nastavku je priložena specifikacija planiranih radova na dogradnji vodoopskrbne mreže u dijelovima naselja u kojima trenutno nije izgrađena vodoopskrbna mreža.

	Grad Split naselje Žrnovnica	Grad Solin	Općina Klis	Općina Dugopolje	Općina Podstrana	UKUPN O
IZGRADNJA CJEVOVODA	10.891 m	4.810 m	2.800 m	--	5.000 m	23.501 m
IZGRADNJA VODOSPREMA	4 kom 800 m ³	1 kom 750 m ³	2 kom 450 m ³	1 kom 1.000 m ³	4 kom 2.350 m ³	12 kom
IZGRADNJA CRPNIH STANICA	3 kom	1 kom	1 kom	--	3 kom	8 kom

Naselje	Opis	Profil / Kapacitet	Duljina / Količina
Grad Split - naselje Žrnovnica	Izgradnja vodoopskrbne mreže - cjevovodi DN 100 mm	100	2.653
	Izgradnja vodoopskrbne mreže - cjevovodi DN 150 mm	150	7.792
	Izgradnja vodoopskrbne mreže - cjevovodi DN 200 mm	200	446
	VS Korešnica	200 m³	1
	VS Privor	200 m³	1
	VS Amižići 2	200 m³	1
	VS Amižići 3	200 m³	1
	CS Korešnica	--	1
	CS Žrnovnica	--	1
	CS Amižići 3	--	1
UKUPNO – IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA			10.891 m
UKUPNO – IZGRADNJA VODOSPREMA			4 kom 800 m³
UKUPNO – IZGRADNJA CRPNIH STANICA			3 kom

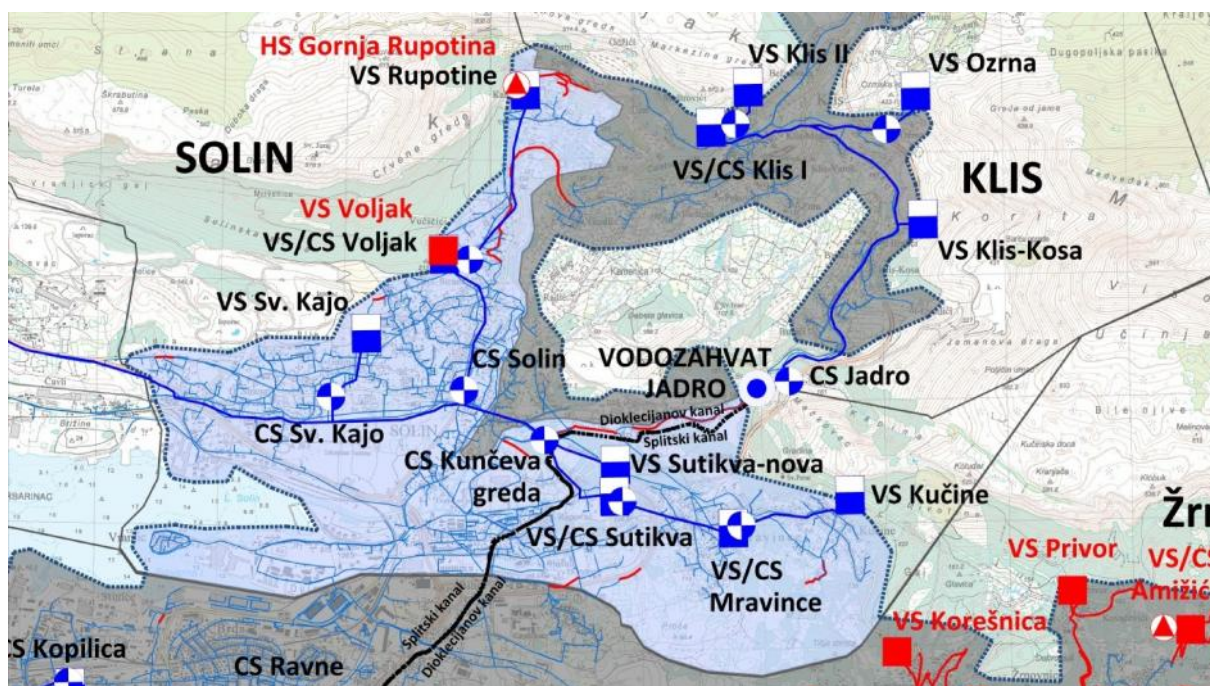


Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Područje Grada Solina

Tablica 7: Područje Grada Solina – dogradnja vodoopskrbne mreže

Naselje	Opis	Profil / Kapacitet	Duljina / Količina
Put Majdana	Izgradnja tri odvojene dionice u svrhu konačnog rješenja vodoopskrbne poslovne zone (cementara, Voljak, stambene zgrade) koja je trenutno spojena na Dioklecijanov kanal	200	1.450
Kučine	Izgradnja cjevovoda kod groblja, od ulice Podine/Joška Matkovića pa prema polju	100	330
Mravince	Izgradnja cjevovoda u ul. Don Petra Peroša, uz brzu cestu Solin – Klis	100	80
Kunčeva greda	Izgradnja dionice od ulice Put Mira do ulice Kunčeva Grada, spoj cjevovoda $\varnothing 100$ mm s cjevovodom $\varnothing 300$ mm	100	100
Donja Rupotina	Izgradnja cjevovoda u ulici A. Starčevića od križanja s ul. Braće Katić do križanja s ul. Fra Grge Martića	150	650
Donja Rupotina	Od križanja ulice A. Starčevića i Fra Grge Martića, ulicom Fra Grge Martića pa nastavak ulicom Kneza Trpimira do granice s Općinom Klis	150	1.000
Gornja Rupotina	Izgradnja cjevovoda u svrhu snabdijevanja stanovništva vodom	150	1.050
Petra Kružića	Izgradnja cjevovoda u svrhu snabdijevanja stanovništva vodom	110	150
Gornja Rupotina	HS unutar postojeće VS Rupotine	--	1
Voljak	VS Voljak	750 m ³	1
UKUPNO – IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA			4.810 m
UKUPNO – IZGRADNJA VODOSPREMA			1 kom
UKUPNO – IZGRADNJA CRPNIH STANICA			750 m³
			1 kom



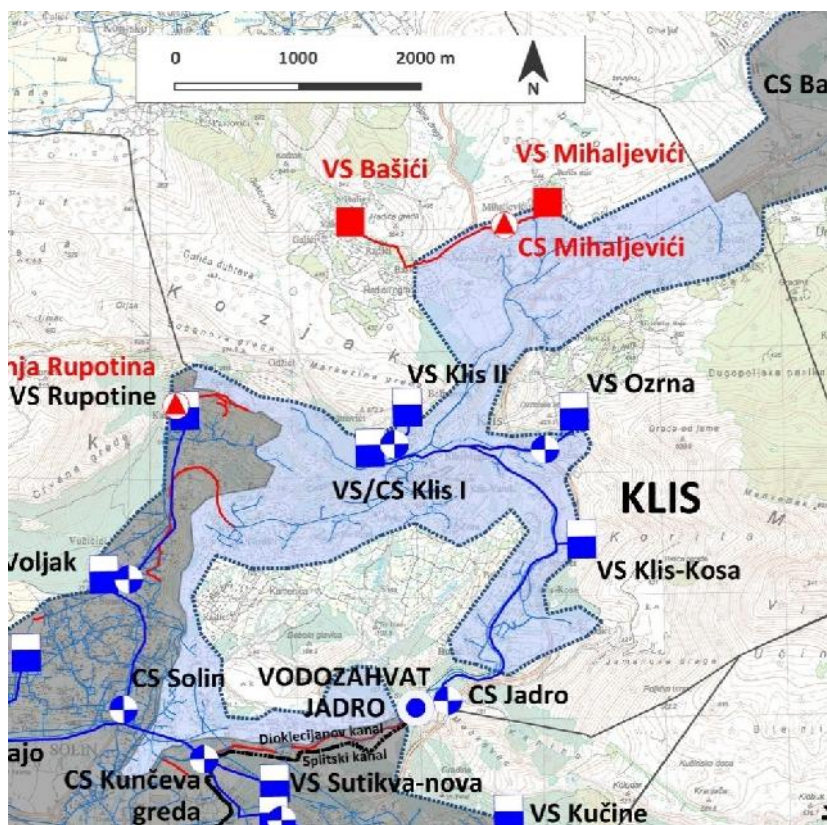
Grafički prikaz 30. Područje Grada Solina – dogradnja vodoopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Područje Općine Klis

Tablica 8: Područje Općine Klis – dogradnja vodoopskrbne mreže

Naselje	Opis	Profil / Kapacitet	Duljina / Količina
Mihaljevići	Izgradnja cjevovoda u svrhu snabdijevanja stanovništva vodom	100 - 160	2.800
Mihaljevići	CS Mihaljevići	Q=7 l/s; N=2,0 kW	1
Mihaljevići	VS Mihaljevići	250 m ³	1
Bašići	VS Bašići	200 m ³	1
UKUPNO – IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA			2.800 m
UKUPNO – IZGRADNJA VODOSPREMA			2 kom 450 m³
UKUPNO – IZGRADNJA CRPNIH STANICA			1 kom



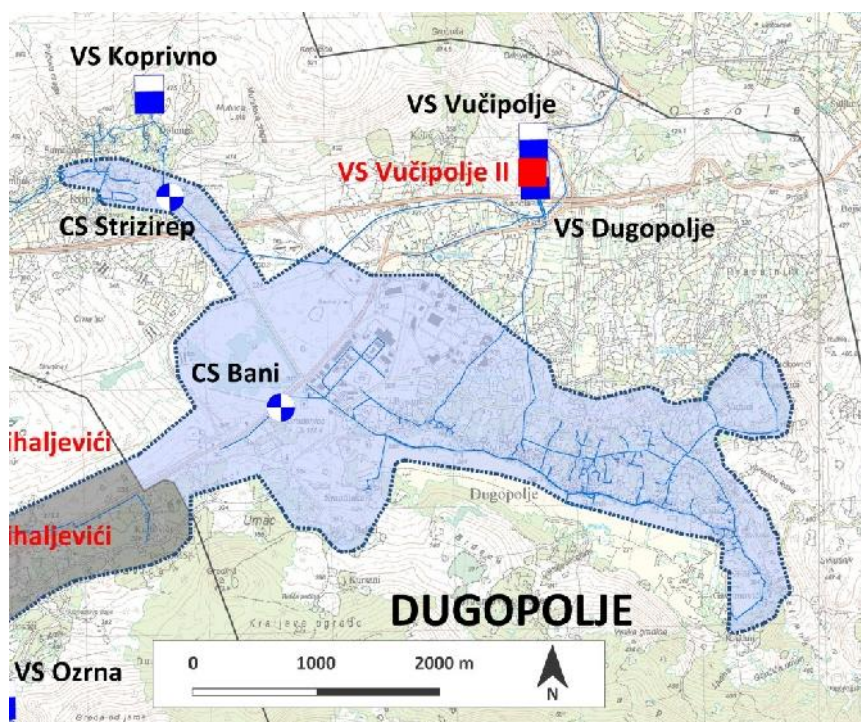
Grafčki prikaz 31. Područje Općine Klis – dogradnja vodoopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Područje Općine Dugopolje

Tablica 9: Područje Općine Dugopolje – dogradnja vodoopskrbne mreže

Naselje	Opis	Profil / Kapacitet	Duljina / Količina
Vučipolje	VS Vučipolje II	1.000 m ³	1
UKUPNO – IZGRADNJA VODOSPREMA			1 kom 1.000 m ³



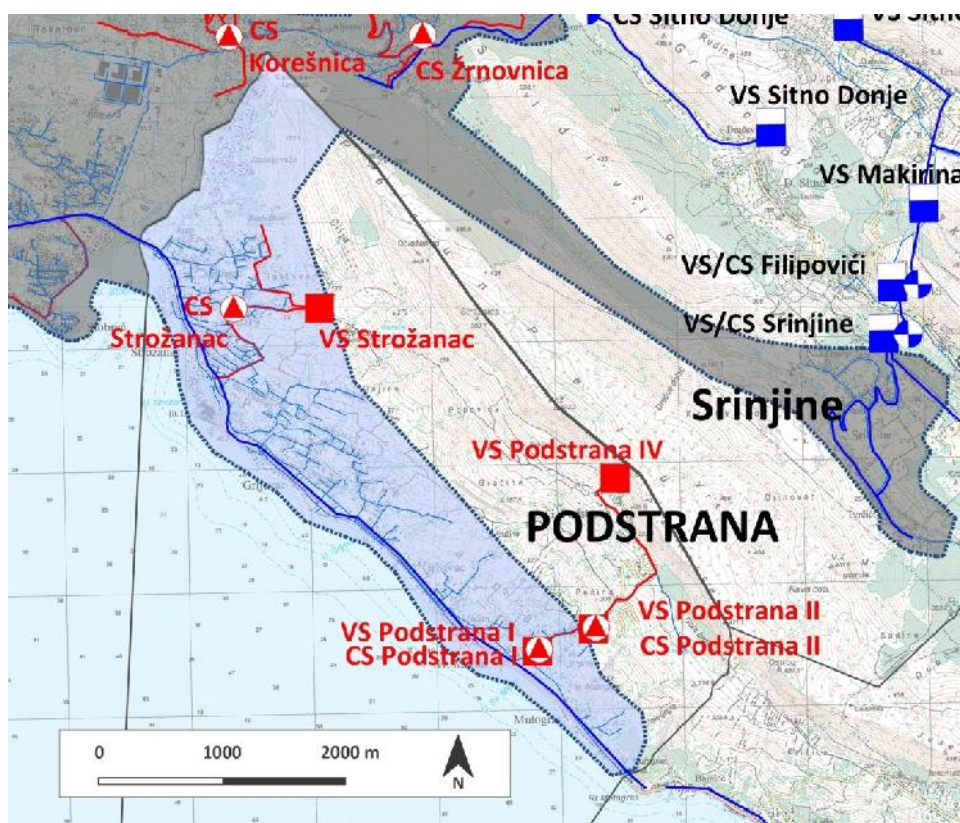
Grafički prikaz 32. Područje Općine Dugopolje – dogradnja vodoopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Područje Općine Podstrana

Tablica 10: Područje Općine Podstrana – dogradnja vodoopskrbne mreže

Naselje	Opis	Profil / Kapacitet	Duljina / Količina
Strožanac	Izgradnja vodoopskrbe područja u svrhu postizanja adekvatne vodoopskrbe	200	2.600
Strožanac	VS Strožanac	200 m ³	1
Strožanac (Put starog sela)	Crpna stanica Strožanac	N=3,0 kW	1
Donja Podstrana	VS Podstrana I	1.500 m ³	1
Donja Podstrana	VS Podstrana II	400 m ³	1
Donja Podstrana	Crpna stanica Podstrana I	N=3,1 kW	1
Donja Podstrana	Crpna stanica Podstrana II	N=4,5 kW	1
don Petra Cara	Izgradnja vodoopskrbnog sustava u svrhu postizanja adekvatne vodoopskrbe (za područje Gornju Podstranu)	200	2.400
Gornja Podstrana	VS Podstrana IV	250 m ³	1
UKUPNO – IZGRADNJA VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA			5.000 m
UKUPNO – IZGRADNJA VODOSPREMA			4 kom 2.350 m³
UKUPNO – IZGRADNJA CRPNIH STANICA			3 kom



Grafički prikaz 33. Područje Općine Podstrana – dogradnja vodoopskrbne mreže

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

A.4.2. SUSTAV ODVODNJE

Situacija planiranog sustava odvodnje komunalnih otpadnih voda nakon rekonstrukcije i dogradnje dana je na **grafičkom prilogu 1.7 (Knjiga grafičkih priloga)**.

Izmjena zahvata u odnosu na postojeće stanje uključuje:

- dogradnju i optimizaciju sustava odvodnje komunalnih otpadnih voda na način da se sve otpadne vode unutar sustava odvede na jedan centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda,
- dogradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na II. stupanj pročišćavanja (biološka obrada),
- dogradnju podmorskog ispusta.

Odabrana varijanta sustava odvodnje otpadnih voda, prema opcijskoj analizi sustava odvodnje, u kojoj je korišten kriterij tehnički i ekonomski najprihvatljivije rješenje (Studija izvedivosti,) je sljedeća:

- Opcijska analiza spoja općine Podstrana
 - Varijanta A - pročišćavanje otpadnih voda općine Podstrana na UPOV-u „Stupe“
- Opcijska analiza odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
 - Varijanta 2 - Jedan centralni UPOV
- Opcijska analiza spoja Južnog sliva na UPOV „Stupe“
 - Varijanta A2-2 - Južni kopneni koridor

U odabranoj varijanti predviđa se pročišćavanje svih otpadnih voda aglomeracije Split-Solin na jednom centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe. Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig do Stobreča i dalje do UPOV-a Stupe. Pročišćene otpadne vode sa UPOV-a Stupe odvede se kopnenom i podmorskom dionicom podmorskog ispusta i ispuštaju u more Bračkog kanala.

Postotak priključenosti na sustav odvodnje otpadnih voda unutar aglomeracije povećati će se na oko 97%.

Radovi na dogradnji, uglavnom, sekundarnog sustava odvodnje će se izvoditi na području naselja Stobreč, Solin, Trilj i Dugopolje. Na području naselja Žrnovnica i Srinjine potrebno u potpunosti izgraditi sustav odvodnje.

Prikupljene otpadne vode obrađivat će se II. stupnjem pročišćavanja (biološkom obradom) na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe te ispuštati podmorskim ispustom u Brački kanal. Zbog povećanja stope priključenosti stanovništva na javni sustav i povećanja količina otpadnih voda, uz postojeći cjevovod podmorskog ispusta iz uređaja Stupe **postaviti će se dodatni cjevovod**.

Prema Studiji izvedivosti zadržava se postojeći mješoviti sustav odvodnje zadržava se na cjelokupnom području Južnog sliva i dijelu sliva Dujmovača (podsliv Špinut-Poljud, Sjeverna luka, Brda, Ravne njive, Neslanovac, Pujanke), dok su u svim ostalim slivovima predviđeni razdjelni sustavi odvodnje, a hidrauličko opterećenje se aktualizira u skladu sa zadnjim raspoloživim podacima i trendovima potrošnje. Isto tako procjenjuje se i kretanje hidrauličkog opterećenja kroz sustav odvodnje imajući pri tome u vidu da uređaj za pročišćavanje može maksimalno prihvatiti dvostruki sušni protok $2Q_t$ – pri čemu se sušni protok Q_t sastoji od otpadnih voda svih kategorija potrošača (stanovništvo, turisti, povremeni stanovnici, javna potrošnja), industrije i tuđih voda.

Da bi se to ostvarilo potrebno je na određenim mjestima unutar pojedinih podslivova provesti kontrolu otjecanja količina oborinskog dijela dotoka koji, u skladu s pozitivnom praksom (ATV-128, ATV-117, ožujak 2001) prije preljevanja treba u određenoj mjeri zadržati u sustavu (prvi najzagađeniji vodni val –koji u pravilu sadrži i najjača onečišćenja isprana sa gravitirajućih učvršćenih nepropusnih površina,

kao i samog kanalskog sustava). To se postiže interpolacijom rasteretnih objekata – kišnih preljeva i retencijskih bazena (posebnih potpuno ukopanih objekata i/ili cijevnih retencija ukoliko nema dovoljno prostora za izgradnju klasičnog retencijskog bazena, odnosno kombinacija jednog i drugog) koristeći pri tome u najvećoj mogućoj mjeri retencijsku moć sustava odvodnje pažljivim određivanjem visina kruna preljeva (uz ugradnju uranjajućih pregrada za sprečavanje preljevanja plivajućih tvari preko krune preljeva).

Preljevanje onečišćenja na rasteretnim objektima preko preljeva moguće je u određenoj mjeri smanjiti intenziviranjem održavanja-pranja svih površina koje gravitiraju pojedinim kritičnim rasteretnim objektima (temeljeno na mjerenjima karakterističnih pokazatelja onečišćenja, učestalosti aktiviranja preljeva i trajanja preljevanja) i tako ublažiti ili u većoj mjeri eliminirati nedostatak prostora za zadržavanje prvog, najonečišćenijeg kišnog vodnog vala u samom sustavu odvodnje, odnosno nedostatak prostora za izgradnju odgovarajućeg dodatnog retencijskog prostora. Ovo se prvenstveno odnosi na južni sliv i preljeve s kojih se preljevne vode ispuštaju u akvatorij splitske luke i obalno more Bračkog kanala, dok u sjevernom slivu sa kojeg se sva rasterećenja ispuštaju u Kaštelanski i Vranjički zaljev koji predstavljaju osjetljivo područje za ispuštanje, postoji dovoljno raspoloživog prostora za izgradnju potrebnog retencijskog volumena. U svrhu optimizacije količina oborinskih voda koje se odvede na UPOV i određivanje potrebnog retencijskog volumena i ostalih parametara objekata odvodnje, izrađen je matematički model cjelokupnog sustava odvodnje korištenjem programskog rješenja SWMM (Storm Water Model Management). Izrađeni matematički model je usklađen sa zahtjevima krajnjeg korisnika i usvojen od projektnog tima.

Hidrauličkim proračunom izvršen je proračun potrebnog retencijskog prostora u slivovima s mješovitim sustavom odvodnje. U južnom slivu predviđa se korištenje postojećeg retencijskog prostora u sustavu odvodnje, prvenstveno u kolektoru duž gradske luke i kolektoru Bačvice, dok se u sjevernom slivu predviđa izgradnja retencijskih bazena. Rad crpnih stanica u sustavu potrebno je prilagoditi dotocima u skladu s hidrauličkim proračunom, a za predloženu varijantu sa jednim centralnim UPOV-om, potrebno je provesti rekonstrukciju i dogradnju CS „Dujmovača“ i CS „Šine“, uz dodatnu izgradnju potrebnih tlačnih cjevovoda.

A.4.2.1. Rekonstrukcija i dogradnja postojećeg sustava odvodnje

Južni sliv

Postojeći sustav odvodnje u Južnom slivu je uglavnom mješovit sa iznimkom malih područja sa djelomično izvedenim razdjelnim sustavom (Žnjan i Pazdigrad). Sustav odvodnje ovog sliva gotovo je u cijelosti izgrađen, međutim potrebno je izvršiti spoj pojedinih podsliova na postojeću kolektorsku mrežu. To se prvenstveno odnosi na podsliv Špinut-Poljud čije su otpadne vode ranije završavale u moru bez prethodnog pročišćavanja. U trenutku izrade ove studije dovršen je spoj podsliva crpne stanice Špinut-Poljud na Kolektor uz prugu, a preostaje dograditi kanalsku mrežu podsliva Brodogradilište i spojiti podsliv crpne stanice Brodogradilište na postojeći sustav odvodnje. Osim podsliva Špinut-Poljud, izgradnja nove mreže predviđena je u manjem obimu na području Meja, Bačvica i Zente.

Pročišćavanje otpadnih voda Južnog sliva planira se na uređaju Stupe uz prethodni transport otpadnih voda tlačno-gravitacijskim cjevovodom od planirane crpne stanice Katalinića brig do uređaja Stupe. Budući da se radi o mješovitom slivu, potrebno je prethodno izvršiti rasterećenje dijela oborinskih voda u kišnom razdoblju. Unutar sliva izgrađen je veći broj kišnih preljeva. Najveći broj lociran je u užoj gradskoj jezgri, odnosno prstenu gradske luke. Navedeni kišni preljevi, u kišnom razdoblju nakon određenog razrjeđenja ispuštaju višak oborinskih voda u gradsku luku. Prema izrađenom Hidrodinamičkom numeričkom modelu za potrebe dimenzioniranja kišnih preljeva na kanalizacijskom kolektoru prstena gradske luke (Hidroekspert Split d.o.o., 1998.), rasponi razrjeđenja sanitarne

otpadne vode, koja dopijeva na uređaj za pročišćavanje, kreću se od 1:2 kod početka rada kišnih preljeva do 1:3 kod maksimalnog preljevanja.

U završnom dijelu obalnog kolektora postoji retencijski volumen od max. 1.900 m³. Retencijski prostor u sabirnom kolektoru (od Katalinića Briga do preljeva „Emona“ odnosno preljeva „Pothodnik“) može se, prema definiciji iz smjernica ATV 128 djelomično svrstati u cijevne retencije s uzvodno smještenim prelevom koje se mogu usporediti sa klasičnim kišnim zadržnim bazenima i u pravilu pružaju veću zaštitu prijamnika od cijevnih retencija s nizvodno smještenim kišnim prelevima.

Kišni preliv Uz prugu (Pazar 1) u direktnoj je sprezi sa postojećim kišnim prelevima lociranim uz ulicu Domovinskog rata u Sjevernom slivu budući da kišni preliv Domovinskog rata dio oborinskog dotoka prebacuje u kolektor Uz prugu. Prije spoja na obalni kolektor, na prelevu Uz prugu rasterećuje se višak oborinskih dotoka u more gradske luke. Kako bi se izbjeglo prerano punjenje retencijskog volumena u završnom dijelu obalnog kolektora dotocima iz kolektora Uz prugu, predviđena je ugradnja dodatnog prigušenja, odnosno zapornice na spoju kolektora uz prugu na obalni kolektor. Rezultat ove intervencije kao i svih ostalih modifikacija/rekonstrukcija postojećih rasteretnih objekata prethodno je potvrđen hidrauličkim modelom.

Na ulazu u crpnu stanicu Katalinića brig predviđa se izgradnja hidrotehničke građevine koja bi u kišnom razdoblju usmjeravala otpadne vode na novu crpnu stanicu, a dio oborinskih voda bi se, po potrebi uz prethodno provjerene karakteristike pojedinih pokazatelja onečišćenja, putem postojeće crpne stanice i podmorskog ispusta ispuštale u more Bračkog kanala.

Svaki kišni događaj koji se približava gornjim granicama prihvatne moći sustava može prouzročiti neželjene posljedice poput isplivavanja plivajućih i plutajućih tvari u Splitsku luku pa se kao **zaštita dodatno predviđa ugradnja uronjenih pregrada paralelno uz krune postojećih prelevnih objekata** koji ostaju u funkciji uz predviđene zahvate rekonstrukcije.

Temeljem podataka o dotocima na uređaj Katalinića brig u razdoblju 2010.-2015.g., provedena je analiza karakterističnih dotoka za sušno, odnosno kišno razdoblje. Mjereni podaci upućuju na veliku prisutnost tuđih voda. S ciljem reduciranja i optimizacije energetske troškova crpljenja otpadnih voda i smanjenja veličine investicijskih i pogonskih troškova pojedinih objekata uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, osim zahvata sanacije kolektorske mreže predviđenih ovim projektom, u budućnosti bi sastavni dio redovitog vođenja i održavanja sustava odvodnje **trebao sadržavati program i primjenu sljedećih mjera za kontrolu infiltracije tuđih voda u sustav odvodnje** u količinama **od max. 40% dnevnog dotoka otpadnih voda** (čime bi se karakteristike promatranih ulaznih pokazatelja otpadnih voda svele u granice prosječnih veličina karakterističnih za komunalne otpadne vode), i to:

- detektiranje ulaza vodotoka u sustav, te njihovim odvajanjem,
- detektiranje ilegalnih spojeva drenažnih voda,
- snimanje CCTV kamerom kritičnih dionica sustava s ciljem utvrđivanja propusnosti,
- rekonstrukciju dijela sustava s ciljem smanjenja infiltracije tuđih voda.

Otpadne vode u maksimalnoj količini od utvrđenog dotoka od 384 l/s dovodit će se do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. U odabranoj varijanti s jednim centralnim uređajem na lokaciji Stupe, otpadne vode sa nove cs Katalinića brig transportirat će se tlačno-gravitacijskim cjevovodom do CS Šine i dalje do uređaja za pročišćavanje Stupe.

Transport otpadnih voda Južnog sliva uvjetovat će, rekonstrukciju crpnih stanica CS Dujmovača, CS Duilovo i CS Šine.

Na području podsliva Špinut-Poljud predviđa se izgradnja retencijskih bazena RB Poljud i RB Špinut-Poljud. Na području podsliva Trstenik u varijantama A2-2 i A2-3 predviđa se rekonstrukcija preljeva Trstenik i Trstenik 2, te izgradnja rasteretnog kanala sa ispustom u more.

Podsliv Trstenik

S ciljem rasterećenja kolektora Bačvice i crpne stanice Katalinića Brig, otpadne vode sa područja Trstenika, Mertojaka, Splita-3 i Visoke, nakon rasterećenja od viška oborinskih voda, će se prespojiti u blizini plaže Trstenik na novi kolektor. Također, otpadne vode koje se trenutno putem CS Žnjan precrcpljuju na CS Duilovo, će se gravitacijski spojiti na novi kolektor čime crpna stanica Žnjan gubi funkciju. Na ovaj način kolektorom će se prikupljati otpadne vode pojedinih podslivova Južnog sliva i rasteretiti lokacija Katalinića Brig od otpadnih voda u sušnom razdoblju, čime će se ukinuti ispuštanje otpadnih voda u potok Trstenik (i na plažu Trstenik) sa postojeća dva preljeva i staviti izvan funkcije crpne stanice CS Zenta, CS u blizini hotela Radisson Blu i CS Žnjan, a njihove otpadne vode će se gravitacijski spojiti na novi kolektor.

Trenutno se u kišnom razdoblju sa preljeva Trstenik nepročišćene oborinske i dio otpadnih voda ispuštaju u potok Trstenik i odvođe 400 m dalje u obalno more na plaži Trstenik. Kišni preljev je izveden na način da propušta dio kišnog dotoka u pravcu kolektora Bačvice, a višak otpadnih voda se preljeva. Oko 500 metara istočno od kišnog preljeva Trstenik, kod križanja Bračke ulice i Puta Trstenika nalazi se još jedan kišni preljev na kojem se rasterećuje manji podsliv smješten sjeverno od Bračke ulice (cca 17 ha), također sa ispustom u potok Trstenik.

Predviđena je rekonstrukcija i zadržavanje oba kišna preljeva, Trstenik 1 i Trstenik 2, pri čemu se ukidaju ispusti u potok, a otpadne vode će se zatvorenim cjevovodom ispuštati u Brački kanal na udaljenosti 400 m od obale. Otpadne vode u količini od dvostrukog sušnog dotoka će se odvoditi u novi kolektor koji je smješten duž obale te će se transportirati u pravcu UPOV-a Stupe.

Postojeći princip rasterećivanja u dva smjera (kolektor Bačvice i pravac Trstenik) zadržan je i u predloženom rješenju uz nužne modifikacije. U pravcu kolektora Bačvice propuštaju se količine kišnog dotoka koje nizvodne dionice mogu hidraulički podnijeti. Nakon toga nastupa preljevanje, prvo na preljevu Trstenik 1, a zatim i na preljevu Trstenik 2.

Na ovaj način preljev Trstenik 2 usmjerava dvostruki sušni protok prema UPOV-u Stupe. Protoci iznad 2Qt, do max 1.400 l/s kanaliziraju se prema preljevu Trstenik 1, a visokorazrjeđene mješovite vode rasterećuju se najkraćim putem u more.

Preljevni kanali spajaju se na obali i prelaze u podmorski cjevovod s ispustom u Brački kanal na udaljenosti 400 m od obale čime ispust izlazi iz zaštićenog obalnog područja mora (ZOP). Na kišne preljeve potrebno je ugraditi rešetke za zadržavanje krutog otpada.

Otpadne vode, koje se trenutno pomoću crpne stanice zapadno od hotela Radisson Blu precrcpljuju u pravcu kolektora u ulici Put Firula, će se gravitacijski spojiti na novi kolektor uz obalu što će se realizirati u sklopu izgradnje obalnog kolektora.



Grafički prikaz 34. Prespoj podsliva Trstenik na novi kolektor

Sliv Dujmovača

Sustav odvodnje sliva Dujmovača uglavnom je izveden kao mješoviti. Izuzetak je slivno područje Vranjica gdje je odvodnja izvedena kao razdjelni sustav. Također, za područje Zapadnih Bilica predviđen je razdjelni sustav odvodnje koji se planira realizirati dogradnjom i razdjeljivanjem postojećeg mješovitog sustava odvodnje. Ostatak sliva predstavlja mješoviti sustav odvodnje. Sve otpadne vode sliva Dujmovača putem CS Duje i CS Dujmovača odvođe se do sabirnog okna i putem hidrotehničkog tunela do uređaja za pročišćavanje Stupe.

Budući da se radi o slivu s mješovitom sustavom odvodnje, na glavnim dovodnim kolektorima izveden je niz rasteretnih građevina – kišnih preljeva, od kojih su najznačajniji preljevi PK1, PK2 i PK3, PK Solinska, PK Pujanke te dva preljeva u ulici Domovinskog rata.

Ovim koncepcijskim rješenjem predviđa se rasterećenje postojećih crpnih stanica CS Duje i CS Dujmovača od viška oborinskih voda. Sa navedenih crpnih stanica predviđa se u kišnom razdoblju transport otpadnih voda u količini od dvostrukog sušnog protoka prema sabirnom oknu. Višak prikupljenih oborinskih voda planira se, putem postojećih rasterećenja, ispustiti u more Vranjičkog zaljeva. Sa ciljem zaštite Vranjičkog zaljeva od prekomjernog onečišćenja zagađenim oborinskim vodama, predviđa se izgradnja potrebnog retencijskog volumena dogradnjom retencijskog bazena uz postojeći kišni preljev ili izgradnja novog retencijskog bazena sa preljevnim objektom ovisno o raspoloživom prostoru (**Tablica 11, Error! Reference source not found.**).

Osnovne karakteristike ovog koncepta baziraju se na principu prihvatanja oborinskih voda u sustav odvodnje i njihov tretman u skladu sa smjernicama, odnosno zadržavanje onog dijela oborinskog dotoka u sustavu koji sadrži onečišćenja koja se moraju proslijediti prema UPOV-u i koja u kišnom razdoblju predstavljaju količinu od dvostrukog sušnog dotoka. Dakle, u sustavu se ne zadržavaju količine veće od onih koje će biti obrađene na UPOV-u, a da bi se za to stvorili uvjeti potrebno je u sustavu odvodnje omogućiti zadržavanje onog dijela protoka koji sadrži onečišćenje, dovoljno dugo da se omogući njegovo usmjeravanje prema UPOV-u i na taj način osigura maksimalno moguća zaštita prijamnika (Vranjičkog zaljeva).

Izgradnjom planiranog retencijskog volumena prema rezultatima hidrauličkog proračuna osigurat će se dovoljan retencijski prostor za retencioniranje kritičnog protoka Q_{krit} i na taj način zaštititi osjetljivo područje Vranjičkog zaljeva od prekomjernog onečišćenja.

Postojeće crpne stanice bit će potrebno prilagoditi novim uvjetima rada vezanim uz promjene koje će nastati nakon smanjenja vodoopskrbne norme, odnosno dotoka otpadnih voda i tuđih voda u sustav odvodnje te primjene predviđenih zahvata u sustavu (opseg i vrsta radova ovisit će o usvojenom rješenju). Hidrauličkim proračunom izvršeno je dimenzioniranje i predviđen rad crpnih stanica u sušnom i kišnom razdoblju.

Sve otpadne vode sliva Dujmovača putem **CS Duje i Dujmovača** odводе se do **sabirnog okna** i putem hidrotehničkog tunela do **uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe**.

Dogradnja postojećeg sustava će obuhvaćati sljedeće radove:

- spajanje podsliva Špinut-Poljud na sustav odvodnje sliva Dujmovača,
- izgradnju retencijskih bazena RB Poljud i RB Špinut-Poljud i prespoj podsliva na postojeće kolektore sliva Dujmovača kojim se otpadne vode odводе u pravcu UPOV-a Stupe,
- izgradnju sustava odvodnje podsliva Brodogradilište i spajanje podsliva preko CS Brodogradilište na postojeći sustav odvodnje,

Izgradnja sustava odvodnje uključuje izgradnju razdjelnog sustava odvodnje na području:

- Zapadnih Bilica,
- Mravinca,
- Kučina.

Radovi izgradnje kolektora i objekata postojećeg mješovitog sustava

S ciljem smanjenja prekomjernog onečišćenja recipijenta (Bračkog kanala i Vranjičkog zaljeva) preljevima vodama sa rasteretnih objekata, hidrauličkim proračunom i modelskom provjerom (SWMM) određeni su potrebni retencijski volumeni slivova sa mješovitim sustavom odvodnje. Ovisno o izračunatom potrebnom retencijskom volumenu predložena je dogradnja retencijskih volumena uz postojeće preljeve, odnosno izgradnja novih retencijskih bazena s preljevnim objektom, ovisno o položaju postojećih preljeva i raspoloživom prostoru. U Južnom slivu, zbog nedostatka prostora za izgradnju retencijskih bazena, za retencioniranje prvih najonečišćenijih oborinskih dotoka koristi se raspoloživ volumen postojećih kolektora gradske luke i kolektora Bačvice.

Tablica 11: Potreban retencijski volumen u slivu Dujmovača

Podsliv – Retencijski bazen	Površina podsliva (ha)	Potreban retencijski volumen (m ³)
Duje – RB1 i RB Solinska	160	1.600
Dujmovača – RB2	23	200
Dujmovača – RB3	36	360
Pujanke – RB Pujanke	46	320
Špinut-Poljud – RB Poljud	58	600
Špinut-Poljud – RB Špinut-Poljud	15,2	160

Kod gradnje novih retencijskih bazena s preljevnim objektom predviđena je izgradnja klasičnog retencijskog bazena s preljevnim objektom, potpuno ukopanog u okolni teren. Preljevanje nastupa tek nakon što se retencijski bazen potpuno ispuni vodom.

Kod dogradnje retencijskog bazena uz postojeći preljevni objekt u sjevernom slivu, potrebno je rekonstruirati preljev na način da se osigura odvođenje otpadne i zagađene oborinske vode u količini od dvostrukog sušnog protoka prema uređaju za pročišćavanje. Interpolacijom retencijskih bazena u

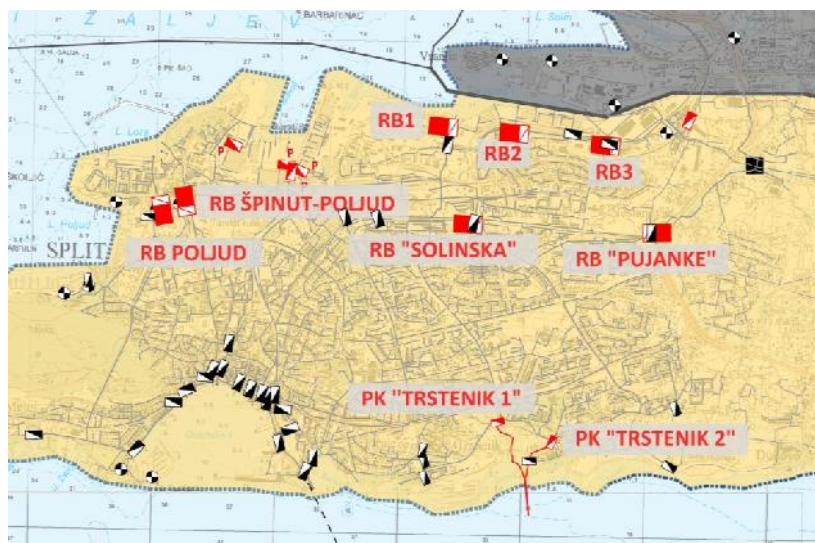
sjevernom slivu, retencioniranjem prvog najonečišćenijeg vala oborinskih voda štiti se Vranjički zaljev od prekomjernog onečišćenja i istovremeno se rasterećuje UPOV Stupe od prevelikog dotoka oborinskih voda.

Tablica 12: Radovi izgradnje objekata

Objekt	Profil / Kapacitet	Dužina / Količina
CS Brodogradilište	20	1
CS Brodogradilište 1	5	1
CS Brodogradilište 2	10	1
CS Put Duilova	5	1
Retencijski bazen RB 1	1.600	1
Dogradnja kanala uz RB 1 - Spoj na CS Duje	1.000	120
Dogradnja kanala uz RB 1 - Dovod i rasteretni kanal	2.200	140
Retencijski bazen RB 2	200	1
Retencijski bazen RB 3	360	1
Retencijski bazen Solinska i rekonstrukcija dovodnih i odvodnih kanala	450	1
Retencijski bazen RB Pujanke	320	1
Retencijski bazen RB Poljud	600	1
Dogradnja/rekonstrukcija kanala uz RB Poljud	paušalno	1
Kišni preljevi - Brodogradilište		4
Retencijski bazen RB Špinut-Poljud	160	10
Dogradnja/rekonstrukcija kanala uz RB Špinut-Poljud	paušalno	1
IZGRADNJA CRPNIH STANICA		4 kom
IZGRADNJA RETENCIJSKIH BAZENA		7 kom
IZGRADNJA KIŠNIH PRELJEVA		4 kom
DOGRADNJA KANALA UZ OBJEKTE		260 m'

Tablica 13: Radovi dogradnje kanalske i kolektorske mreže

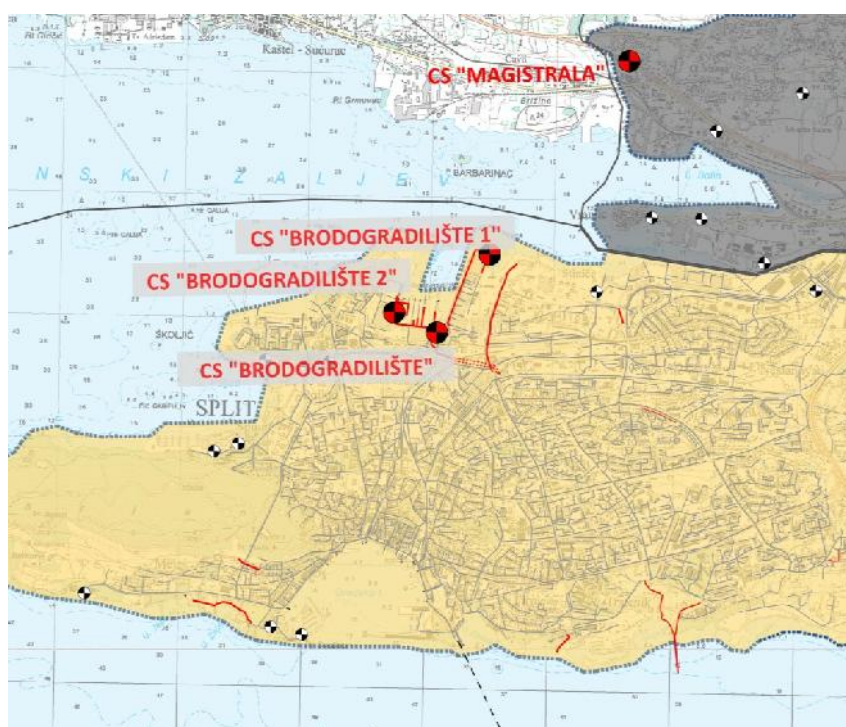
Objekt	Profil (mm)	Duljina (m)
Kanali odvodnje u mješovitom sustavu-gravitacijski (spoj Brodogradilišta)	400	510
	500	1.720
	600	230
	800	150
Tlačni cjevovod CS Špinut-Poljud	500	480
Tlačni cjevovod CS Brodogradilište	200	380
Tlačni cjevovod CS Brodogradilište 1	110	100
Tlačni cjevovod CS Brodogradilište 2	125	240
Dionica od post. CS kod hotela Radisson do spoja na kolektor uz obalu	400	140
Dionica od preljeva Trstenik 1 do spoja na kolektor uz obalu	400	420
Kanal preljevnih voda preljeva Trstenik 1	1400	400
Kanal preljevnih voda preljeva Trstenik	1800	140
Dionica od preljeva Trstenik 2 do post. CS kod hotela Radisson	400	280
Kanal preljevnih voda preljeva Trstenik 2	1200	415
Ispust preljevnih voda u more	1800	400
IZGRADNJA KANALA ODVODNJE - UKUPNO		6.005



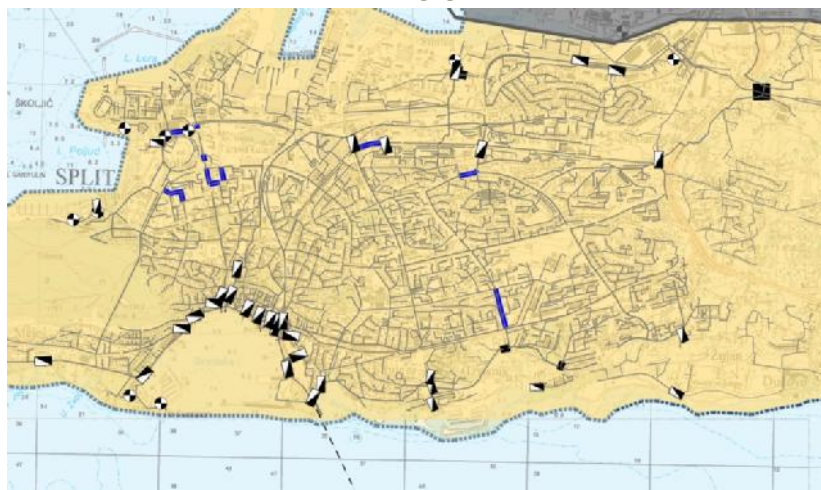
Grafički prikaz 35. Planirani mješoviti sustav odvodnje – Radovi izgradnje objekata

Tablica 14: Radovi rekonstrukcije kanalske i kolektorske mreže

Objekt	Profil (mm)	Duljina (m)
Velebitska ulica (Kocunar)	700	160
Ulica Brune Bušića	900	220
Ulica Brune Bušića	1.000	120
Podsliv Špinut-Poljud	400	116
Podsliv Špinut-Poljud	500	190
Podsliv Špinut-Poljud	600	60
Podsliv Špinut-Poljud, Zrinsko-Frankopanska	600	130
Podsliv Špinut Poljud, Zrinsko-Frankopanska	900	75
REKONSTRUKCIJE KANALA ODVODNJE UKUPNO		1.071



Grafčki prikaz 36. Planirani mješoviti sustav odvodnje – Radovi dogradnje kanalske i kolektorske mreže



Grafčki prikaz 37. Planirani mješoviti sustav odvodnje – Radovi rekonstrukcije kanalske i kolektorske mreže

Tablica 15: Radovi rekonstrukcije rasteretnih objekata i ugradnje opreme

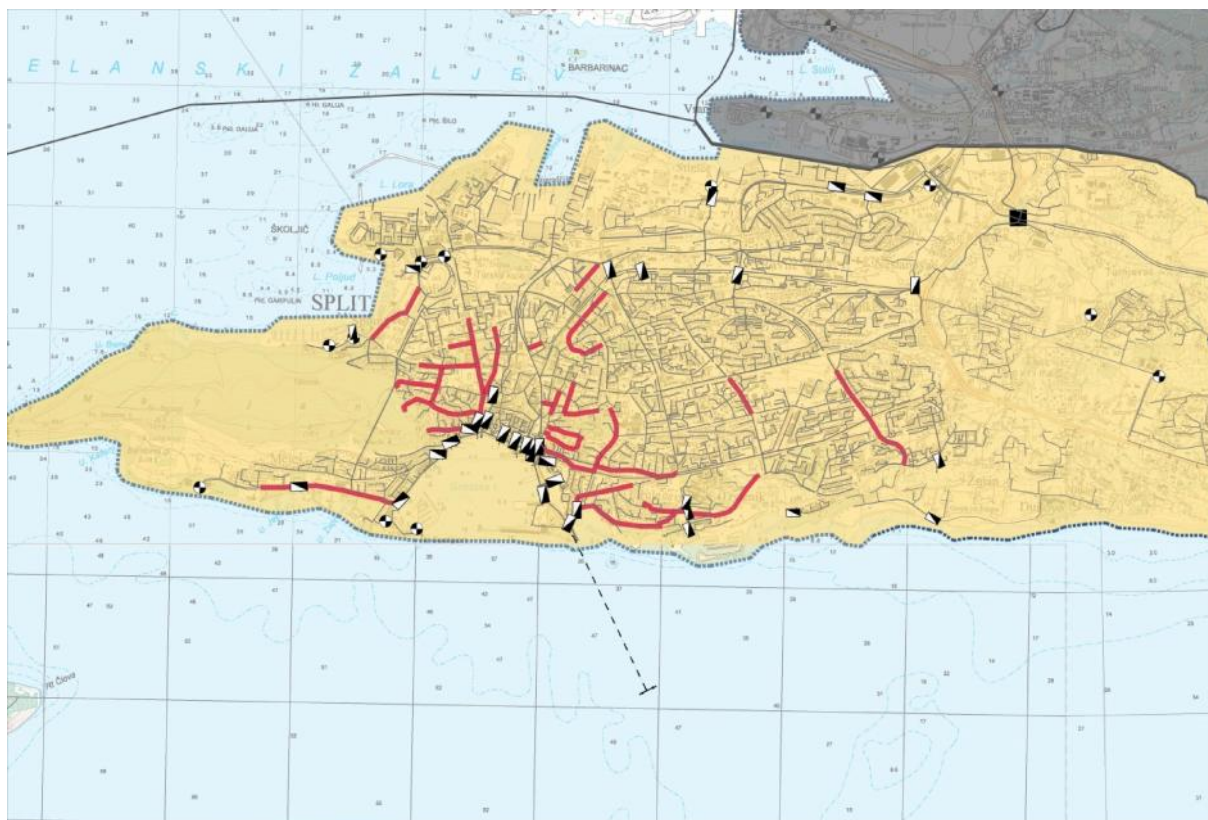
Objekt	Količina
Kišni preliv Trstenik 1- rekonstrukcija	1
Kišni preliv Trstenik 2- rekonstrukcija	1
Ugradnja pregrada za zadržavanje plivajućeg otpada i žabljeg poklopca na ispustima kišnih prelijeva u gradskoj luci	15
Zamjena automatske rešetke na CS Katalinića Brig	2
Zamjena fine automatske rešetke sa prešom na CS Katalinića Brig	2

A.4.2.2. Sanacija kolektorske mreže

Budući da početak izgradnje sustava odvodnje na području grada Splita datira još od trećeg stoljeća, i to oko Dioklecijanove palače, dio sustava odvodnje jako je starog datuma izgradnje. Na pojedinim dionicama učestala su puknuća i potrebne sanacije. Tu činjenicu potkrepljuju i podaci o kakvoći otpadne vode koji upućuju na značajni stupanj infiltracije stranih voda u sustav, a također sugerira i mogućnost značajne ekfiltracije otpadnih voda u podzemlje. S ciljem smanjenja onečišćenja uzrokovanog curenjem otpadnih voda iz poroznih cjevovoda, te smanjenja infiltracije stranih voda u sustav kanalizacije, potrebno je izvršiti sanaciju dijela kolektorke mreže. Potrebu za radovima sanacije prethodno je potrebno dokazati inspekcijskom CCTV snimkom kanala. Za kanale na kojima se pomoću CCTV snimke dokaže potreba za sanacijom predviđet će se sanacija nerazornim metodama (Cured-in-place-pipe, Slip lining, Close-fit slip lining i sl.) ili rekonstrukcija izgradnjom novog kanala, ovisno o stanju cjevovoda i mogućnostima izgradnje na konkretnoj lokaciji.

Dionice preliminarno određene za sanaciju detektirane su u suradnji sa stručnim djelatnicima isporučitelja vodnih usluga i temeljem postojeće dokumentacije koja obrađuje problematiku stanja postojeće kanalske mreže.

Posebno se ističe da je racionaliziranje dotoka, posebice sušnog (smanjenje udjela tuđih voda) vrlo važan korak u smanjenju pogonskih troškova i troškova održavanja sustava odvodnje i UPOV-a tako da je, uz već navedene mjere, potrebno posvetiti pažnju kontroli korisnika sustava odvodnje.



Grafički prikaz 38. Planirani mješoviti sustav odvodnje – Sanacija kolektorske mreže

Tablica 16: Radovi sanacije kolektorske mreže

Objekt	Duljina (m)
Kolektor Bačvice - od preljeva Trstenik do preljeva Bačvice 2	1.755
Kolektor Bačvice - dionica između preljeva Bačvice i Bačvice 2	145
Kolektor u Gupčevoj ulici-dionica od Kaštelanove do ulice B. Kaliterne	466
Kolektor u ulici braće Kaliterne	100
Kolektor u ulici Brune Bušića - dionica od Vukovarske do Matice Hrvatske	350
Kolektor u Velebitskoj ulici	995
Kolektor Špinut - dionica od Bakotičeve ulice do ulice Mediteranskih igara	605
Kolektor (zidani) u ulici Ivana Meštrovića	281
Kolektor na Šperunu - dionica od Senjske do trga Franje Tuđmana	160
Kolektor u Tolstojevoj ulici	215
Kolektor u Vukasovićevoj ulici	100
Kolektor u Rokovoj ulici	280
Kolektor u ulici Marina Držića	270
Kolektor u ulici Kneza Višeslava	300
Kolektor u ulici Theodorea Roosevelta	291
Kolektor u ulici Slobode	545
Kolektor u Mosorskoj ulici	124
Kolektor u ulici Radunica	310
Kolektor u Vukasovićevoj ulici	100
Kolektor u Trščanskoj ulici	685
Kolektor - spoj od Trščanske do Bleiburških žrtava	175
Kolektor u ulici Ivana Gundulića	130
Kolektor na Putu Meja	263
Kolektor u ulici Dražanac	282
Kolektor u ulici Vinka Milića	249
Kolektor na Marjanskom putu	131
Kolektor u ulici Nazorov prilaz	298
Kolektor u ulici Antuna Gustava Matoša	476
Kolektor u ulici Nikole Tesle	206
Kolektor u Zrinsko Frankopanskoj ulici	646
Kolektor u Matošićevnoj ulici	121
Kolektor u Ulici Bana Josipa Jelačića	84
Kolektor u ulici Petra Svačića	556
Obalni kolektori u Podstrani	4.871
SANACIJA KANALA ODVODNJE UKUPNO	16.565

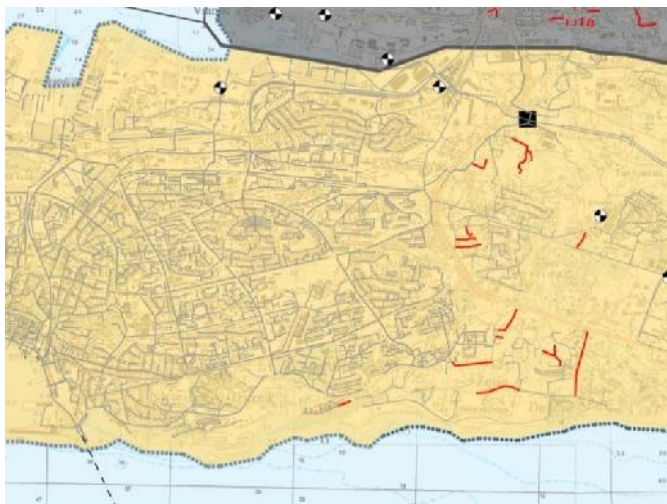
A.4.2.3. Izgradnja sustava odvodnje

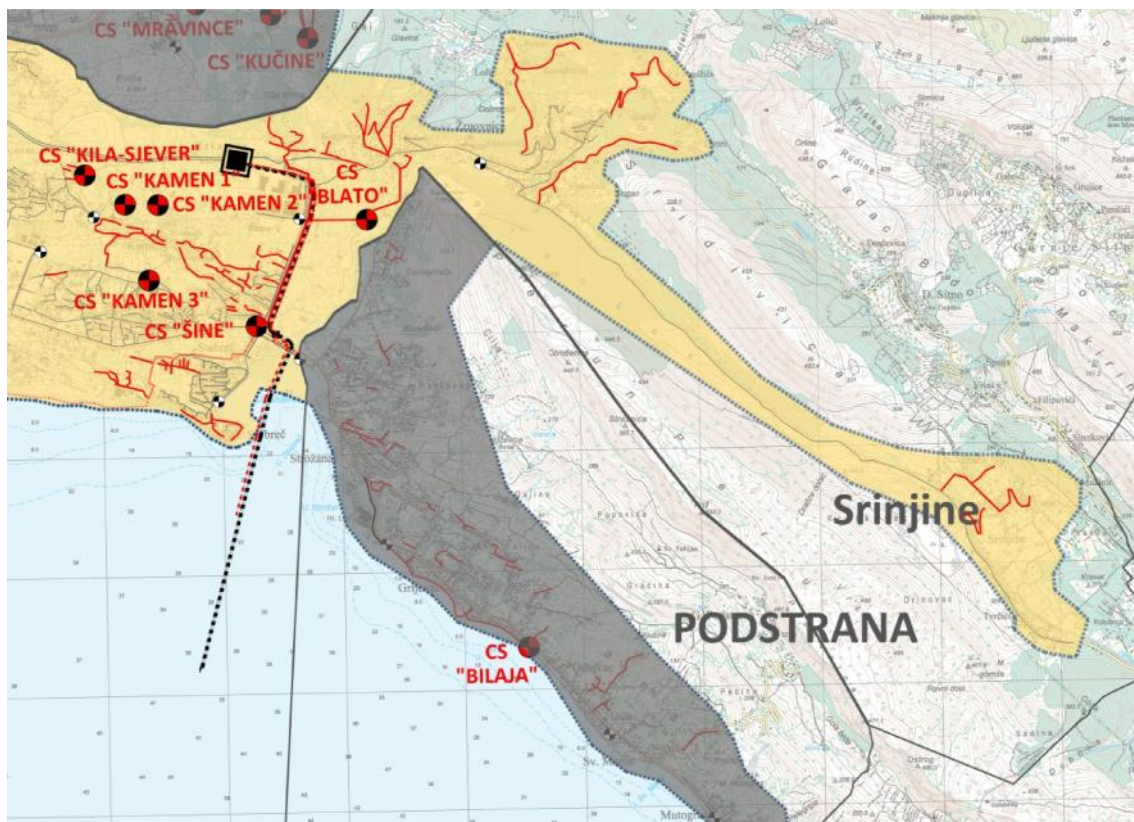
Postotak priključenosti stanovništva na sustave odvodnje na području aglomeracije Split-Solin iznosi oko 82%. Na samom području grada Splita ta brojka je veća i iznosi 89%. Potrebno je izgraditi sustav odvodnje otpadnih voda u naseljima područja gradova Splita i Solina kao i u dijelovima naselja općina Dugopolje, Klis i Podstrana koja trenutno nisu pokrivena. Izgradnjom sustava odvodnje na području ovih naselja omogućiti će se priključenje dodatnih 33.800 stanovnika, odnosno 11.500 novih priključaka kućanstava čime će se postotak priključenosti na sustav odvodnje otpadnih voda unutar aglomeracije povećati na oko 97%.

U nastavku su specificirani radovi izgradnje sustava odvodnje po administrativnim jedinicama.

Područje Grada Splita**Tablica 17: Područje Grada Splita – dogradnja sustava odvodnje**

Naselje	Objekt	Profil / Kapacitet	Dužina / Količina
Split	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250-300	8.595
	IZGRADNJA - naselje Split UKUPNO		8.595
Kamen	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	11.482
	Tlačni cjevovodi	100-110	686
	CS Kila Sjever, CS Kamen 1, CS Kamen 2, CS Kamen 3	4	4
	IZGRADNJA - naselje Kamen UKUPNO		12.168
Stobreč	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	2.467
	IZGRADNJA - naselje Stobreč UKUPNO		2.517
Žrnovnica	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	8.265
	Tlačni cjevovod CS Blato	110	540
	Crpna stanica CS Blato	4	1
	IZGRADNJA - naselje Žrnovnica UKUPNO		8.805
Srinjine	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	3.210
	IZGRADNJA - naselje Srinjine UKUPNO		3.210
UKUPNO IZGRADNJA KANALA			35.245
IZGRADNJA CRPNIH STANICA			5 kom

**Grafički prikaz 39. Područje Grada Splita (grad Split) – dogradnja sustava odvodnje**



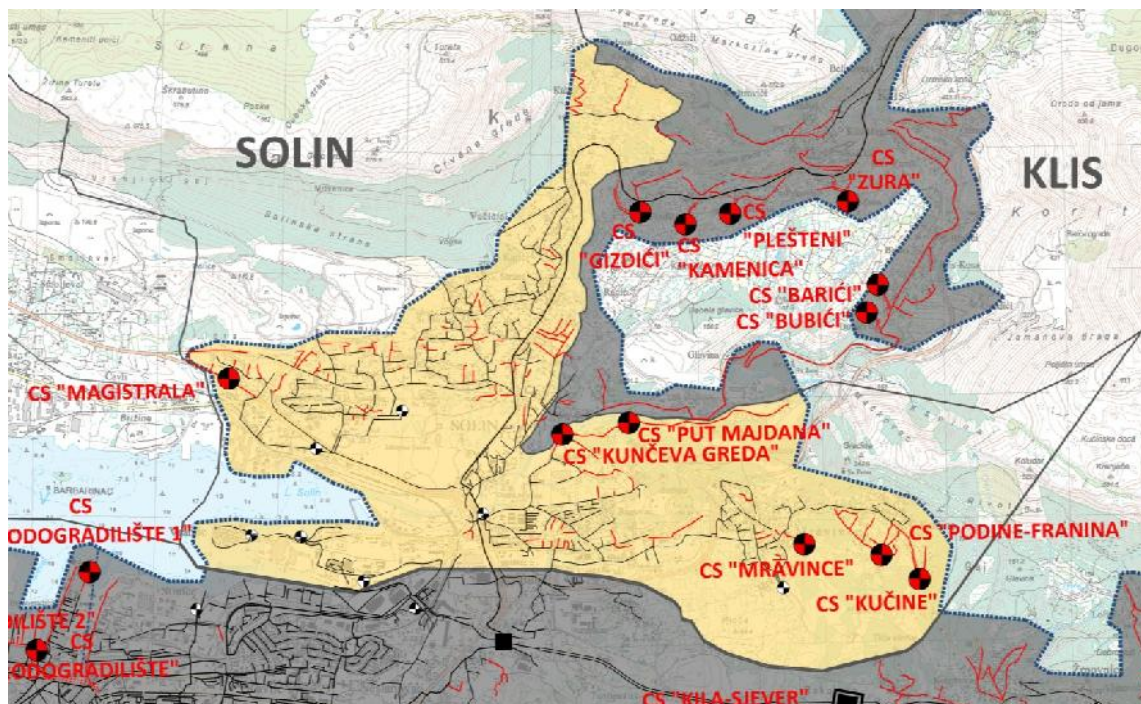
Grafički prikaz 40. Područje Grada Splita (naselja Kamen, Stobreč, Žrnovnica i Srinjine) – dogradnja sustava odvodnje

Izvor: *Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)*

Područje Grada Solina

Tablica 18: Područje Grada Solina – dogradnja sustava odvodnje

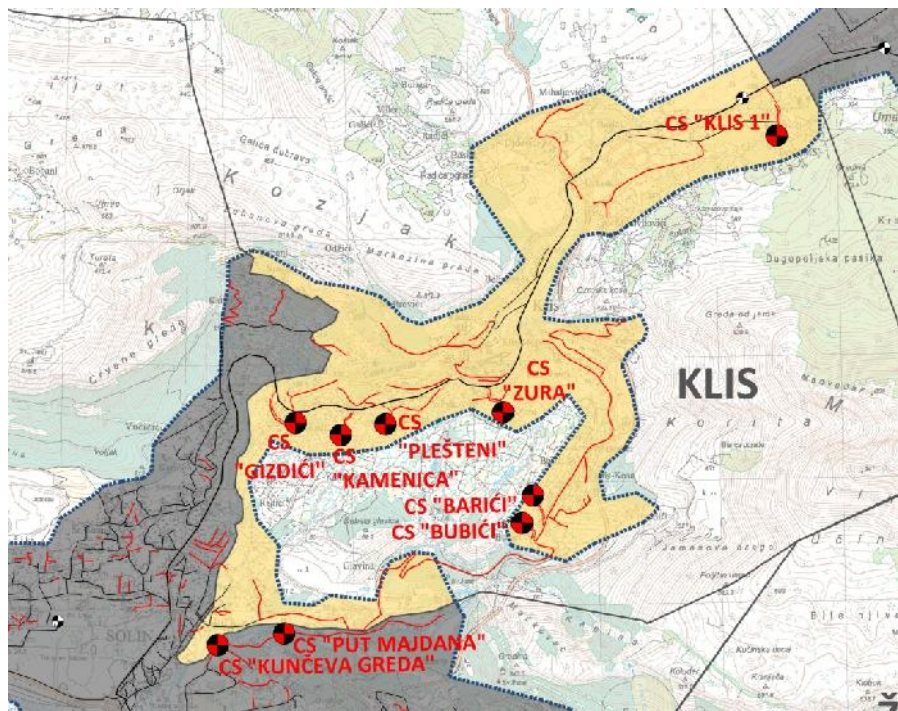
Naselje	Objekt	Profil / Kapacitet	Dužina / Količina
Solín	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu	250	14.844
	Tlačni cjevovod CS Put Majdana	110	230
	Crpna stanica CS Magistrala	4	1
	Crpna stanica CS Kunčeva Greda	5	1
	Crpna stanica CS Put Majdana	5	1
Mravince	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu	250	2.642
	Tlačni cjevovod CS Mravince	100	190
	Crpna stanica CS Mravince	4	1
Kučine	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu	250	2.730
	Tlačni cjevovod CS Podine-Franina	100	280
	Crpna stanica CS Podine-Franina	4	1
	Tlačni cjevovod CS Kučine	100	350
	Crpna stanica CS Kučine	4	1
IZGRADNJA KANALA ODVODNJE			21.756
IZGRADNJA CRPNIH STANICA			6 kom



Grafički prikaz 41. Područje Grada Solina – dogradnja sustava odvodnje

Tablica 19: Područje Općine Klis

Naselje	Objekt	Profil / Kapacitet	Dužina / Količina
Klis	Cjevovodi u razdjelnom sustavu	250	21.860
	Tlačni cjevovod CS Gizdići	100	488
	Tlačni cjevovod CS Kamenica	100	288
	Tlačni cjevovod CS Pleštine	100	257
	Tlačni cjevovod CS Klis 1	100	455
	Tlačni cjevovod CS Žura	100	362
	Tlačni cjevovod CS Barići	100	284
	Tlačni cjevovod CS Bubići	100	214
	Crpna stanica CS Gizdići	4	1
	Crpna stanica CS Kamenica	4	1
	Crpna stanica CS Pleštine	4	1
	Crpna stanica CS Klis 1	4	1
	Crpna stanica CS Žura	4	1
	Crpna stanica CS Barići	4	1
	Crpna stanica CS Bubići	4	1
IZGRADNJA KANALA ODVODNJE			24.208
IZGRADNJA CRPNIH STANICA			7 kom

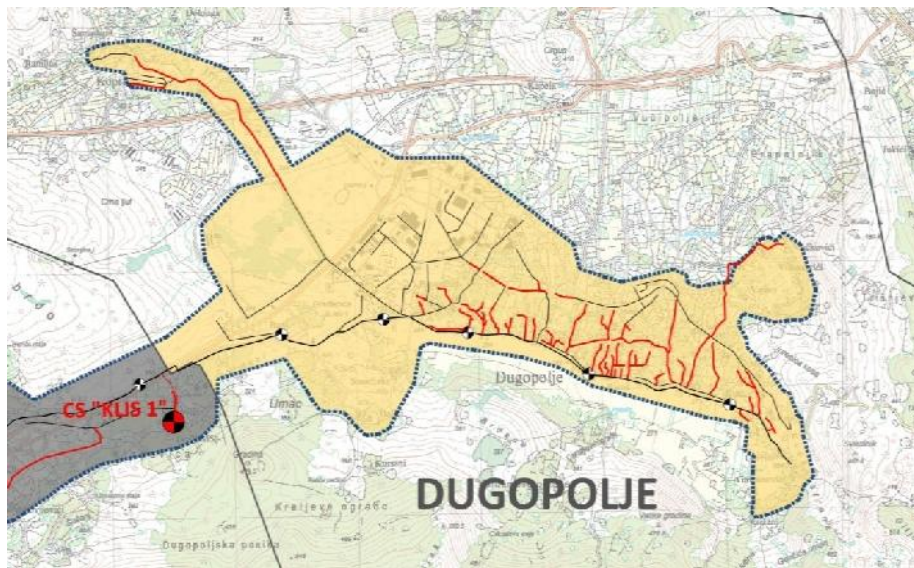


Grafički prikaz 42. Područje Općine Klis – dogradnja sustava odvodnje

Područje Općine Dugopolje

Tablica 20: Područje Općine Dugopolje

Naselje	Objekt	Profil/ kapacitet	Dužina / Količina
Dugopolje	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	12.401
Koprivno	Kanali odvodnje u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	2.174
UKUPNO OPĆINA DUGOPOLJE			14.575



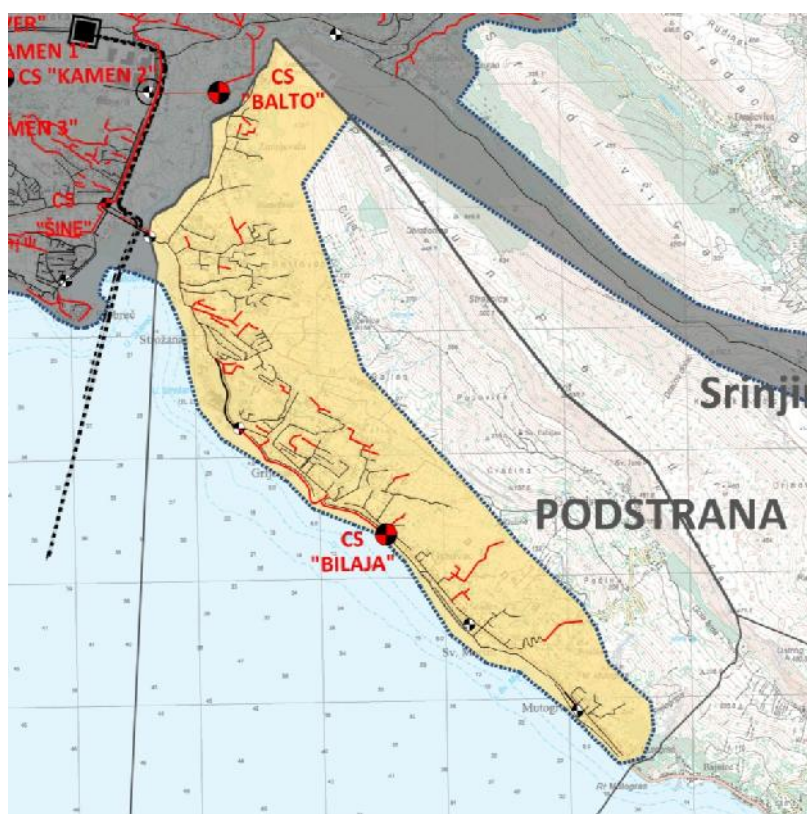
Grafički prikaz 43. Područje Općine Dugopolje – dogradnja sustava odvodnje

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Područje Općine Podstrana

Tablica 21: Područje Općine Podstrana

Naselje	Objekt	Profil/ kapacitet	Dužina / Količina
Podstrana	Cjevovodi u razdjelnom sustavu-gravitacijski	250	2.400
	Cjevovodi u razdjelnom sustavu-gravitacijski	400	1.216
	Tlačni cjevovodi	250	671
	Tlačni cjevovod - spoj na sustav odvodnje grada Splita	280	184
	Crpna stanica CS Bilaja - nova	40	1
IZGRADNJA KANALA ODVODNJE			4.471
IZGRADNJA CRPNIH STANICA			1 kom



Grafički prikaz 44. Područje Općine Podstrana – dogradnja sustava odvodnje

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

A.4.2.4. Spojni cjevovod Južni sliv-UPOV Stupe

Kao zaseban dio radova na sustavu odvodnje potrebno je promatrati transportni cjevovod kojim će se otpadne vode iz Južnog sliva odvoditi do UPOV-a Stupe. Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim cjevovodom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig do CS Šine u Stobreču i dalje do UPOV-a Stupe.

Na lokaciji UPOV Katalinića Brig, predviđena je dogradnja nove crpne stanice za precrpljivanje otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe. Postojeći UPOV se zadržava za potrebe rasterećivanja sustava odvodnje od oborinskih voda putem podmorskog ispusta Katalinića briga.

Od nove crpne stanice polaže se tlačni cjevovod DN 500 mm koridorom postojećih prometnica duž obale u duljini od 806 m, koji zatim prelazi u gravitacijski cjevovod profila 600 – 800 mm, duljine 1.720

m do nove CS Trstenik koja će se izgraditi na lokaciji istočno od plaže Trstenik. Od nove CS Trstenik polaže se tlačni cjevovod DN 600 mm duljine 210 m duž obale, gdje prelazi u gravitacijski cjevovod profila 800 mm, duljine 1.500 m do Duilova.

Na lokaciji postojeće CS Duilovo predviđena je izgradnja nove crpne stanice za precrpljivanje otpadnih voda Južnog sliva, u koju će se također dovoditi i otpadne vode iz podsliva Žnjan-Duilovo.

Od nove CS Duilovo polaže se tlačni cjevovod DN 700 mm duž obale do Stobreča, po trasi buduće šetnice Žnjan-Stobreč. Cjevovod se polaže iznad kote 0,0 m n.m. nasipavanjem uz nožicu klifa, zatrpava kamenim materijalom i dodatno zaštićuje od utjecaja mora betonskom oblogom („kadam“) i „školjerom“. Betonski konstrukcijski elementi se u potpunosti zatrpavaju i nisu vidljivi nakon zatrpavanja rova. Niveleta cjevovoda polaže se sa horizontalnim dionicama i dionicama sa minimalnim uzdužnim padom od Stobreča do Duilova kako bi se, prema zahtjevima isporučitelja vodnih usluga (VIK Split d.o.o.), izbjegle konkavne i konveksne dionice i omogućilo pražnjenje cjevovoda na lokaciji crpne stanice Duilovo.

Planirana trasa usklađena je sa važećom prostorno-planskom dokumentacijom:

- Prostorni plan uređenja Grada Splita (Sl.gl. Grada Splita br 31/05)
- Generalni urbanistički plan Splita (Sl.gl. Grada Splita br. 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13, 41/14)

Budući da postoji ideja o izgradnji šetnice uz more na potezu od Duilova do Stobreča, trasa predmetnog cjevovoda bi se u potpunosti tlocrtno poklopila sa trasom buduće šetnice. Neovisno o terminu eventualne izgradnje šetnice, tijekom izgradnje cjevovoda ili kasnije, trasa cjevovoda tlocrtno bi se nalazila ispod trase šetnice što bi doprinjelo maksimalnom uklapanju planiranog cjevovoda u okoliš bez ikakvih vidljivih intervencija. Izgradnjom nasipanog platoa dodatno se „učvršćuje“ nožica klifa i štiti od erozije.

Dionica Duilovo-Stobreč

Opcijskom analizom u sklopu izrade Konceptijskog rješenja i Studije izvedivosti usvojena je trasa spoja koja slijedi južnu obalu poluotoka, sve do Stobreča, odakle se usmjerava prema uređaju Stupe. Vrlo zahtjevna je dionica od platoa hotela Zagreb (Duilovo) do Stobreča. Na tom dijelu obale je strma kosina u geološkim slojevima fliša, koji su podložni razgradnji. Na **grafičkom prikazu 45** vidi se stanje kosine u sadašnjim uvjetima.



Grafički prikaz 45. Kosina od Duilova do Stobreča

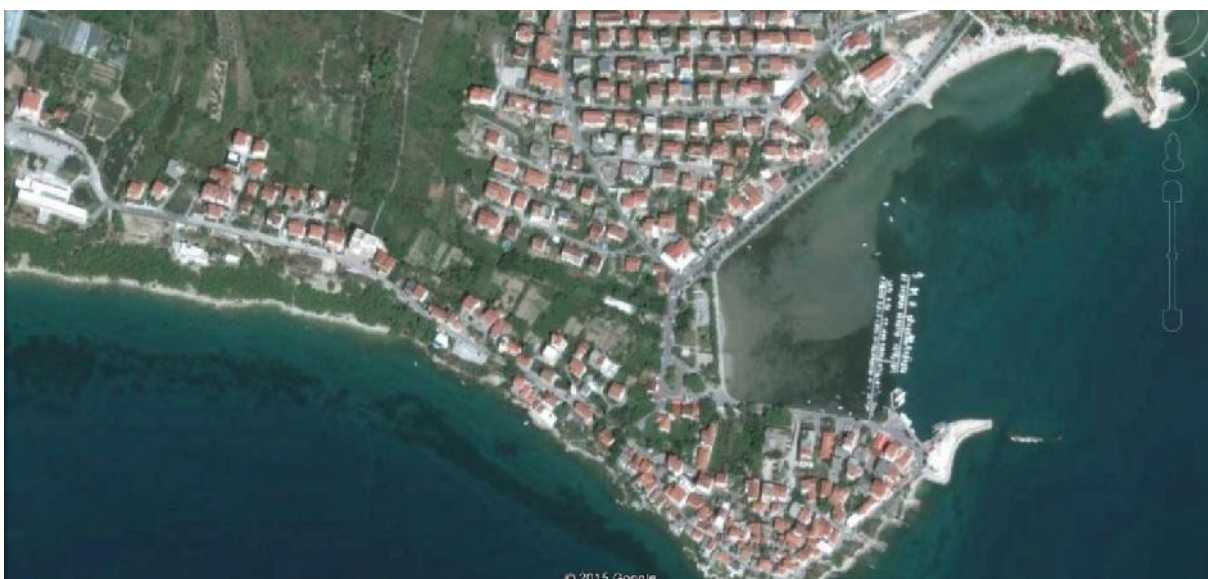
Na **grafičkim prikazima 46-48** vidljivo je da na dnu nema zaštićene oceanike posidonie u većoj količini, a najvjerojatnije niti drugih zaštićenih vrsta npr. periske, tako da ne postoji veća zapreka pokrivanju dna.



Grafički prikaz 46.



Grafički prikaz 47.



Grafički prikaz 48.

Odabir tehničkog rješenja

Izgradnja kolektora usjecanjem u kosinu nije prihvatljiva upravo zbog nestabilnosti kosine. Neizvjesno je što bi se takvim zahvatom moglo uzrokovati. Moguća bi bila pojava niza novih klizišta. Gledano

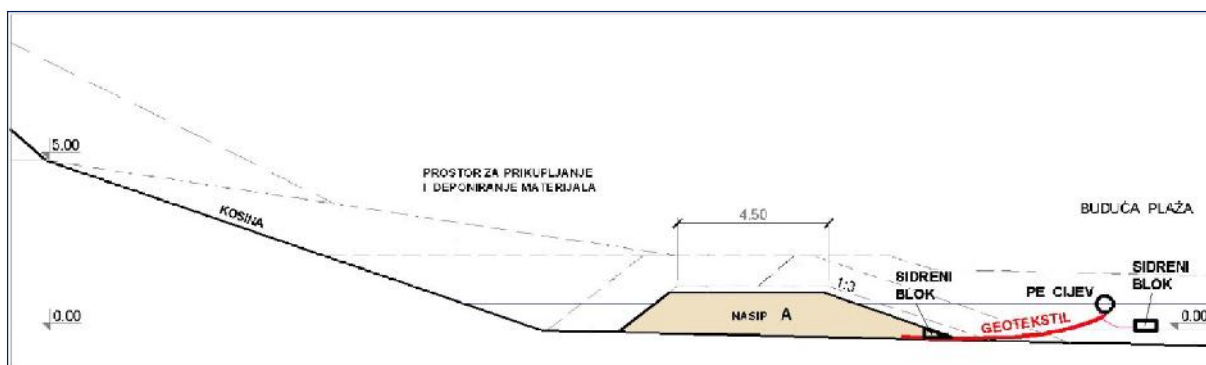
Na **grafičkom prikazu 50** prikazana je trasa cjevovoda na dionici od postojećeg platoa na lokaciji Duilovo do lokacije u Stobreču gdje cjevovod napušta obalnu liniju i dalje se vodi kopnenom dionicom klasičnim iskopom i polaganjem u rov do CS Šine i u nastavku do UPOV-a Stupe.

Mogući razvoj i daljnja izgradnja na mjestu zahvata

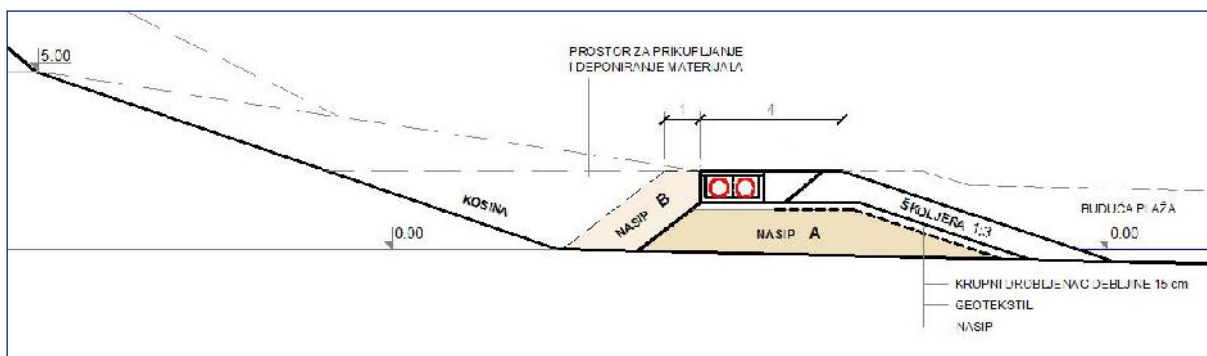
Predmet projektnog zadatka kao i Studije izvedivosti je, između ostalog, izgradnja tlačnog cjevovoda za transport otpadnih voda sa lokacije Katalinića Brig do centralnog UPOV-a Stupe, kao i nasipa za zaštitu cjevovoda od štetnog djelovanja mora na dionici Duilovo-Stobreč. Buduće uređenje prostora nije predmet ove dokumentacije, međutim izgradnjom predmetnog infrastrukturnog objekta potrebno je ostaviti mogućnost daljnjeg razvoja i uređenja prostora, odnosno ne onemogućiti ili ograničiti mogućnosti budućeg razvoja. Predviđeno rješenje izgradnje tlačnog cjevovoda na nasipu štićenom školjerom dodatno učvršćuje nožicu postojeće kosine i sprečava daljnju eroziju nožice, a također stvara preduvjete za budući razvoj i uređenje prostora na potezu Duilovo-Stobreč.

Način izgradnje temeljnog nasipa i cjevovoda

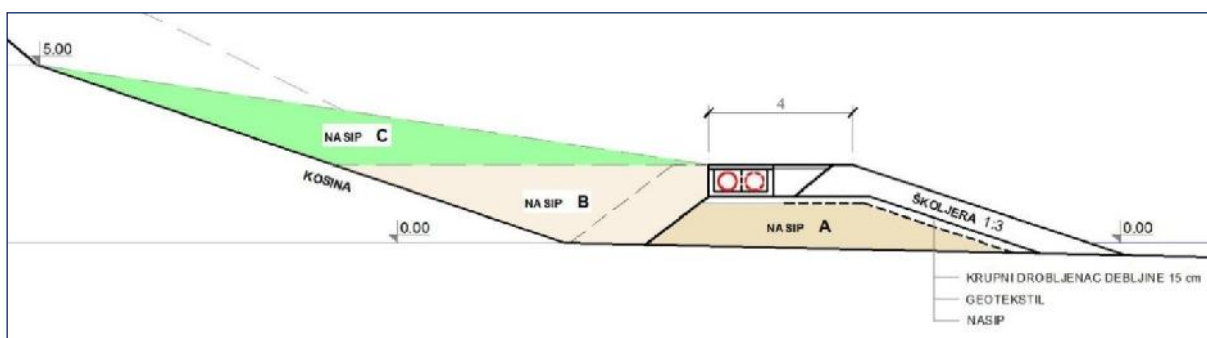
Kod nasipanja materijala u more osnovni uvjet je sprječavanje zamućenja mora. Kod ovako obimnog nasipanja postoje razna rješenja zaštite akvatorija od zamućivanja. Najjednostavnije je ako se nasipa kameni materijal s vrlo malim postotkom zemlje. Tolerira se do 5% zemlje. Konkretno, u ovom zahvatu procjenjuje se da bi bilo potrebno za I. fazu nasipa oko 20.000 m³ materijala. Ako se na to doda i školjera (blokovi mase oko 500 kg) i filterski sloj onda je potrebno još oko 15.000 m³, što bi ukupno bilo oko 35.000 m³ kamenog materijala. Dobava i ugradnja tolike količine bilo bi dugotrajna i skupa. Iz tog razloga, predlaže se varijanta izgradnje s minimalnim utroškom kamenog materijala. Umjesto filterskog sloja predlaže se ugradnja geotekstila. Platno bi se na jednom kraju usidrilo betonskim blokovima, a drugi kraj bi se pričvrstio na polietilensku cijev, koja bi plutala uz odgovarajuće fiksiranje. Tako bi se stvorila barijera koja bi spriječila širenje mulja za vrijeme nasipanja (**Grafički prikaz 51**). Dakle, za nasip se u tom slučaju može koristiti zemljani materijal. Kad se nasip izgradi u punom profilu, geotekstil se odvoji od plutajuće cijevi i prebaci preko nasipa te odgovarajuće učvrsti. Odmah se preko geotekstila nanese sloj krupnog drobljenca debljine 15 do 20 cm, a na njega se slažu kameni blokovi školjere. Prostor iza nasipa se zapunja materijalom iz iskopa. Ovaj postupak se organizira po kampadama (kasetama) tako da je u cijelosti spriječeno širenje mulja u priobalnom akvatoriju. Na pripremljen nasip slažu se predgotovljeni armirano betonski elementi za korito u koje se ugrađuje cjevovod. Nakon pokrivanja korita armirano betonskim pločama debljine 12 cm dovršava se konstrukcija za zaštitu cjevovoda (**Grafički prikaz 52**). S vremenom se zapunjava prostor prema kosini materijalom iz iskopa (**Grafički prikaz 53**). U budućnosti se na tako uređenu obalu dograđuju ostali sadržaji prema budućoj projektnoj dokumentaciji.



Grafički prikaz 51. Zaštita protiv zamuljivanja mora



Grafički prikaz 52. Dovršena konstrukcija za zaštitu cjevovoda



Grafički prikaz 53. Zapunjavanje nasipa

Pražnjenje tlačnih cjevovoda u slučaju redovitog održavanja i intervencija

Tlačni cjevovodi spoja Južni sliv-UPOV Stupe za potrebe redovitog održavanja i potrebnih intervencija prazniti preko crpnih stanica koje će se izgraditi na cjevovodu. Crpni bazeni i pripadajući tlačni cjevovodi mogu se u slučaju incidentne situacije isprazniti putem postojećih i planiranih podmorskih cjevovoda i incidentnih ispusta:

- CS Katalinića Brig – incidentno se može isprazniti putem postojećeg podmorskog ispusta.
- CS Trstenik – incidentno se može isprazniti putem planiranog ispusta preljevnih voda.
- CS Duilovo – izvesti će se spoj od crpnog bazena do postojećeg podmorskog ispusta Duilovo (uz prilagodbu) tako da se crpna stanica i tlačni cjevovod u slučaju cjevovoda može isprazniti putem postojećeg podmorskog ispusta u more. Postojeći podmorski ispust Duilovo i tako izgradnjom spoja Južnog sliva gubi svoju funkciju pa ga se predlaže zadržati (uz potrebne prilagodbe) kao incidentni ispust.
- CS Šine – incidentno se može isprazniti putem postojećeg incidentnog ispusta.

Nivelete tlačnih cjevovoda su položene na način da se u slučaju prestanka rada crpki, otpadna voda vraća u crpni bazen. Aktiviranje incidentnih ispusta predviđeno je samo u slučaju havarija ili težih incidenata jer su sve crpne stanice opremljene rezervnim crpkama kao i stacionarnim agregatima u slučaju nestanka struje.

A.4.2.5. Podmorski ispust

Postojeći Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15), članak 3, podmorski ispust definira kao vodna građevina za ispuštanje otpadnih voda u more na udaljenosti od obalne crte (najniže plime na kopnu) u pravilu ne manjoj od 500 m i na dubini većoj od 20 m.

Dimenzije postojeće cijevi podmorskog ispusta:

Kopnena dionica: AC cijev; L= 1.850 m; unutarnji promjer 900 mm

Podmorska dionica: PEHD cijev; L= 2.750 m; DN 1000 mm (unutarnji promjer 909,0 mm)

Kapacitet postojeće cijevi: 820-860 l/s.

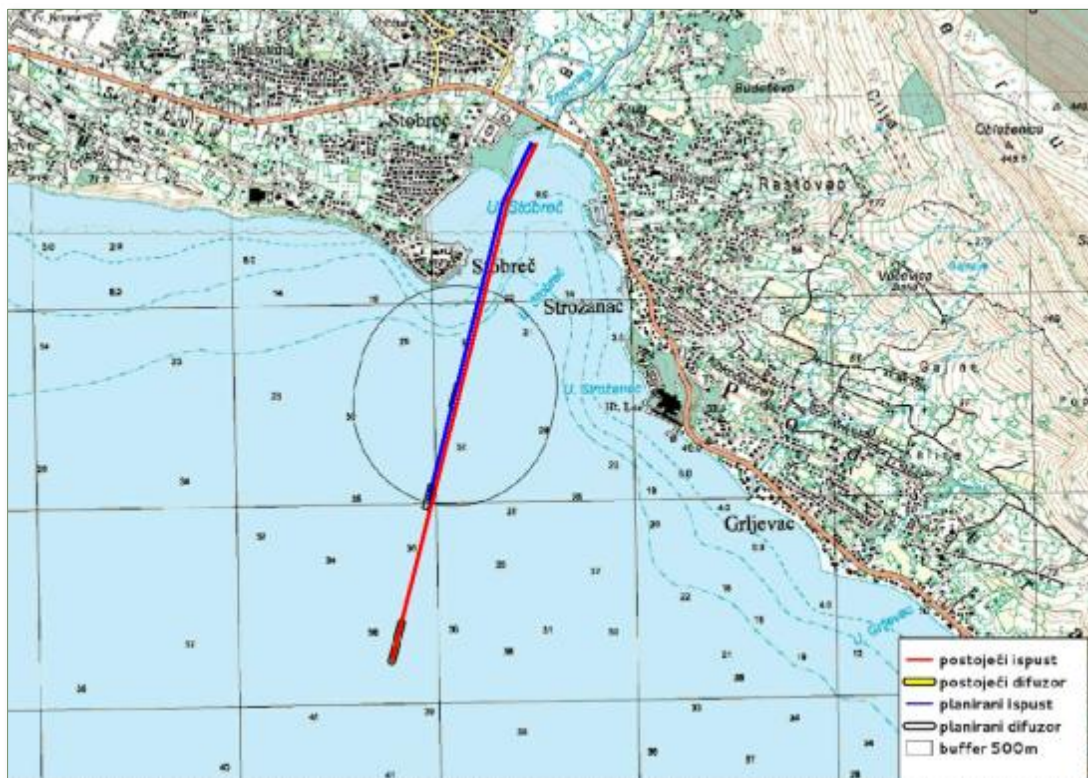
Dimenzije planirane druge cijevi podmorskog ispusta:

Kapacitet podmorskog ispusta određen je za ukupan maksimalni planirani dotok na UPOV Stupe koji iznosi 1.278 l/s. Promjer planiranog cjevovoda iznosi 800 mm (unutarnji promjer).

Kopnena dionica L= 1.850 m; unutarnji promjer 800 mm

Podmorska dionica: L=1.900 m; unutarnji promjer 800 mm

Modeliranjem disperzije onečišćenja u sklopu ove Studije (poglavlje C.2.2.1) određena je minimalna duljina druge cijevi podmorskog ispusta. Određena je adekvatna pozicija difuzora tako da je udaljen od najbliže obalne linije najmanje 500 metara i položen na dubinu od 30 metara. Proračunata i modelski dokazana udaljenost dovoljna je da se izbjegne utjecaj na obalno područje. U tom pogledu minimalna duljine druge cijevi podmorskog ispusta iznosi 1.300 metara uključujući difuzorsku sekciju. **Zbog blizine rta Stobreča, neovisno o proračunatoj minimalnoj duljini ispusta, odlučeno je da se podmorska dionica produži do oko 1.000 m od rta Stobreča. Konačna usvojena dužina podmorske dionice iznosi 1.900 m uključujući difuzorsku sekciju.** Na taj način sam ispust je smješten minimalno 1.000 m od najbliže točke rta Stobreča. Proračunata je difuzorska sekcija od 100 metara s ravnomjerno raspoređenim sapnicama - 9 sapnica promjera 0,15 m. Položaj podmorskog ispusta prikazan je na priloženoj slici.



Grafički prikaz 54. Položaj druge cijevi podmorskog ispusta

A.4.3. UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Situacija planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nakon rekonstrukcije i dogradnje dana je na grafičkom prilogu 1.8 (Knjiga grafičkih priloga).

Na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe izgrađen je uređaj mehaničkog stupnja obrade, a potrebno je **dograditi građevine i opremu za biološko pročišćavanje otpadnih voda (II stupanj)**, u kojem mikroorganizmi razgrađuju otopljene organske i anorganske tvari iz otpadne vode.



Grafički prikaz 55. Površina rezervirana za izgradnju UPOV-a prema Prostornom planu uređenja grada Splita

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Biološko pročišćavanje komunalnih otpadnih voda aktivnim muljem je jedan od najčešćih načina obrade komunalnih otpadnih voda, a postupci pročišćavanja su jednaki kao i kod prirodnog samopročišćavanja otpadnih voda u vodotocima. Razlika je jedino u vođenju postupaka, koji se na uređaju odvijaju pri visokim koncentracijama aktivnog mulja u ograničenim spremnicima, u kraćem vremenu nego u prirodi te uz nadzor svih parametara koji utječu na pravilno odvijanje postupka pročišćavanja.

U konceptijskom rješenju razmatrane su dvije osnovne tehnologije obrade otpadne vode (klasična (CAS) tehnologija i SBR tehnologija) s podvarijantnim rješenjima ovisno o mogućnostima primjene energetski učinkovitih tehnologija obrade mulja na lokaciji UPOV-a (stabilizacija mulja u procesu prisilnog sušenja i anaerobna digestija). **Kao optimalno rješenje, u okviru konceptijskog rješenja i studije izvedivosti, predložena je konvencionalna tehnologija pročišćavanja- klasični aeracijski sustav+anaerobna digestija (Varijanta 2) s 2. stupnja pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin na zajedničkom uređaju Stupe planiranog kapaciteta 275.000 ES, uz napomenu da sve analizirane varijante zadovoljavaju sve parametre zahtijevanog stupnja pročišćavanja i standard efluenta.**

Svi razmatrani postupci se temelje na aerobnoj obradi aktivnim muljem, nakon koje će se **obrađene vode ispuštati u Brački kanal**. Radi povećanja stupnja priključenosti cijele aglomeracije i povećanja otpadnih voda **izgraditi će se dodatni podmorski ispust** koji će se postaviti uz trasu postojećeg ispusta.

Na UPOV-u Stupe će se uz primarni i višak mulja aglomeracije Split-Solin **prihvaćati i obrađivati primarni i višak mulja iz aglomeracije Kaštela-Trogir** sa UPOV-a Divulje i Čiovo. Mulj sa UPOV-a Divulje

i Čiovo će se na UPOV-u Stupe prihvaćati u posebnom dijelu crpne stanice zgušnjivača mulja i zajedno sa muljem aglomeracije Split-Solin obrađivati anaerobnom digestijom i prisilnim sušenjem mulja.

A.4.3.1. Potreban kapacitet uređaja

Osnovni ulazni parametri za projektiranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda su i ulazna opterećenja UPOV-a na temelju kojih se određuje potrebnii kapacitet uređaja te osjetljivost recipijenta u koji se ispuštaju obrađene otpadne vode.

Promatrajući razdoblje od popisa stanovništva 1991.g. do 2011.g., uočljiv je pad broja stanovnika na području Grada Splita, dok ostale administrativne jedinice unutar aglomeracije – Solin, Klis, Dugopolje i Podstrana bilježe rast broja stanovnika pri čemu najveći porast stanovnika ima Općina Podstrana. Prema "World Population to 2300" (United Nations, New York 2004.g.) se predviđa 2012.g. prestanak pada ukupnog broja stanovnika u odnosu na 2001.g. (1991.g.). Trend porasta broja stanovnika bi prema UN projekcijama trajao do 2033.g., kada se predviđa pad broja stanovnika kao posljedica pada fertiliteta.

Očekuje se da će kretanje broja stanovnika na području aglomeracije Split-Solin generalno zadržati blagi pozitivan trend do 2020.g. (pojedina naselja do 2025.) s prosječnom stopom rasta od 0,15 %, nakon čega se sve do 2045.g. predviđa stagnacija, a za pojedina manja naselja predviđa se i blagi pad. U tablici (**Tablica 22**) dan je prikaz kretanja broja stanovnika u razdoblju od 1981.-2011.g. i prognoza za dugoročno plansko razdoblje za sva naselja unutar granica aglomeracije.

Tablica 22: Prikaz kretanja broja stanovnika u razdoblju od 1981. do 2011.g. i prognoza za dugoročno plansko razdoblje za naselja unutar granica aglomeracije

Naselje	Popis 1991.	Popis 2001.	Popis 2011.	2015.	2020.	2025.	2030.	2035.	2040.	2045.
GRAD SPLIT										
Kamen	1.462	2.184	1.769	1.776	1.785	1.794	1.803	1.812	1.821	1.830
Split	189.388	175.140	167.121	168.106	169.345	170.593	171.851	173.118	174.394	175.680
Srinjine	1.232	1.354	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201
Stobreč	4.708	5.837	2.978	2.996	3.018	3.041	3.064	3.087	3.110	3.134
Žrnovnica	2.274	2.524	3.222	3.242	3.267	3.292	3.318	3.343	3.369	3.395
GRAD SOLIN										
Kučine	559	710	974	988	1.006	1.024	1.042	1.061	1.080	1.099
Mrvinice	1.117	1.255	1.628	1.650	1.677	1.705	1.733	1.762	1.791	1.821
Solin	12.571	15.850	20.212	20.487	20.837	21.193	21.554	21.922	22.296	22.677
Vranjic	1.159	1.196	1.110	1.106	1.100	1.095	1.089	1.084	1.078	1.073
OPĆINA KLIS										
Klis	2.320	2.557	3.001	3.019	3.042	3.065	3.088	3.111	3.134	3.158
OPĆINA DUGOPOLJE										
Dugopolje	2.600	2.674	2.993	3.018	3.050	3.082	3.115	3.148	3.181	3.214
Koprivno	241	249	272	274	277	280	283	285	288	291
OPĆINA PODSTRANA										
Podstrana	5.240	7.388	9.129	9.236	9.371	9.508	9.647	9.788	9.932	10.077
UKUPNO STANOVNIKA				217.099	218.976	220.873	222.788	224.722	226.675	228.650

Izvor: *Koncepcijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)*

Na području aglomeracije Split-Solin razlikujemo sljedeće kategorije potrošača: kućanstva, turističke objekte, privredne i javne djelatnosti. Osim klasičnih kućanskih otpadnih voda koje se ispuštaju u sustav

javne odvodnje, na području aglomeracije se otpadne vode kućanstava prikupljaju i u septičkim / sabirnim jamama te se odvoze po potrebi na UPOV.

Za određivanje dotoka na UPOV-e korišteni su podaci mjerenja protoka na UPOV-ima. Evidentna je nepouzdanost registriranih podataka o protocima zbog čestih nepravilnosti u radu mjerača protoka. Iz dobivenih podataka eliminirani su ekstremni protoci i određen srednji mjereni protok koji za UPOV Katalinića Brig iznosi 34.000-38.000 m³/dan, a za UPOV Stupe 26.000-30.000 m³/dan, ovisno o periodu u godini.

Za izračun biološkog opterećenja od otpadnih voda koje se trenutno pročišćavaju na postojećim UPOV-ima korišteni su podaci analitičkih izvješća o kompozitnim uzorcima. uzorkovanja na UPOV-u Katalinića Brig i na kontrolnom oknu na ulazu UPOV-a Stupe.

Prema dostavljenim podacima isporučitelja vodnih usluga o količinama zbrinutog sadržaja septičkih i sabirnih jama na UPOV-u Stupe, godišnja količina zbrinutog sadržaja septika u 2014. godini kreće se u rasponu od 715 m³/dan u siječnju do 1.219 m³/dan u kolovozu. Za izračun budućeg hidrauličkog i biološkog opterećenja od sadržaja septičkih i sabirnih jama koje se planiraju zbrinjavati na UPOV-u Stupe primijenjene su sljedeće smjernice:

- UPOV Stupe će sve do izgradnje mreže odvodnje i do priključivanja potrošača Aglomeracije Kaštela-Trogir (zaseban EU projekt) kao i mreže Aglomeracije Split- Solin, u značajnoj mjeri nastaviti prihvaćati postojeći teret septika, što se okvirno procjenjuje na cca. 67% postojećeg tereta. Ocjenjuje se da će ovakvo stanje trajati prve 3 godine rada UPOV-a tj. do kraja 2021.g. te da će tek potom, u periodu od sljedeće 1-2 godine (kraj 2023.g.), količine od septičkih jama postepeno opadati sa povećanjem stupnjem priključenosti građana na mrežu.
- Prihvaćene količine „septika“ ne bi smjele premašiti 15% ukupnog kapaciteta UPOV-a.

U nastavku je priložena tablica sa prikazom hidrauličkog opterećenja zajedničkog UPOV-a Stupe u sezoni po kategorijama potrošača i pripadajuće biološko opterećenje izraženo u ES, za konačno plansko razdoblje. Hidrauličko opterećenje je aktualizirano podacima o potrošnji vode u 2014.g. te podacima o količini zbrinutog sadržaja septičkih i sabirnih jama na UPOV-u Stupe.

Tablica 23: Procjena biološkog opterećenja UPOV-a

UPOV Stupe	2014 S + ES	2045 S+ES
STANOVNIŠTVO	183.800	223.890
TURIZAM - privatni smještaj	8.048	10.144
PRIVREDA (Industrija, javne ustanove, hoteli)	21.784	23.282
KBC SPLIT	4.384	4.384
SEPTIČKE I SABIRNE JAME	40.000	13.300
UKUPNO S + ES	258.016	275.000

* 1 ES = 60 gBPK₅/dan

S obzirom na to da postoje razlike u ljetnom i zimskom opterećenju UPOV-a, zbog turističkog karaktera promatranog područja, u tablici (**Tablica 24**) je dana procjena sezonskih hidrauličkih i bioloških opterećenja UPOV-a.

Tablica 24: Procjena zimskog i ljetnog hidrauličkog i biološkog opterećenja UPOV-a za projektni period

UPOV STUPE	zimsko opterećenje	ljetno opterećenje
Procijenjeno opterećenje	239.000 ES	275.000 ES
Ulazno hidrauličko opterećenje	46.878 m ³ /d	60.699 m ³ /d
	15.808.060 m ³ /god	19.401.057 m ³ /god
Biokemijsko opterećenje	14.340 kgO ₂ /d	16.500 kgO ₂ /d
	5.234 tO ₂ /god	6.039 tO ₂ /god

A.4.3.2. Mehaničko pročišćavanje otpadnih voda

Na postojećem UPOV-u Stupe izvedeni su glavni objekti i ugrađena osnovna oprema za **preliminarno mehaničko pročišćavanje otpadnih voda**, a linija obrade otpadne vode uključuje:

- stanicu za prihvata i predobradu fekalija iz septičkih i sabirnih jama,
- ulaznu sabirnu komoru,
- grube automatske rešetke,
- fine automatske rešetke-sita,
- kontrolno - mjerne objekte i uređaje,
- aerirane pjeskolove-mastolove.

Postavljena oprema zadovoljava potrebni kapacitet UPOV-a od 275.000 ES te nema potrebe za nabavom dodatne opreme i proširenja postojeće građevine s ciljem povećanja kapaciteta. Dio postojeće opreme će se zamijeniti zbog dotrajalosti.

Svi objekti i oprema koji se koriste za mehaničko pročišćavanje otpadnih voda su smješteni u zatvorenoj građevini s prisilnom ventilacijom, a otpadni zrak se prije ispuštanja u atmosferu obrađuje na biofiltru. Postojeći biofilter je i za sadašnje kapacitete neefikasan što uzrokuje probleme s pojavom neugodnih mirisa te je predviđena ugradnja opreme za dodatnu obradu onečišćenog zraka iz mehaničke obrade otpadnih voda. Za dodatnu obradu zraka, prije postojećeg biofiltera, postaviti će se oprema za kemijsku obradu onečišćujućih tvari – dvostupanjski postupak kemijskog ispiranja.

U postojećoj građevini nalaze se i svi nužni servisni i prateći objekti uključujući i upravno-komandne prostorije, analitički laboratorij te sanitarne čvorove.

A.4.3.3. Primarno pročišćavanje otpadnih voda

Nakon mehaničke obrade, **dogradnja** započinje crpnom stanicom za dovođenje otpadnih voda na primarne taložnice i izgradnjom aeriranog egalizacijskog bazena s dozirnim crpkama za doziranje predobrađenih otpadnih voda iz sabirnih jama u liniju obrade otpadnih voda.

Otpadna voda na izlasku iz pjeskolova se upušta u predviđeni žlijeb, preko kojeg otječe u crpnu stanicu za primarne taložnice. U kontrolno-mjerne žljebove ugradit će se potrebni kontrolno-mjerni instrumenti (mjerači protoka, temperature, pH vrijednosti, mjerači otopljenog kisika u otpadnoj vodi i dr.) te oprema za uzimanje kompozitnih uzoraka otpadne vode. Predviđeno je uzimanje uzoraka u proporcionalnoj količini s mjerenim protokom i čuvanje uzoraka. Uzorci će se redovito analizirati u laboratoriju u upravno pogonskoj zgradi UPOV-a da bi se utvrdilo stvarno ulazno opterećenje UPOV-a onečišćujućim tvarima.

Ukoliko će tehnologija pročišćavanja otpadnih voda uključivati primarno taloženje s flokulacijom, uz kontrolno mjerni žlijeb instalirat će se i oprema za doziranje flokulanta. Dodavanje flokulanta omogućava stvaranje većih i težih flokula suspendirane tvari i njihovo brže taloženje u primarnim taložnicama. Povećanjem brzine taloženja smanjuje se potrebna površina primarnih taložnica i

investicijski troškovi, no zbog dodavanja flokulanata povećavaju se operativni troškovi vezani za nabavu i pripremu kemikalija.

Otpadna voda se uvodi na čelu taložnica odakle lagano horizontalno struji do preljevog žlijeba na kraju taložnica. Tijekom prolaska otpadne vode kroz taložnice, dolazi do taloženja suspendirane tvari na dno spremnika. **Istaložena suspendirana tvar (tzv. primarni mulj)** usisava se s dna taložnica i odvodi do predviđenih crpilišta primarnog mulja.

Na pokretnim mostovima, smještenim na taložnicama, pričvršćene su površinske letve pomoću kojih se zgrću eventualno zaostala ulja, masti i drugi plivajući otpad, koji se prebacuju preko predviđenih rampi i ispuštaju u crpilišta primarnog mulja.

Predviđeno je da se u crpilišta primarnog mulja dovodi i višak sekundarnog mulja iz biološkog stupnja pročišćavanja. Smjesa primarnog i sekundarnog mulja se dalje crpi na primarne zgušnjivače mulja. Na taj način postižu se bolji učinci zgušnjavanja muljeva i veće izdvajanje muljne vode iz tekućih muljeva. Primarni i višak sekundarnog mulja se u primarne zgušnjivače dodaju po posebnom programu, optimiziranom na dnevnu proizvodnju mulja.

Nakon pročišćavanja na primarnim taložnicama, otpadna voda se odvodi na biološku obradu.

A.4.3.4. Biološko pročišćavanje otpadnih voda

U analizi tehnologija za biološko pročišćavanje otpadnih voda razmatrane su dvije tehnologije:

- klasična aeracijska obrada sa sekundarnim taložnicama (konvencionalni način obrade),
- SBR obrada.

Gledano s aspekta zaštite okoliša između razmatranih tehnologija nema bitnih razlika u emisijama koje nastaju pri razmatranim tehnologijama obrade. U obje tehnologije radi se o aeracijskom postupku obrade aktivnim muljem, a razlike u tehnologijama su u postupku razdvajanja pročišćene vode od aktivnog mulja. U klasičnoj obradi odvajanje mulja se provodi u zasebnom bazenu, a u SBR obradi svi postupci se provode u istom bazenu, ali u zasebnim fazama. S obzirom na to da nema značajne razlike u emisijama, svi utjecaji, mjere i program praćenja predloženi ovom Studijom mogu se primijeniti na obje tehnologije i u konačnici je, što se tiče utjecaja na pojedine sastavnice okoliša, istovjetno koja se od ove dvije tehnologije primjenjuje. Kao optimalno rješenje, u okviru konceptijskog rješenja i studije izvedivosti, predložena je konvencionalna tehnologija pročišćavanja pa je u nastavku stoga dan opisi za te tehnologije biološkog pročišćavanja.

Klasična aeracijska obrada sa sekundarnim taložnicama (konvencionalni način obrade)

U aeracijskim bazenima se provodi oksidacija organske tvari uz oslobađanje energije i CO₂. Potreban kisik za metabolizam aerobnih bakterija unosi se preko predviđene podne tlačne aeracije putem finih mjehurića zraka. Sustav podne aeracije se sastoji od cijevnog razvoda zraka i cijevnih ili tanjurastih membranskih aeratora i pravilno je raspoređen po cijelom dnu bazena. Komprimirani zrak cjevovodima se dovodi iz kompresorske stanice sa turbo puhalima smještenih u posebnoj prostoriji. U svim bazenima predviđena je ugradnja uređaja za mjerenje otopljenog kisika. Mjereni podaci stalno se prenose prema procesoru koji upravlja sustavom aeracije, odnosno daje nalog za prilagodbu potrebnih kapaciteta proizvodnje komprimiranog zraka na predviđenim turbo puhalima. Uz potreban unos kisika, u sadržaj aeracijskih bazena potrebno je stalno vraćati svježi aktivni mulj koji se istaloži u sekundarnim taložnicama tj. u aeracijskim bazenima treba stalno održavati propisanu koncentraciju suhe tvari, odnosno brojnost aerobnih bakterija koje oksidiraju organske tvari iz otpadne vode. Razdvajanje pročišćene otpadne vode i aktivnog mulja provodi se u pravokutnim uzdužnim sekundarnim taložnicama u kojima se uspostavlja pretežno horizontalno strujanje.

Aktivni (sekundarni) mulj taloži se na dno sekundarnih taložnica, a pročišćena otpadna voda se preljeva preko površinskih preljeva u ispusne žljebove kojima teku dalje do izlaznog kontrolnog mjernog okna te se ispuštaju u more. Aktivni mulj istaložen u sekundarnim taložnicama usisava se s dna taložnica mamut crpkama koje su ovještene na elektromotorne pokretne mostove. Na pokretnim mostovima smještena su i radna puhala za mamut crpke. Puhala su zaštićena protuzvučnim kućištima. Aktivni mulj crpi se u crpilište povratnog i viška mulja, koje je smješteno na prednjoj strani sekundarnih taložnica. U ovo crpilište ugrađuju se potopne sporo rotirajuće muljne crpke koje aktivni mulj u količini od Q_t (sušnog protoka) vraćaju u liniju pročišćavanja vode na ulaz aeracijskih bazena. Kako u toku biološkog pročišćavanja dolazi do povišene produkcije aktivnog mulja, dolazi do stvaranja viška mulja. Iz crpilišta, višak mulja se odvodi u crpilište primarnog mulja. Višak mulja se crpi nekoliko puta dnevno po utvrđenom programu.

Biološki stupanj pročišćavanja predviđen je od 2 spojena bloka. U sredini dvostrukog bloka predviđeno je šest aeracijskih bazena kvadratnog oblika, dok su lijevo i desno predviđene po dvije uzdužne sekundarne taložnice pravokutnog oblika s opisanim crpilištima sekundarnog mulja (ukupno 4 sek. taložnice). Fino mehanički pročišćena otpadna voda se od primarnih taložnica dovodi do sabirnog okna smještenog ispred aeracijskih bazena. Ovo okno povezuje se s raspodjelnim žljebom otpadne vode i povratnog aktivnog mulja, koje se smješta između oba aeracijska bloka. U navedeno sabirno okno crpi se i predviđena količina povratnog aktivnog mulja iz crpilišta mulja oba bloka. Na raspodjelnom žljebu aeracijskih bazena smješteni su regulacijski mehanizmi pomoću kojih se smjesa otpadne vode i aktivnog mulja pravilno raspoređuje na svih šest predviđenih aeracijskih bazena. Smjesa pročišćene otpadne vode i aktivnog mulja se iz aeracijskih bazena odvodi sifonskim cjevovodom s dna bazena u sekundarne taložnice. Ovo okno spaja se posebnim cjevovodima na raspodjelne žljebove smještene na čelu pojedine taložnice. Svi spojni cjevovodi opremaju se odgovarajućim regulacijskim cijevnim zasunima koju omogućavaju točno reguliranje predviđene odvodne odnosno dovodne količine.

Cijevni razvod komprimiranog zraka predviđen je uz razdjelni žljeb aeracijskih bazena. Ovaj razvod isto tako je opremljen je regulacijskim organima koji omogućuju pravilan raspored zraka u sve aeracijske bazene. Svi predviđeni regulacijski mehanizmi omogućuju i isključenje pojedinog bazena ili čak pojedinog bloka iz funkcije ako za to postoji potreba (remont i sl.).

Vođenje biološkog postupka pročišćavanja u potpunosti je automatizirano, a oprema za praćenje i kontrolu smješta se u posebnoj prostoriji u sklopu kompresorske stanice. Ovaj podcentar povezat će se i sa središnjim kontrolno-upravljačkim centrom u komandnoj prostoriji upravno-pogonske zgrade. Cijeli sustav pročišćavanja i obrade mulja bit će i vizualiziran (SCADA ili dr.).

A.4.3.5. Obrada izdvojenog primarnog i viška biološkog mulja

Na UPOV-u Stupe će se uz primarni i višak mulja aglomeracije Split-Solin **prihvaćati i obrađivati primarni i višak mulja iz aglomeracije Kaštela-Trogir** sa UPOV-a Divulje i Čiovo. Mulj sa UPOV-a Divulje i Čiovo će se na UPOV-u Stupe prihvaćati u posebnom dijelu crpne stanice zgušnjivača mulja i, zajedno sa muljem aglomeracije Split-Solin, obrađivati anaerobnom digestijom i prisilnim sušenjem mulja. Mulj iz aglomeracije Kaštela-Trogir će se do 25%ST obrađivati na UPOV-ima gdje nastaje, a procjenjuje se da će nastajati 26,88 m³ mulja dnevno.

Procjena količina mulja aglomeracija Split-Solin i Kaštela-Trogir po pojedinom postupku obrade dana je u tablici (**Tablica 25**).

Tablica 25: Procjena količine mulja aglomeracija Split-Solin i Kaštela-Trogir po pojedinom postupku obrade

UKUPNO AGLOMERACIJE SPLIT-SOLIN I KAŠTELA-TROGIR	Anaerobna stabilizacija (digestija) i Prisilno sušenje mulja	
Količina anaerobno stabiliziranog mulja (8%ST)	112.280 m ³ /g	1.403,5 tST/god
Količina izdvojenog bioplina	2.245.600 m ³ /g	--
Količina ugušćenog stabiliziranog mulja (10%)	89.824 m ³ /g	898,2 tST/god
Količina dehidriranog mulja (25%)	35.930 m ³ /g	143,7 tST/god
Količina osušenog mulja (90% ST)	9.980 m ³ /g	11,1 tST/god

Anaerobna stabilizacija mulja

Proces anaerobne stabilizacije provode mezofilne bakterije kod stalne temperature od 30-36°C. Anaerobno se razgradi oko 33% suhe tvari koja prelazi u plinovito stanje-pretežno metan (bioplin). Sukladno s time reducira se i količina mulja za 33%.

Nastali bioplin će se koristiti za:

- prisilno sušenje mulja,
- zagrijavanje mulja u trulištima,
- za moguće zagrijavanje svih radnih prostora na lokaciji uređaja,
- za eventualnu proizvodnju električne energije (naročito ljeti).

Za ova varijantna rješenja predviđena je odvojena anaerobna stabilizacija mulja ugušćenog svježeg primarnog i sekundarnog mulja u zagrijanim zatvorenim trulištima, iskorištavanje nastalog bioplina u trulištima: za prisilno sušenje mulja, za zagrijavanje trulišta i radnih prostorija i višak za eventualnu proizvodnju el. energije. Anaerobno stabilizirani mulj se zgušnjava, zapravo međuskladišti u cilindričnom sekundarnom zgušnjivaču mulja. Direktno crpljenje stabiliziranog mulja iz trulišta nije predviđeno zbog jednostavnijeg režima pogona trulišta. Predviđena je strojna dehidracija stabiliziranog mulja u jednoj smjeni, a oduzimanje mulja iz trulišta ravnomjerno kroz cijeli dan po posebnom programu, posebno ukoliko se usvoji izgradnja trulišta s modificiranim sustavima miješanja. Uskladišteni i ugušćeni mulj crpi se tzv. excentar crpkama na pripremu s tekućim flokulantima u centrifugama.

Pomiješani svježi primarni i višak sekundarnog mulja precrcpljuju se crpkama za višak mulja iz crpilišta primarnih taložnica u centar cilindričnih primarnih zgušnjivača. Predviđena su 2 identična zgušnjivača. Ugušćeni svježi mulj se iz zgušnjivača crpi muljnim excentar crpkama preko izmjenjivača topline u termoizolirana i djelomično ukopana trulišta. Predviđena je izgradnja i opremanje četiri identična trulišta oblika jajeta, manji dio trulišta je ukopan dok se veći dio izdiže iznad razine terena. Unutar trulišta ugrađuje se sva potrebna hidrotehnička i mjerno-regulacijska oprema, sustavi za miješanje sadržaja trulišta te sustavi za odvođenje anaerobno stabiliziranog mulja, izdvojenih muljnih voda i nastalog bioplina. Trulišta se opremaju i svom potrebnom sigurnosnom i drugom pratećom servisnom opremom.

Anaerobno stabilizirani mulj je dosta gust pa ga prije dehidracije ne bi trebalo posebno zgušnjavati. Ipak, zbog različitih režima pogona trulišta i predviđene strojne dehidracije mulja predviđen je jedan manji sekundarni zgušnjivač odnosno međuskladište anaerobno stabiliziranog mulja u kojem će doći do dodatnog stacionarnog zgušnjavanja i izdvajanja muljne vode. Predložena jajolika klasična anaerobna trulišta moguće je zamijeniti suvremenijim trulištima valjkastog oblika. Uz trulišta treba izgraditi strojarnicu u koju se smješta sva potrebna elektro-strojarska, hidrotehnička mjerno-regulacijska oprema i dr. U strojarnici je potrebno predvidjeti odvojene prostorije za kotlovnice, stanicu za čišćenje bioplina, prostoriju za smještaj plinskih generatora ili plinskih turbina za proizvodnju el.

energije. Izvan strojarnice potrebno je izgraditi dvije plinospreme za skladištenje bioplina i eventualno manji spremnik s drugim rezervnim pogonskim gorivom za kotlovnici. Anaerobno stabilizirani mulj se iz strojarnice trulišta crpi excentar crpkama u vanjski cilindrični zgušnjivač mulja koji je identične konstrukcije i opremljenosti kao i primarni zgušnjivači mulja. Ugušćeni anaerobno stabilizirani mulj se iz sekundarnog zgušnjivača (međuskladišta) crpi excentar crpkama smještenim u strojarnici strojne dehidracije mulja na pripremu mulja s otopinom tekućih flokulanata. Dehidrirani i stabilizirani mulj (25 % ST) se transportira u zgradu pogona za prisilno sušenje mulja. Unutar pogona smješteni su transporter (i spremnici) za prethodno dehidrirani mulj, tračne sušilice mulja, spremnici za osušeni mulj iz kojih se mulj odvozi na daljnju obradu - spaljivanje na spalionici. U opremu pogona za dehidraciju i pogona za sušenje mulja uključen je sustav ventilacije i pročišćavanja zraka – dvostupanjsko „pranje“ zraka i biofilter, kao i za zrak iz mehaničkog stupnja pročišćavanja. Izdvojene muljne vode iz trulišta sekundarnog zgušnjivača i strojne dehidracije mulja se internom kanalizacijom odvođe do crpilišta za crpljenje otpadnih voda na primarne taložnice tj. odvođe se na ponovno mehaničko-biološko pročišćavanje.

A.4.3.6. Gospodarenje muljem sa UPOV-a Stupe

Gospodarenje muljem sa uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda u Republici Hrvatskoj potrebno je riješiti na nacionalnoj razini izradom i usvajanjem strateškog dokumenta koji bi definirao načine obrade mulja. Budući da se približavaju rokovi za usklađenje sa Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda za velik broj aglomeracija na području Republike Hrvatske, u skoroj budućnosti javiti će se potreba za zbrinjavanjem velikih količina obrađenog mulja sa uređaja za pročišćavanje. Trenutno se mulj sa postojećih UPOV-a u RH odlaže na lokaciji UPOV-a ili zbrinjava na odlagalištima otpada. U maloj mjeri se iskorištava u poljoprivredne svrhe ili kompostira. Tehničko-ekonomskom studijom „Obrada i zbrinjavanje otpada i mulja generiranog pročišćavanjem otpadnih voda na javnim sustavima odvodnje otpadnih voda gradova i općina u hrvatskim županijama“ (WYG International, 2013., nacrt završnog izvješća), predviđena je izgradnja monospalionice mulja na području Splita u kojoj bi se spaljivao i mulj sa UPOV-a Stupe.

U blizini Splita ne postoji postrojenje (u okviru nekog UPOV-a ili samostalno) za obradu mulja koje bi predstavljalo opciju za mulj aglomeracije Split-Solin. Izgradnja samostalnog postrojenja za monospaljivanje mulja pojedinačnih UPOV-a (nakon prethodnog sušenja mulja na najmanje 65% suhe tvari) zahtijeva znatna investicijska sredstva pa za gospodarenje muljem treba tražiti rješenje na već spomenutoj regionalnoj razini.

Izgradnja regionalne monospalionice zahtijeva provođenje cjelokupnog postupka sa nizom aktivnosti - od odluke o izgradnji, izrade prostorno-planske dokumentacije, izrade tehničkih rješenja i sve prateće potrebne dokumentacije - do rješavanja imovinsko-pravne problematike.

S obzirom da je za provedbu svih potrebnih aktivnosti procijenjeno potrebno razdoblje od minimalno 7 godina, predviđa se u tom razdoblju mulj odvoziti na obradu u nekom od postrojenja cementne industrije unutar Hrvatske ili u spalionici izvan Hrvatske. Kako bi se racionalizirali troškovi prijevoza mulja, potrebno je prethodno mulj osušiti. Obzirom na realno raspoložive mogućnosti gospodarenja muljem, izrađena je opsijska analiza obrade mulja aglomeracije Split-Solin, uključujući mulj aglomeracije Kaštela-Trogir.

Osnovne postavke:

- Neizvjesnost izgradnje (lokacija, kapacitet, realni rok realizacije) regionalnog postrojenja za sušenje i spaljivanje mulja.
- Zbog nedostatka prostora za privremeno skladištenje mulja, predviđa se sušenje mulja na lokaciji UPOV-a Stupe. Na lokaciji UPOV-a Stupe nema dovoljno raspoloživog prostora za solarno sušenje. Iz tog razloga predviđa se prisilno sušenje mulja. Dio energije potrebne za sušenje mulja dobiva se na lokaciji UPOV-a Stupe kogeneracijom.

- Suspaljivanje u tvornici cementa Cemex Split ili termoelektrani Plomin trenutno nije raspoloživa opcija. Predstavnici postrojenja izrazili su negativan stav o mogućnosti suspaljivanja mulja sa UPOV-a u bliskoj budućnosti. Mulj nije predviđen u mješavini goriva u kratkoročnim planovima i ne predviđa se da će biti uključen u srednjoročne ili dugoročne planove.
- Ostale potencijalne opcije (su)spaljivanja: tvornica cementa Koromačno ili spalionice izvan Hrvatske.

Varijanta 1:

Obrada mulja na lokaciji UPOV-a do 25% suhe tvari, prijevoz do centralnog regionalnog postrojenja za sušenje do potrebnog sadržaja suhe tvari i spaljivanje (mono spalionica).

Varijanta 2:

Obrada mulja na lokaciji UPOV-a do 25% suhe tvari, sušenje mulja na lokaciji UPOV-a do 90% suhe tvari, transport do tvornice cementa Koromačno (480 km) i suspaljivanje.

Varijanta 3:

Obrada mulja na lokaciji UPOV-a do 25% suhe tvari, sušenje mulja na lokaciji UPOV-a do 90% suhe tvari, transport do tvornice cementa Cemex Split (Solin) i suspaljivanje.

Zaključno, obzirom da je izvjesno da regionalna monospalionica mulja (Varijanta 1) neće biti u funkciji s početkom rada UPOV-a, te da je obrada mulja u postrojenju Cemex Split (Varijanta 3) vrlo neizvjesna opcija, gospodarenje muljem prema varijanti 2 predstavlja najizvjesniju opciju, odnosno predstavlja barem prijelazno rješenje od cca. 7-10 godina do izgradnje regionalnog postrojenja za sušenje i spaljivanje mulja (mono spalionice).

Od ostalih potencijalnih načina obrade mulja razmatrane su mogućnosti koje uključuju primjenu mulja u poljoprivredi, kompostiranje i ozemljavanje te uporabu u nepoljoprivrednim područjima.

Što se tiče primjene u poljoprivredi Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08) zabranjuje korištenje mulja u krškim područjima. Ova odredba značajno reducira mogućnosti korištenja obrađenog mulja. Ozemljavanje zahtjeva značajne površine koje bi, u slučaju primjene takvog rješenja, bilo potrebno osigurati izvan površine rezervirane za izgradnju UPOV-a.

Što se tiče uporabe u nepoljoprivrednim područjima, mulj je moguće koristiti za poboljšanje tla. Mulj je korisno sredstvo za revitalizaciju gornjeg sloja na odlagalištima otpada te zemljišta koje preostaje nakon veće izgradnje, za sanaciju tla loše kvalitete. Može se izbjeći dovoženje skupog gornjeg sloja (humusa) s obzirom da se biokrutine mogu miješati s materijalima koji formiraju tlo na lokaciji. Iako je uporaba mulja za obnovu tla pozitivna, ne može se smatrati dugoročnom strateškom opcijom s obzirom da su takva područja ograničena i često nastaju sporadično.

Rješenje gospodarenja mulja u neposrednoj je vezi sa usvajanjem strateških dokumenata na nacionalnoj razini. Ukoliko se na razini strategije usvoji rješenje koje predviđa drugačiji način gospodarenja od predloženog, moguće ga je primijeniti.

A.4.4. FAZNOST IZGRADNJE UREĐAJA

Građevine i oprema za biološko pročišćavanje otpadnih voda na UPOV-u Stupe će se odmah izgraditi za maksimalno procijenjeni kapacitet od 275.000 ES.

Međutim, planirana nadogradnja na biološki stupanj obrade može se promatrati kao fazna izgradnja jer je nastavak izgradnje koja je započela s izgradnjom mehaničkog pročišćavanja na UPOV-u Stupe. Postojeći uređaj je pušten u rad 2004.g., a već tada je u lokacijskoj dozvoli izgradnja UPOV-a Stupe bila predviđena u dvije faze:

- **I faza** – izgradnja mehaničkog uređaja za predobradu otpadnih voda, koja **je provedena**,
- **II faza** – nadogradnja uređaja na **II. stupanj pročišćavanja** – u lokacijskoj dozvoli načelno planirana bez definiranja tehnologije obrade.

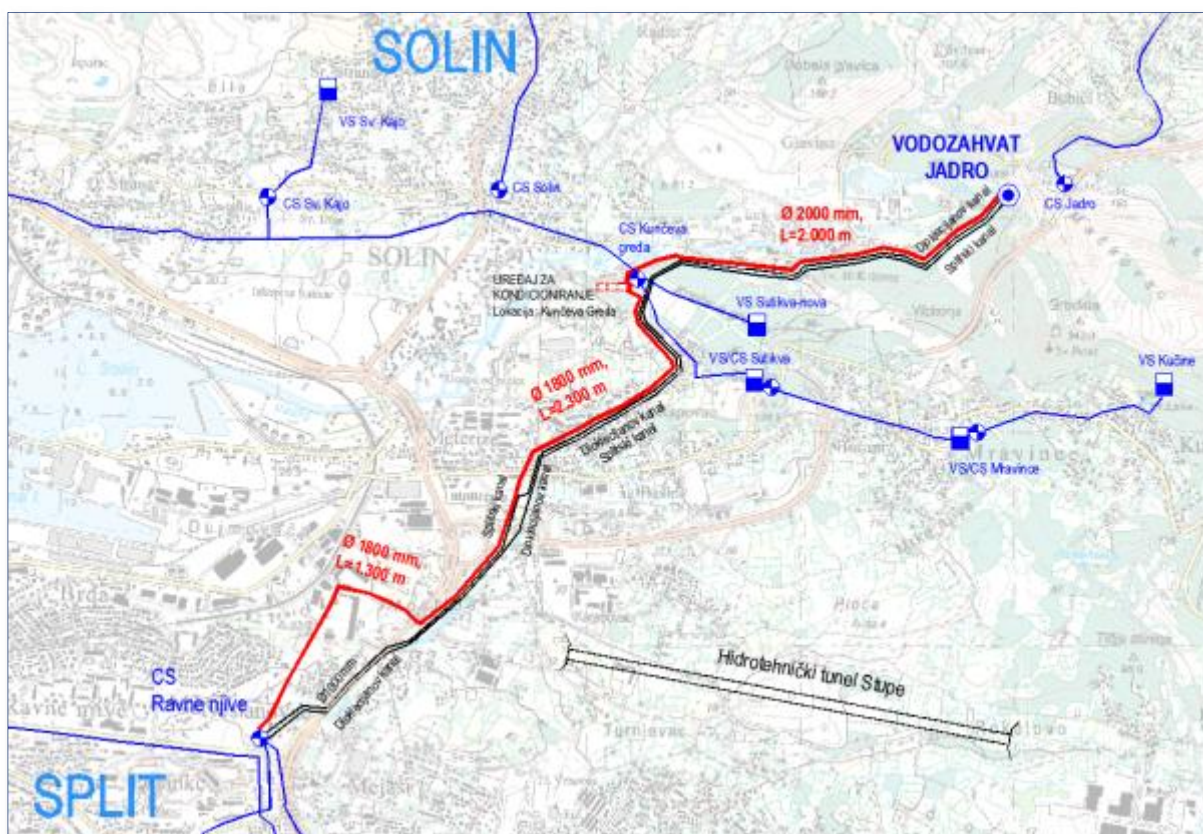
VARIJANTA 2 – Izgradnja novog gravitacijskog cjevovoda

Varijanta 2 predviđa izgradnju novog cjevovoda DN 2000 mm položenog sa zapadne strane postojećih kanala, od zahvata Jadro do lokacije Kunčeva greda. Za dovod vode do Grada Splita, od Kunčeve grede planira se izgradnja cjevovoda DN 1800 mm položenog zapadnom stranom postojećih kanala u pravcu Splita do Mostina. Na području Mostina trasa novog cjevovoda napušta trasu postojećih kanala i prati ulice Put Mostina i Zagorski put do crpne stanice Ravne Njive. Pri izgradnji cjevovoda opravdano je očekivati otežanu realizaciju radova na izgradnji cjevovoda zbog prekomjerne izgrađenosti na dijelu trase.

Dodatnu otegotnu okolnost za realizaciju ove varijante predstavlja mišljenje konzervatorskog zavoda u Splitu. Podaci konzervatorskog zavoda upućuju na veliku mogućnost nailaska na arheološka nalazišta na dijelovima trase. Troškove arheološkog nadzora prilikom sanacije kanala nemoguće je procijeniti s točnošću koja bi bila relevantna za procjenu ukupnih troškova. Moguće poteškoće, osim povećanja investicijskih troškova, ogledaju se u moguće usporenim ili trajno zaustavljenim radovima zbog nailaska na arheološko nalazište.

Potrebni radovi za realizaciju varijante 2:

- | | |
|---|------------------------|
| – cjevovod Zahvat Jadro – Kunčeva greda | DN 2000 mm; L= 2.000 m |
| – cjevovod Kunčeva greda – Mostine | DN 1800 mm; L= 2.300 m |
| – cjevovod Mostine – CS Ravne Njive | DN 1800 mm; L= 1.300 m |

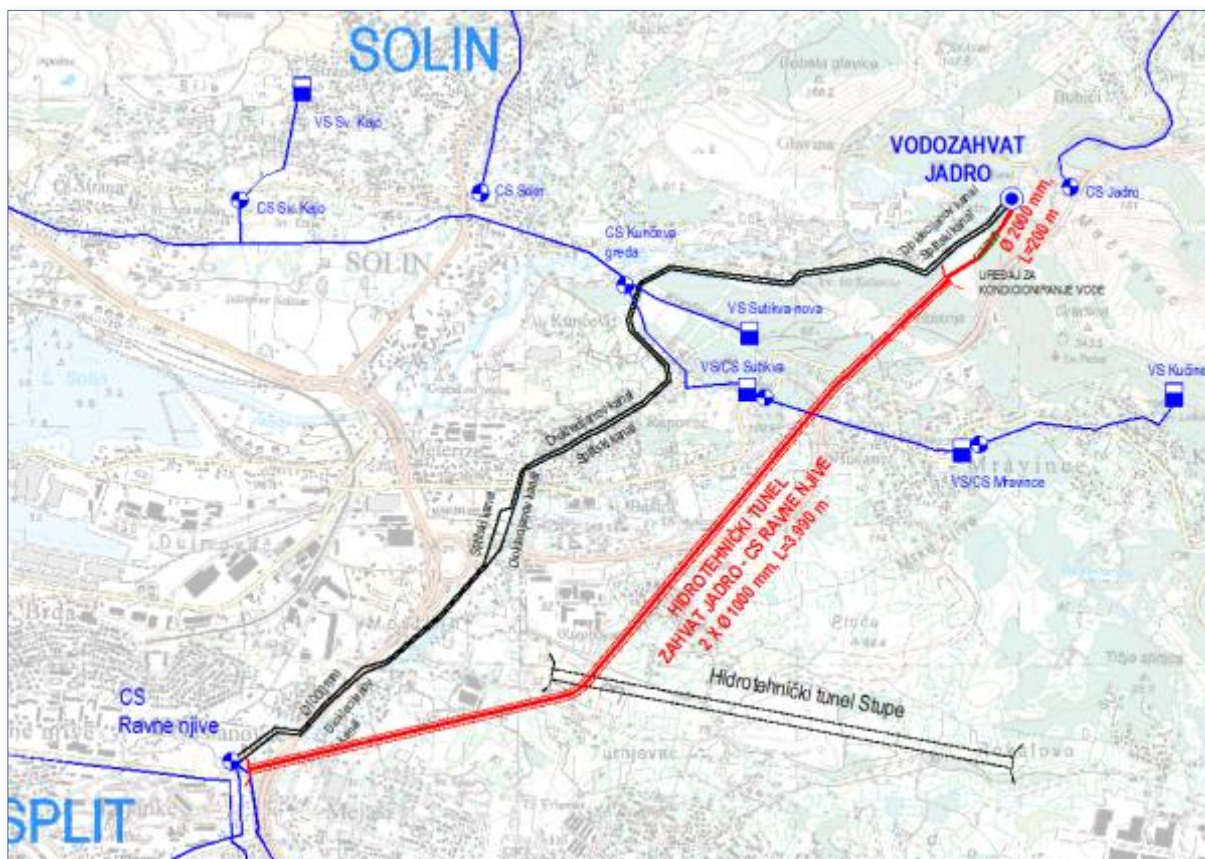


Grafički prikaz 57. Planirani dovod vode s rijeke Jadro – Varijanta 2

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

VARIJANTA 3 - Hidrotehnički tunel Majdan-Zapadni portal Stupe

Izgrađenost u neposrednoj blizini postojećih kanala dovoda sa zahvata Jadro rezultira poteškoćama u nalaženju raspoloživog koridora za izgradnju novih pravaca dovoda, nameće se potreba za razmatranjem tehnički zahtjevnijih i skupljih, ali u nekim slučajevima i prihvatljivijih rješenja. Varijanta 3 predviđa izgradnju hidrotehničkog tunela unutar kojeg se smještaju cjevovodi za dovod vode od izvora Jadra do CS Ravne Njive.



Grafički prikaz 59. Planirani dovod vode s rijeke Jadro – Varijanta 4

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

ODABIR OPTIMALNE VARIJANTE

Financijski najpovoljnija je varijanta 2. Poteškoće u realizaciji ove varijante ogledaju se u činjenici da trasa prolazi kroz gusto neplanski urbanizirano područje s potencijalnim arheološkim nalazištima. Ovo posljednje potvrđuje i mišljenje konzervatorskog zavoda u Splitu. Trasu novog cjevovoda, budući da se radi o gravitacijskom dovodu s malom visinskom razlikom, idealno bi bilo položiti uz postojeće kanale što može biti znatno otežano ili čak neizvedivo zbog postojeće izgrađenosti dijela trase.

Visoki troškovi uređenja imovinsko-pravnih odnosa i zastoj ili obustava radova u slučaju nailaska na arheološko nalazište ovu varijantu predstavljaju jako neizvjesnom za realizaciju.

Slična otežavajuća okolnost vrijedi i za dio trase u varijanti 3. Naime, trasa cjevovoda DN 1800 mm od zapadnog portala hidrotehničkog tunela Stupe u pravcu zapada prolazi ispod lukova akvadukta. Prema mišljenju konzervatorskog zavoda prolaz cjevovoda ispod lukova akvadukta iznimno je problematičan zbog lošeg stanja akvadukta na predjelu Mostina, dijelovi kojeg prijete urušavanjem. Svaki zahvat u blizini akvadukta zahtijeva stalni arheološki nadzor i arheološke istražne radove. Moguće poteškoće, osim povećanja investicijskih troškova, ogledaju se u moguće usporenim ili trajno zaustavljenim radovima zbog opasnosti za konstrukciju akvadukta.

Realizacija dovoda po varijanti 4, iako financijski najzahtjevnija, predstavlja se najizvedivijom opcijom za realizaciju jer zaobilazi poteškoće koje proizlaze iz prolaza kroz gusto neplanski urbanizirano područje s potencijalnim arheološkim nalazištima. Navedene poteškoće u varijantama 2 i 3 mogle bi značajno usporiti, te uzrokovati privremenu ili čak trajnu obustavu radova.

Iz svih navedenih razloga kao optimalna varijanta predložena je izgradnja novog cijevnog dovoda od izvora rijeke Jadro do CS Ravne njive prema varijanti 4.

A.5.1.2. Varijante rekonstrukcije i optimizacije vodoopskrbne mreže

Dosadašnje koncepcije vodoopskrbe sustava CS Ravne Njive su sagledale situaciju vodoopskrbe istočnog dijela grada Splita sukladno prethodno navedenom, koja je u skladu s mogućnostima postupno realizirana kroz brojne projekte. Najvažniji od njih bilo je projektiranje i izgradnja CS Ravne Njive. U projektu: Vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir, Poboljšanje i dogradnja I. etapa, Grupa objekata na lokaciji Ravne Njive, Crpna stanica Ravne Njive - glavni projekt (Projektni biro Split d.o.o., Split, 1999.) se navodi da se zona Visoka srednja ukida u slijedećim fazama projekta i stoga je rješenje njenoga napajanja privremeno. Iz tog razloga u CS Ravne Njive nisu predviđene crpke za napajanje zone Visoka srednja. Prema tome, CS Ravne Njive je izgrađena bez navedenih crpnih agregata, a zona Visoka srednja se napaja odvojkom iz tlačnog cjevovoda koji napaja zonu Visoka visoka. U odvojak je ugrađen regulacijski ventil kojim se podešava odnos protoka prema svakoj od dvije zone.

Varijanta 1 – zadržavanje postojećeg stanja

Zadržavanje postojećeg stanja je neprihvatljivo sa stanovišta optimalnog gospodarenja energijom za crpljenje, smanjenja gubitaka, održavanja te zadovoljstva korisnika uslugom vodoopskrbe. Sa stanovišta optimalnog gospodarenja energijom pogrešno je tlačiti sustav na veći tlak nego što je optimalno, posebno ako se to radi preko redukcijskog ventila koji se nalazi na tlačnom vodu crpke koja crpi vodu u zonu Visoka srednja. S ostalih stanovišta također previsoki tlakovi nisu dopustivi. U prvoj varijanti ostaje problem preniskih tlakova na području Sirobuje i istočnog dijela Barutane.

Varijanta 2 – ukidanje zone Visoka srednja

Podrazumijeva prebacivanje najvećeg (nizinskog) dijela mreže na sustav Visoka niska, a viših dijelova (dio područja Sirobuje i istočnog dijela Barutane) na zonu Visoka visoka. Očito je da bi potrebne pregradnje mreže u toj varijanti bile znatne, a pri tome gubi se vrijednost postojećeg vodospremnika Visoka srednja za koji postoji optimalno visinsko područje.

Varijanta 3 – zadržavanje dijela zone Visoka srednja

Podvarijanta prethodne varijante bi bila zadržavanje dijela zone Visoka srednja samo za visinsko područje dijela Sirobuje i Barutane. Ovime bi se postigli optimalni tlakovi u sustavu bez značajnih pregradnji sustava te uz iskorištenje postojeće VS Visoka srednja. Energetski gubici na redukcijskom ventilu ostaju, ali su umanjeni jer je zona Visoka srednja smanjenog obima i ima znatno manju ukupnu potrošnju vode.

Kvalitativne razlike u nabrojanim varijantama su očite pa se i **bez dodatne analize može odabrati varijanta 3 kao optimalna.**

A.5.2. VARIJANTE SUSTAVA ODVODNJE

Za odabir optimalnog sustava odvodnje aglomeracije Split-Solin razmatrane su razne varijante koje uključuju različite kombinacije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije na tri (3) lokacije. Prostori su definirani postojećim UPOV-om Katalinića brig, UPOV-om Stupe i CS Centar (podsliv Podstrana) koja se u varijantama planira rekonstruirati u UPOV Podstrana.

Tablica 26: Razmatrane varijante sustava odvodnje i pročišćavanja na 3 lokacije (UPOV Katalinića brig, UPOV Stupe i UPOV Podstrana)

varijanta	Južni sliv	ostatak aglomeracije	Podsliv Podstrana
1 – A	UPOV Katalinića Brig	UPOV Stupe	
1 – B	UPOV Katalinića Brig	UPOV Stupe	UPOV Podstrana
2.1 – A	UPOV Stupe – Sjeverni koridor (izvedba spojnog cjevovoda u smjeru sjevera sa spojem na CS Dujmovača)		
2.2 – A	UPOV Stupe – Južni kopneni koridor (izvedba spojnog cjevovoda u smjeru istoka sa spojem na CS Šine)		
2.3 – A	UPOV Stupe – Južni kopneno-podmorski koridor (izvedba podmorskog cjevovoda do CS Trstenik i dalje kopnom do CS Šine)		
2.1 – B	UPOV Stupe - spoj Južnog sliva - 2.1		UPOV Podstrana
2.2 – B	UPOV Stupe - spoj Južnog sliva - 2.2		UPOV Podstrana
2.3 – B	UPOV Stupe - spoj Južnog sliva - 2.3		UPOV Podstrana

Temeljem analize investicijskih i operativnih troškova proizlazi da je varijanta sa **pročišćavanjem otpadnih voda općine Podstrana na UPOV-u Stupe povoljnija** u investiciji u odnosu na varijantu sa izgradnjom UPOV-a Podstrana. Također godišnji troškovi pogona i održavanja niži su u varijanti sa centralnim uređajem u odnosu na varijantu sa izgradnjom UPOV-a Podstrana. Nadalje, postojeća izgrađenost sustava odvodnje na području općine Podstrana i ključnih objekata spoja otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe predstavlja kao ekonomski i tehnički optimalno rješenje pročišćavanje otpadnih voda općine Podstrana na UPOV-u Stupe.

U Studiji izvedivosti provedena je detaljna analiza različitih varijanti obrade otpadnih voda aglomeracije Split-Solin s ciljem utvrđivanja isplativosti opcije da se izgrade dva biološka UPOV-a na lokacijama postojećih UPOV-a Katalinića Brig i Stupe odnosno da se **izgradi jedan centralni UPOV na lokaciji Stupe**. U slučaju pročišćavanja otpadnih voda iz Južnog sliva na UPOV-u Stupe, poseban problem predstavlja transport otpadnih voda na uređaj Stupe. Kako je sustav odvodnje Južnog sliva već izgrađen i usmjeren prema UPOV-u Katalinića brig, za transport otpadnih voda u slučaju pročišćavanja na UPOV-u Stupe, na lokaciji UPOV-a Katalinića brig predviđena je izgradnja nove crpne stanice uz postojeću CS Katalinića brig.

U koncepcijskom rješenju predviđene su **različite varijante spajanja Južnog sliva na UPOV Stupe**. Kako bi se izbjegle značajne rekonstrukcije u Južnom slivu postojeći sustav odvodnje će se zadržati, a na lokaciji uređaja Katalinića Brig će se izgraditi CS kojom će se otpadne vode odvoditi na UPOV Stupe.

Razmatrane su različite varijante spoja CS Katalinića Brig na UPOV Stupe:

- **VARIJANTA A2-1:** izvedba spojnog cjevovoda u smjeru sjevera sa spojem na CS Dujmovača (**Grafički prikaz 60**),
- **VARIJANTA A2-2:** izvedba spojnog cjevovoda u smjeru istoka sa spojem na CS Šine (**Grafički prikaz 61**),
- **VARIJANTA A2-3:** izvedba podmorskog cjevovoda do CS Trstenik i dalje kopnom do CS Šine (**Grafički prikaz 62**).

U koncepcijskom rješenju varijante su razmatrane na temelju njihovih investicijskih i operativnih troškova pri čemu je ocijenjeno da je ekonomski najisplativija opcija **varijanta A2-2**.

A.5.2.1. Opis varijante A2-1

U ovoj varijanti predviđa se pročišćavanje svih otpadnih voda aglomeracije Split-Solin na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe. Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig tlačnim cjevovodom duž trase Kolektora uz prugu, te gravitacijskim kolektorom duž Hercegovačke ulice i trasom položenom duž prometnice unutar Sjeverne luke do CS Dujmovača.

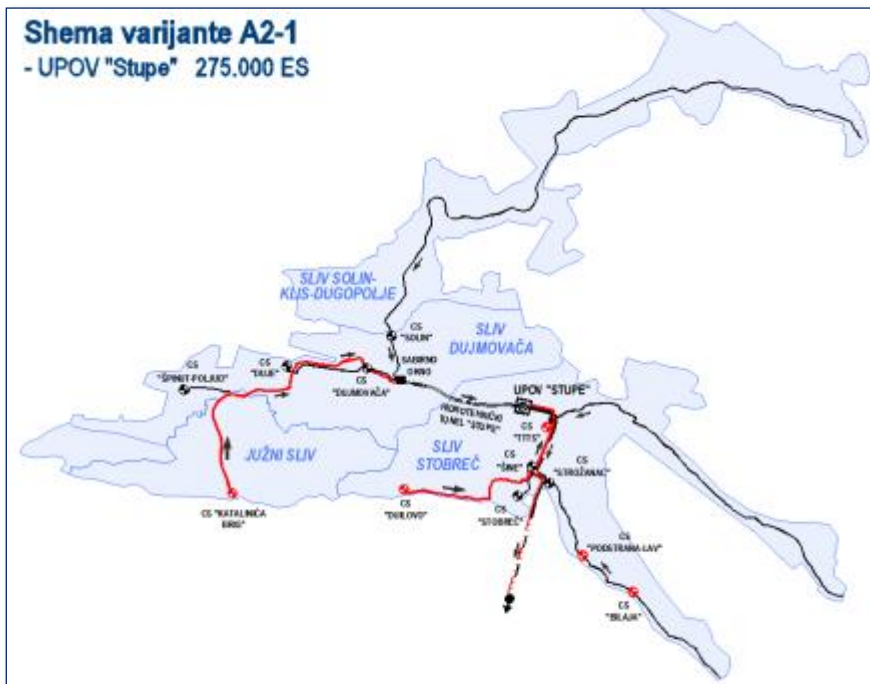
Sve otpadne vode Južnog sliva prikupljaju se na crpnoj stanici CS Katalinića brig smještenoj na lokaciji današnjeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Katalinića brig. Od crpne stanice u pravcu sjevera polaže se tlačni cjevovod profila DN 500 mm. Trasa kolektora uz prugu je do izgradnje tunela i ukopavanja pruge od gradske luke do Kopilice bila izvedena dijelom u otvorenom usjeku a dijelom u razini okolnog terena, što upućuje na činjenicu da u naknadno nasipanom koridoru ne bi trebalo biti potencijalno zanimljivih arheoloških nalazišta, pogotovo ne na tako maloj dubini (1,5-2,0 m). S obzirom na činjenicu da se tlačni cjevovod može položiti plitko u uskom pojasu uz prugu (u ovisnosti o položaju podzemnih željezničkih građevina), te da se na trasi ukopane pruge od „Pazara“ prema sjeveru nalazi slobodan koridor sa uglavnom parkirališnim prostorima, ova se trasa predstavlja izvedivom, uz nezaobilazne poteškoće zbog križanja sa postojećim instalacijama i blizine javnih sadržaja karakterističnim za visoko urbanizirano područje grada.

Tlačni cjevovod položen je uz prugu do križanja trase pruge sa ulicom Put Supavla gdje se s južne strane ulice Put Supavla predviđa okno spoja navedenog tlačnog cjevovoda, postojećeg tlačnog cjevovoda položenog od CS Špinut-Poljud i budućeg tlačnog cjevovoda od CS Brodogradilište. Od spojnog okna u nastavku se polaže gravitacijski kolektor ulicom Put Supavla, Hercegovačkom ulicom, odvojkom u smjeru ulice Put Duja, prolazi ispod željezničke pruge i u nastavku je trasa kolektora položena prometnicom unutar zone Sjeverne luke do crpne stanice CS Dujmovača. Od CS Dujmovača postojećim tlačnim cjevovodom DN 700 mm i novim tlačnim cjevovodom DN 500 mm otpadne vode se odvoje do postojećeg sabirnog okna smještenog na Mostinama, te dovodnim kanalom 2 x 1200 mm do hidrotehničkog tunela Stupe putem kojeg stižu do uređaja za pročišćavanje Stupe odakle se kopnenom i podmorskom dionicom podmorskog ispusta ispuštaju u more Bračkog kanala. Zbog optimizacije količine oborinskih voda koje se odvoje do UPOV-a (uz izgradnju retencijskih bazena), profil postojećeg tlačnog cjevovoda CS Duje (DN450 mm) postaje prevelik i potrebno ga je rekonstruirati, odnosno izgraditi novi tlačni cjevovod profila DN350 mm.

Otpadne vode podsliva Žnjan-Duilo vo planira se pomoću postojeće crpne stanice i novog tlačno-gravitacijskog cjevovoda duž obale transportirati do crpne stanice CS Šine i dalje do uređaja za pročišćavanje Stupe. Na lokaciji postojeće crpne stanice i rešetke (Uređaj Duilo vo) planira se rekonstrukcija crpne stanice i izgradnja tlačnog cjevovoda duž obale u pravcu Stobreča. Tlačni cjevovod se planira položiti u duljini od 2.100 m uz samu obalu, po trasi buduće šetnice Žnjan-Stobreč. Na području Stobreča tlačni kolektor od trase obale kreće prema sjeveru i na koti +20 m.n.m. izvodi se prelaz u gravitacijski kolektor koji otpadne vode transportira do postojeće crpne stanice CS Šine. Sve otpadne vode iz crpne stanice CS Šine tlačnim cjevovodima odvoje se do uređaja Stupe odakle se kopnenom i podmorskom dionicom podmorskog ispusta ispuštaju u more Bračkog kanala.

Obzirom na nedostatan kapacitet postojeće cijevi podmorskog ispusta u odnosu na planirani dotok u varijantama sa centralnim UPOV-om, predviđena je izgradnja dodatne cijevi podmorskog ispusta profila DN 800 mm uz trasu postojeće cijevi ispusta.

Sve otpadne vode općine Podstrana putem postojećih crpnih stanica Mutogras i Javor te planiranih crpnih stanica Bilaja i Lav odvoje se do postojeće crpne Stanice Strožanac, odakle se transportiraju do crpne stanice Šine i u nastavku do uređaja za pročišćavanje Stupe.

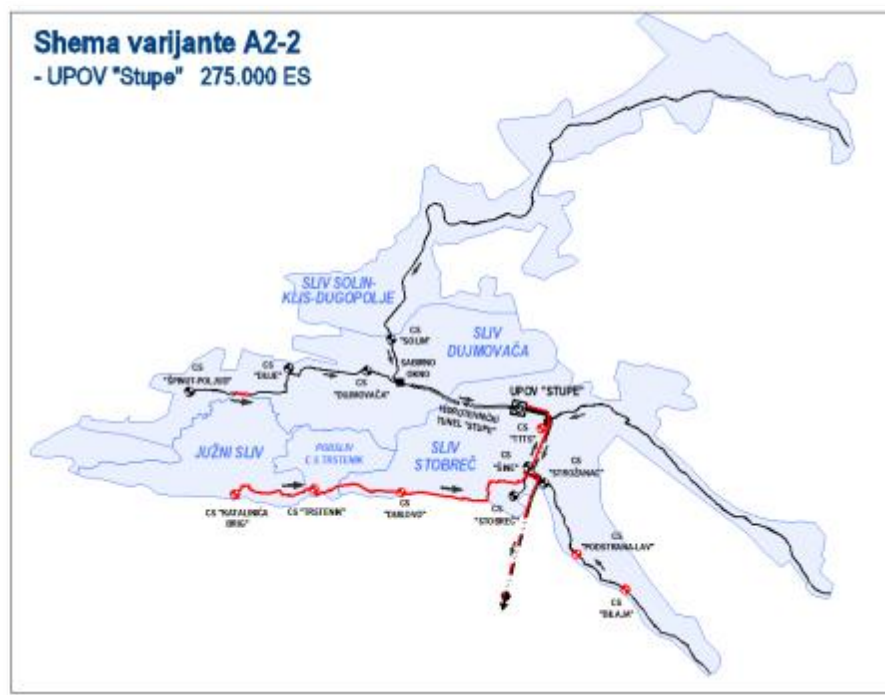


Grafički prikaz 60. Spoj CS Katalinića Briga na UPOV Stupe – Varijanta A2-1

A.5.2.2. Opis varijante A2-2

U ovoj varijanti predviđa se pročišćavanje svih otpadnih voda aglomeracije Split-Solin na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe. Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića Brig do Stobreča i dalje do UPOV-a Stupe. Na lokaciji CS Katalinića Brig, uz postojeću crpnu stanicu predviđena je dogradnja nove crpne stanice za precrpljivanje otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe. Postojeća crpna stanica se zadržava za potrebe rasterećivanja viška oborinskih voda putem podmorskog ispusta. Od nove crpne stanice polaže se tlačni cjevovod DN 500 mm koridorom postojećih prometnica duž obale u duljini od 806 m kada prelazi u gravitacijski cjevovod profila 600-800 mm, duljine 1.720 m do nove crpne stanice Trstenik smještene istočno od plaže Trstenik u blizini obale. Od nove crpne stanice Trstenik polaže se tlačni cjevovod DN 600 mm duljine 210 m duž obale, gdje prelazi u gravitacijski cjevovod profila 800 mm, duljine 1.500 m do Duilova. U blizini postojeće CS Duilovo predviđena je izgradnja nove crpne stanice za precrpljivanje cjelokupnih otpadnih voda južnog sliva u pravcu Stobreča, uključujući podsliv Žnjan-Duilovo. Od nove CS Duilovo polaže se tlačni cjevovod DN 700 mm duž obale do Stobreča, po trasi buduće šetnice Žnjan-Stobreč. Na području Stobreča tlačni kolektor od trase obale kreće prema sjeveru i na koti cca +20 m.n.m. izvodi se prelaz u gravitacijski kolektor koji otpadne vode transportira do crpne stanice CS Šine. Uz postojeću crpnu stanicu predviđena je dogradnja nove crpne stanice za precrpljivanje otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe. Sve otpadne vode iz crpne stanice CS Šine tlačnim cjevovodima odvođene se do uređaja Stupe odakle se kopnenom i podmorskom dionicom podmorskog ispusta ispuštaju u more Bračkog kanala.

S ciljem rasterećenja kolektora Bačvice i crpne stanice Katalinića Brig, otpadne vode sa područja Trstenika, Mertojaka, Splita-3 i Visoke, nakon rasterećenja od viška oborinskih voda prespajaju se u blizini plaže Trstenik na novi kolektor. Također, otpadne voda koje se trenutno putem CS Žnjan precrpljuju na CS Duilovo, moguće je gravitacijski spojiti na novi kolektor čime crpna stanica Žnjan gubi funkciju. Na ovaj način kolektor prikuplja otpadne vode pojedinih podslivova Južnog sliva i rasterećuje lokaciju Katalinića Brig od otpadnih voda u sušnom razdoblju, omogućava ukidanje ispuštanja otpadnih voda u potok Trstenik (i plažu Trstenik) sa postojeća dva preljeva i omogućava stavljanje van funkcije crpnih stanica CS Zenta, CS u blizini hotela Radisson Blu i CS Žnjan čije se otpadne vode mogu gravitacijski spojiti na novi kolektor.



Grafički prikaz 61. Spoj CS Katalinića Briga na UPOV Stupe – Varijanta A2-2

A.5.2.3. Opis varijante A2-3

U ovoj varijanti, kao i u prethodnoj, predviđa se pročišćavanje svih otpadnih voda aglomeracije Split-Solin na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe. Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig do Stobreča i dalje do UPOV-a Stupe. Na lokaciji CS Katalinića Brig, uz postojeću crpnu stanicu predviđena je dogradnja nove crpne stanice za precrcpljivanje otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe. Postojeća crpna stanica se zadržava za potrebe rasterećivanja viška oborinskih voda putem podmorskog ispusta.

U odnosu na prethodnu varijantu, radi lakšeg savladavanja prostornih prepreka na spoju južnog sliva, predviđa se potez od CS Katalinića Briga do Trstenika premostiti podmorskim cjevovodom položenim po dnu Bračkog kanala, duž obale. Od nove crpne stanice polaže se tlačni cjevovod DN 500 mm po dnu Bračkog kanala, u duljini od 1.800 m do Trstenika, odakle se cjevovod polaže klasičnim iskopom u koridoru postojećih prometnica kao u prethodnoj varijanti do nove crpne stanice Trstenik smještene istočno od plaže Trstenik u blizini obale. Od nove crpne stanice Trstenik polaže se tlačni cjevovod DN 600 mm duljine 210 m duž obale, gdje prelazi u gravitacijski cjevovod profila 800 mm, duljine 1.500 m do Duilova. U blizini postojeće CS Duilovo predviđena je izgradnja nove crpne stanice za precrcpljivanje cjelokupnih otpadnih voda južnog sliva u pravcu Stobreča, uključujući podsliv Žnjan-Duilo. Od nove CS Duilovo polaže se tlačni cjevovod DN 700 mm duž obale do Stobreča, po trasi buduće šetnice Žnjan-Stobreč. Na području Stobreča tlačni kolektor od trase obale kreće prema sjeveru i na koti cca +20 m.n.m. izvodi se prelaz u gravitacijski kolektor koji otpadne vode transportira do crpne stanice CS Šine. Uz postojeću crpnu stanicu predviđena je dogradnja nove crpne stanice za precrcpljivanje otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe. Sve otpadne vode iz crpne stanice CS Šine tlačnim cjevovodima odvođe se do uređaja Stupe odakle se kopnenom i podmorskom dionicom podmorskog ispusta ispuštaju u more Bračkog kanala.

Kao i u prethodnoj varijanti, s ciljem rasterećenja kolektora Bačvice i crpne stanice Katalinića Brig, otpadne vode sa područja Trstenika, Mertojaka, Splita-3 i Visoke, nakon rasterećenja od viška oborinskih voda prespajaju se u blizini plaže Trstenik na novi kolektor. Također, otpadne vode koje se trenutno putem CS Žnjan precrcpljuju na CS Duilovo, moguće je gravitacijski spojiti na novi kolektor čime crpna stanica Žnjan gubi funkciju. Na ovaj način kolektor prikuplja otpadne vode pojedinih podslivova Južnog sliva i rasterećuje lokaciju Katalinića Brig od otpadnih voda u sušnom razdoblju, omogućava

ukidanje ispuštanja otpadnih voda u potok Trstenik (i plažu Trstenik) sa postojeća dva preljeva i omogućava stavljanje van funkcije crpnih stanica CS Zenta, CS u blizini hotela Radisson Blu i CS Žnjan čije se otpadne vode mogu gravitacijski spojiti na novi kolektor.



Grafički prikaz 62. Spoj CS Katalinića Briga na UPOV Stupe – Varijanta A2-3

Izvor: Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)

Nakon provedene opcijske analize za varijante sustava odvodnje usvojena je varijanta A2-2 kao optimalna varijanta sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin.

A.5.3. UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

U Studiji izvedivosti i Konceptijskom rješenju analizirane su kombinacije 4 varijante obrade otpadne vode i 2 varijante obrade viška mulja:

- Varijanta 1 - Klasični aeracijski sustav + stabilizacija mulja u procesu prisilnog sušenja
- Varijanta 2 – Klasični aeracijski sustav + anaerobna digestija i prisilno sušenje
- Varijanta 3 – SBR + stabilizacija mulja u procesu prisilnog sušenja
- Varijanta 4 – SBR + anaerobna digestija i prisilno sušenje

Vezano za tehnologije obrade otpadne vode razlike u varijantama su:

- u primarnom taloženju – sa i bez dodavanja flokulanta za bolje taloženje,
- u tehnologiji za obradu otpadne vode – konvencionalna tehnologija obrade i SBR tehnologija.

Vezano za tehnologije obrade mulja razmatrana je obrada mulja:

- sa ili bez anaerobne digestije pri prisilnom sušenju mulja.

Ulazne količine i karakteristike otpadne vode su u svim varijantama jednake, kao i zahtjevi za ispuštanje koji su definirani propisima i moraju se ispoštovati bez obzira na odabranu tehnologiju pročišćavanja. Pregled analiziranih varijanti i postupaka obrade otpadne vode i viška otpadnog mulja koje uključuje pojedina varijanta dan je u nastavku.

Varijanta 1

- grubo i fino mehaničko pročišćavanje (automatske grube i fine rešetke-sita, aerirani pjeskolovi-mastolovi),
- primarne taložnice s prethodnom flokulacijom,
- klasični bioaeracijski bazeni, klasične sekundarne taložnice,
- zgušnjavanje svježeg primarnog i sekundarnog mulja,
- dehidracija ugušćenog mulja na centrifugama,
- prisilno sušenje mulja na sadržaj od 90% ST,
- odvoz osušenog mulja na spaljivanje do tvornice cementa Koromačno (480 km) i spalionice u Beču, Austrija (750 km) (varijanta 2) - *alternativno je predviđen transport do centralnog regionalnog postrojenja za sušenje do potrebnog sadržaja suhe tvari i spaljivanje (mono spalionica) (varijanta 1) ili transport do tvornice cementa Cemex Split (Solin) i spaljivanje (varijanta 3).*

Varijanta 2

- grubo i fino mehaničko pročišćavanje (automatske grube i fine rešetke-sita, aerirani pjeskolovi-mastolovi),
- klasične primarne taložnice,
- klasični aeracijski bazeni, klasične sekundarne taložnice,
- zgušnjavanje svježeg primarnog i sekundarnog mulja,
- anaerobna stabilizacija ugušćenog mulja u zagrijanim trulištima,
- iskorištavanje izdvojenog bioplina za zagrijavanje trulišta, sušenje mulja i grijanje upravno pogonskih i servisnih zgrada s mogućnosti proizvodnje el. energije,
- zgušnjavanje anaerobno stabiliziranog mulja,
- dehidracija ugušćenog stabiliziranog mulja,
- prisilno sušenje stabiliziranog mulja na sadržaj od 90% ST,
- odvoz osušenog mulja na spaljivanje do tvornice cementa Koromačno (480 km) i spalionice u Beču, Austrija (750 km) (varijanta 2) - *alternativno je predviđen transport do centralnog regionalnog postrojenja za sušenje do potrebnog sadržaja suhe tvari i spaljivanje (mono spalionica) (varijanta 1) ili transport do tvornice cementa Cemex Split (Solin) i spaljivanje (varijanta 3).*

Varijanta 3

- grubo i fino mehaničko pročišćavanje (automatske grube i fine rešetke-sita, aerirani pjeskolovi-mastolovi),
- primarne taložnice s prethodnom flokulacijom,
- biološko pročišćavanje primjenom SBR-tehnologije,
- zgušnjavanje svježeg primarnog i sekundarnog mulja,
- dehidracija ugušćenog mulja na centrifugama,
- prisilno sušenje mulja na sadržaj od 90% ST,
- odvoz osušenog mulja na spaljivanje do tvornice cementa Koromačno (480 km) i spalionice u Beču, Austrija (750 km) (varijanta 2) - *alternativno je predviđen transport do centralnog regionalnog postrojenja za sušenje do potrebnog sadržaja suhe tvari i spaljivanje (mono spalionica) (varijanta 1) ili transport do tvornice cementa Cemex Split (Solin) i spaljivanje (varijanta 3).*

Varijanta 4

- grubo i fino mehaničko pročišćavanje (automatske grube i fine rešetke-sita, aerirani pjeskolovi/mastolovi),
- klasične primarne taložnice,
- biološko pročišćavanje primjenom SBR-tehnologije,
- zgušnjavanje svježeg primarnog i sekundarnog mulja,
- anaerobna stabilizacija ugušćenog mulja u zagrijanim trulištima,
- iskorištavanja izdvojenog bioplina za zagrijavanje trulišta, sušenje mulja i grijanje upravno pogonskih i servisnih zgrada s mogućnosti proizvodnje el. energije,
- zgušnjavanje anaerobno stabiliziranog mulja,
- dehidracija ugušćenog stabiliziranog mulja,
- prisilno sušenje stabiliziranog mulja na sadržaj od 90% ST,
- odvoz osušenog mulja na spaljivanje do tvornice cementa Koromačno (480 km) i spalionice u Beču, Austrija (750 km) (varijanta 2) - *alternativno je predviđen transport do centralnog regionalnog postrojenja za sušenje do potrebnog sadržaja suhe tvari i spaljivanje (mono spalionica) (varijanta 1) ili transport do tvornice cementa Cemex Split (Solin) i spaljivanje (varijanta 3).*

Procijenjena izlazna opterećenja i koncentracije onečišćujućih tvari u obrađenoj otpadnoj vodi po pojedinoj varijanti pokazuju da sve tehnologije zadovoljavaju GVE za ispuštanje u recipijent. (**Tablica 27**)

Tablica 27: Ulazna i izlazna opterećenja te koncentracije onečišćujućih tvari u obrađenoj otpadnoj vodi po pojedinoj varijanti

	VARIJANTA I	VARIJANTA II	VARIJANTA III	VARIJANTA IV
Ulazno hidrauličko opterećenje	Sušni dotok 60.699 m ³ /d 19.401.057 m ³ /god Kišni dotok 66.769 m ³ /d 24.370.711 m ³ /god	Sušni dotok 60.699 m ³ /d 19.401.057 m ³ /god Kišni dotok 66.769 m ³ /d 24.370.711 m ³ /d	Sušni dotok 60.699 m ³ /d 19.401.057 m ³ /god Kišni dotok 66.769 m ³ /d 24.370.711 m ³ /d	Sušni dotok 60.699 m ³ /d 19.401.057 m ³ /god Kišni dotok 66.769 m ³ /d 24.370.711 m ³ /d
Biokemijsko opterećenje (BPK₅)	16.500 kgO ₂ /d 6.039 t/god	16.500 kgO ₂ /d 6.039 t/god	16.500 kgO ₂ /d 6.039 t/god	16.500 kgO ₂ /d 6.039 t/god
Ukupna redukcija	μ = 91,5 %	μ = 91%	μ = 95% (94,5%)	μ = 95% (94,5%)
Izlazno opterećenje	1.403 kg O ₂ /d	1444 kgO ₂ /d	825 (908) kgO ₂ /d	825 (908) kgO ₂ /d
	513 tO ₂ /god	528 tO ₂ /god	302 (332) tO ₂ /god	302 (332) tO ₂ /god
Izlazne koncentracije (GVE BPK₅ = 25 mgO₂/l; KPK = 125 mgO₂/l))	23,1 mgO ₂ /l(BPK ₅) 123,0 mgO ₂ /l(KPK) 33,0 mgST/l	23,8 mgO ₂ /l 123,0 mgO ₂ /l(KPK) 33,0 mg ST/l	13,6 (15,0) mgO ₂ /l 108,5 (109,2) mgO ₂ /l(KPK) 24,5 (25,0) mgST/l	13,6 (15,0) mgO ₂ /l 108,5 (109,2) mgO ₂ /l(KPK) 24,5 (25,0) mgST/l

Flokulacijom se u primarnim taložnicama, uz dodatak kemikalija, pospješuje postupak primarnog pročišćavanja te smanjuje veličina potrebnog bazena za primarnu sedimentaciju. Uz korištenje flokulanta nastaje primarni mulj drugačijeg sastava nego kod primarnog taloženja bez dodatka kemikalija.

Obje razmatrane tehnologije za biološko pročišćavanje otpadnih voda su u osnovi iste, a postupak obrade je **aerobni postupak pročišćavanja sa suspendiranom masom aktivnog mulja**. Razlika u razmatranim tehnologijama je u načinu provođenja pojedinih postupaka u biološkom stupnju pročišćavanja, točnije u načinu razdvajanja mulja od obrađene vode, pri čemu se u konvencionalnom postupku biološka obrada i razdvajanje mulja provode u zasebnim bazenima – biološkom bazenu i sekundarnoj taložnici, dok se pri SBR postupku razdvajanje obrađene vode i mulja provodi u istom bazenu, ali u zasebnoj fazi (u SBR uređaju svi postupci obrade se provode u istom bazenu, ali u zasebnim fazama).

Ulazne količine i karakteristike otpadne vode su u svim varijantama jednake, a zahtjevi za ispuštanje su definirani važećim propisima i moraju se poštovati bez obzira na odabranu tehnologiju pročišćavanja.

Pri analizi tehnologija obrade otpadne vode iz aspekta utjecaja na okoliš bitni su:

- nastajanje neugodnih mirisa,
- količine nastalog mulja,
- postavljena oprema koje uzrokuje povišenje buke,
- površina potrebna za izgradnju.

Pri aeracijskoj obradi otpadnih voda, uz dovoljnu količinu kisika, bez obzira na odabranu tehnologiju pročišćavanja otpadne vode nastaju isti produkti u približno istim količinama i u pravilu ne nastaju plinovi koji uzrokuju neugodne mirise (sumporovodik, amonijak, ...). U svakoj varijanti količina viška mulja koja nastaje u biološkoj obradi je jednaka (**Tablica 28**).

Razlike u varijantama su u tome što se u drugoj i četvrtoj varijanti prije prisilnog sušenja mulja, mulj obrađuje anaerobnom digestijom. U procesu anaerobne digestije nastaje bioplin koji se može koristiti za dobivanje toplinske i električne energije na UPOV-u. Primjenom anaerobne digestije i iskorištavanjem bioplina smanjuje se potrošnje el. energije koju UPOV koristi iz drugih izvora što smanjuje korištenje prirodnih resursa (proizvodnja el. energije iz prim. izvora) i također se smanjuju operativni troškovi UPOV-a. Također kada se gleda materijalna bilanca mulja po pojedinoj varijanti obrade (**Tablica 28**) vidljivo je da pri obradi mulja anaerobnom digestijom i prisilnim sušenjem mulja nastaje manja količina mulja s kojim je potrebno daljnje gospodariti, što također smanjuje operativne troškove odvoza i obrade mulja.

Tablica 28: Procjena količine obrađenog mulja po pojedinom postupku obrade i po pojedinim varijantama – aglomeracija Split-Solin

	VARIJANTA I	VARIJANTA II	VARIJANTA III	VARIJANTA IV
	stabilizacija mulja u procesu prisilnog sušenja mulja	anaerobna stabilizacija (digestija) i prisilno sušenje mulja	stabilizacija mulja u procesu prisilnog sušenja mulja	anaerobna stabilizacija (digestija) i prisilno sušenje mulja
Količina otpadne vode	19.401.057 m ³ /g	19.401.057 m ³ /g	19.401.057 m ³ /g	19.401.057 m ³ /g
Količina neugušćenog primarnog i viška mulja	500.483 m ³ /g	500.483 m ³ /g	500.483 m ³ /g	500.483 m ³ /g
Količina ugušćenog mulja	200.195 m ³ /g	200.195 m ³ /g	200.195 m ³ /g	200.195 m ³ /g
Količina anaerobno stabiliziranog mulja	-----	83.187 m ³ /g	-----	83.187 m ³ /g
Količina izdvojenog bioplina	-----	1.663.670 m ³ /g	-----	1.663.670 m ³ /g
Količina ugušćenog stabiliziranog mulja	-----	66.550 m ³ /g	-----	66.550 m ³ /g
Količina dehidriranog mulja	39.929 m ³ /g	26.620 m ³ /g	39.929 m ³ /g	26.620 m ³ /g
Količina osušenog mulja (90% ST)	11.091 m ³ /g 3.882 t/g	7.394 m ³ /g 2.588 t/g	11.091 m ³ /g 3.882 t/g	7.394 m ³ /g 2.588 t/g

U Varijantnim konceptijskim rješenjima pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb) provedeno je preliminarno dimenzioniranje svih glavnih objekata potrebnih za funkcioniranje UPOV-a za svaku razmatranu varijantu (**Tablica 29**). Iz tablice je vidljivo da je potrebna površina za izgradnju svih objekata po pojedinim varijantama približno jednaka. Ukupno raspoloživi prostor na lokaciji UPOV-a Stupe iznosi oko 70.000 m² i dovoljan je za izgradnju svih građevina za sve razmatrane varijante i ne predstavlja ograničenje za odabir određene tehnologije pročišćavanja otpadnih voda UPOV-a.

Tablica 29: Dimenzioniranje glavnih objekata pročišćavanja otpadnih voda i obrade viška mulja po pojedinoj varijanti

Građevina	VARIJANTA I	VARIJANTA II	VARIJANTA III	VARIJANTA IV
Grube i fine automatske rešetke	600 m ²	600 m ²	600 m ²	600 m ²
Prihvat i predobrada fekalija	110 m ²	110 m ²	110 m ²	110 m ²
Pjeskolovi-mastolovi	800 m ²	800 m ²	800 m ²	800 m ²
Crpna st.za prim. tal.	60 m ²	60 m ²	60 m ²	60 m ²
Primarne taložnice	1.800 m ²	2.400 m ²	1.800 m ²	2.400 m ²
Aeracijski bazeni	2.450 m ²	3.400 m ²	-----	-----
SBR-reaktori	-----	-----	7.000 m ²	7.000 m ²
Sekundarne taložnice	3.650 m ²	3.650 m ²	-----	-----
Kompresorska stanica	165 m ²	220 m ²	-----	-----
Strojarnice SBR-reaktora	-----	-----	1.500 m ²	1.500 m ²
Crpilište povr. i viška mulja	30 m ²	30 m ²	-----	-----
Primarni zgušćivači mulja	400 m ²	400 m ²	400 m ²	400 m ²
Strojna dehidracija mulja	800 m ²	-----	800 m ²	-----
Pogon za prisilno sušenje mulja	1.080 m ²	1.080 m ²	1.080 m ²	1.080 m ²
Zagrijana trulišta	-----	1.210 m ²	-----	1.210 m ²
Strojarnica trulišta	-----	275 m ²	-----	275 m ²
Plinospremi	-----	252 m ²	-----	252 m ²
Sekundarni zgušćivači mulja	-----	120 m ²	-----	120 m ²
Dehidracija stab. mulja	-----	400 m ²	-----	400 m ²
Upravno pogonska zgrada i prateći objekti	1.375 m ²	1.375 m ²	1.375 m ²	1.375 m ²
UKUPNO (SAMO GRAĐEVINE)	13.310 m ²	16.372 m ²	15.515 m ²	17.572 m ²
UKUPNO SA +50%	19.965 m ²	24.558 m ²	23.237 m ²	26.358 m ²

Uz višak mulja koja nastaje pri obradi otpadnih voda aglomeracije Split-Solin, na UPOV Stupe će se obrađivati i višak mulja iz aglomeracije Kaštela Trogir. Objekti obrade viška mulja na lokaciji Stupe dimenzionirani su za obradu viška mulja aglomeracije Kaštela-Trogir prema dostavljenim preliminarnim podacima.

ZAKLJUČNO O PRIHVATLJIVOSTI RAZLIČITIH TEHNOLOGIJA OBRADE

Na temelju investicijskih i operativnih troškova ocijenjeno je da je **Varijanta 2 – klasično pročišćavanje otpadnih voda sa anaerobnom digestijom i prisilnim sušenjem mulja** ekonomski najpovoljnija opcija. Natječaj za izgradnju UPOV Stupe će se provesti u skladu sa zahtjevima žute FIDIC knjige prema kojima, i ukoliko to bude definirano u Natječajnoj dokumentaciji, izvođač može ponuditi i drugu tehnologiju pročišćavanja otpadnih voda. **Razlike u emisijama između konvencionalnog načina pročišćavanja i SBR tehnologije praktično niti nema**, jer je jedina razlika u načinu razdvajanja mulja od obrađene vode te **nema bitno drugačijih zahtjeva za smanjenje negativnih utjecaja na okoliš**.

B. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

B.1. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE I KVALITETA ZRAKA

B.1.1. KVALITETA ZRAKA

Kvaliteta zraka promjenljiva je veličina u prostoru i vremenu, a kategorizira se ovisno o koncentraciji onečišćujućih tvari u zraku. Na kvalitetu zraka utjecaj imaju emisije onečišćujućih tvari iz raznih izvora. Koncentracije onečišćujućih tvari na nekom području ponajprije ovise o vrsti i količini tvari koje dolaze iz raznih izvora, o lokaciji izvora onečišćenja (konfiguraciji terena, vegetacijskom pokrivaču), o trenutnim meteorološkim uvjetima promatranog područja, itd.

Europska unija (EU) je propisala vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari za koje se smatra da ne izazivaju značajnije posljedice na zdravlje ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava. Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14), temeljnim propisom vezanim uz kvalitetu zraka, vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari propisane Zakonom, vezanim uredbama i propisima, usklađene su s direktivama EU.

Člankom 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14) s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve onečišćenosti utvrđena je podjela na dvije kategorije kvalitete zraka. Prva kategorija kvalitete zraka označava čist ili neznatno onečišćen zrak u kojem nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon. Ako su te granice prekoračene, kvaliteta zraka je druge kategorije. Granična vrijednost (GV) je razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini. Ciljna vrijednost je razina onečišćenosti određena s ciljem izbjegavanja ili umanjivanja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini.

Kategorije kvalitete zraka pojedinih područja određuju se analizom podataka o onečišćujućim tvarima u zraku sa mreže postaja za praćenje kvalitete zraka i modeliranjem na bazi postojećih podataka. Prema trenutno važećoj Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14), područje Republike Hrvatske podijeljeno je na pet zona, uz izdvojena četiri naseljena područja tj. područja aglomeracije prikazanih na **grafičkom prikazu 63**. Podjela je izvršena s obzirom na prostornu razdiobu emisija onečišćujućih tvari, zadane kriterije kvalitete zraka, geografska obilježja i klimatske uvjete koji su značajni za praćenje kvalitete zraka. Metodologija i kriteriji primijenjeni u izradi procjene zasnivaju se na analizi i ocjeni čimbenika koji su značajni za raspodjelu i razinu onečišćenosti pojedinog područja, analizi podataka mjerenja kvalitete zraka. Metodologija i kriteriji primijenjeni u izradi procjene zasnivaju se na analizi i ocjeni čimbenika koji su značajni za raspodjelu i razinu onečišćenosti pojedinog područja, analizi podataka mjerenja kakvoće zraka tamo gdje su mjerenja uspostavljena i analizi rezultata modela za proračun onečišćenja na području Hrvatske.

Splitsko-dalmatinska, Zadarska, Šibensko-kninska i Dubrovačko-neretvanska županija prema toj podjeli tvore jedinstvenu zonu HR05. Izuzmemo li Grad Split koji ima specifične emisijske izvore (brodski i cestovni promet) i industrijske izvore te je i zbog svoje veličine proglašen aglomeracijom područje srednje i južne Dalmacije ima slične karakteristike s obzirom na razinu onečišćenja.



Grafički prikaz 63. Prostorni prikaz podjele Republike Hrvatske na 5 područja/zona sa 4 izdvojena urbana i industrijski razvijena područja (označenih kružićima)

Razine onečišćenosti zraka zone HR05 uspoređene s donjim i gornjim pragovima procjene s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (za sumporov dioksid (SO_2), okside dušika izražene kao dušikov dioksid (NO_2), lebdeće čestice (PM_{10}), benzen, benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i, nikal (Ni) u PM_{10} , ugljikov monoksid (CO), graničnim vrijednostima za ukupnu plinovitu živu (Hg) te ciljnim vrijednostima za prizemni ozon (O_3)).

Tablica 30. Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Oznaka zone	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi							
	SO_2	NO_2	PM_{10}	Benzen, benzo(a)piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O_3	Hg
HR 5	<DPP	<DPP	<GPP	<DPP	<DPP	<DPP	>CV	<GV
DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon, GV – granična vrijednost.								

Izvor: Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)

Razine onečišćenosti zraka zone HR05 uspoređene s donjim i gornjim pragovima procjene s obzirom na zaštitu vegetacije (za sumporov dioksid (SO_2) i dušikove okside (NO_x) te ciljnim vrijednostima za prizemni ozon (O_3)).

Tablica 31. Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije

Oznaka zone	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije		
	SO_2	NO_x	AOT40 parametar
HR 5	<DPP	<GPP	>CV
DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene, CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon AOT40 parametar			

Izvor: Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)

Program mjerenja kvalitete zraka obuhvaća praćenje vremenske i prostorne raspodjele onečišćujućih tvari koje se emitiraju iz industrijskih i energetske pogona, tehnoloških procesa, kotlovnica, prijevoznih sredstava te difuznih izvora.

Prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2013. godinu (Agencija za zaštitu okoliša, prosinac 2014.) u Splitsko–dalmatinskoj županiji (ne uzimajući u obzir grad Split kao izdvojeno područje) mjerenja kvalitete zraka provedena su na jednoj državnoj mjernoj postaji (Hum (Vis)) te na postajama lokalne mreže (Split, Solin, Trogir, Sinj, Seget,...). Mjerenja na području Grada Splita tijekom 2013. provedena su na mjernim postajama Poljud, Gripe, Visoka i Žrnovnica te na automatskoj mjernoj postaji AMS 3 – Split-centar koja pripada mjernoj mreži Cemexa.

U 2013. godini na automatskoj mjernoj postaji AMS 1 – Kaštel Sućurac, zrak je s obzirom na SO₂, PM₁₀ i PM_{2,5} bio **I kategorije**. Obuhvat podataka za NO₂, PM₁₀, i teške metale u PM₁₀ (Pb, Cd, Ni i As) nije bio zadovoljavajući pa kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na te tvari na navedenoj postaji nije određena. Na automatskoj mjernoj postaji AMS 2 - Sv. Kajo i automatskoj mjernoj postaji AMS 3 – Split - centar zrak je bio **uvjetno I kategorije**¹ s obzirom na PM_{2,5}. Za ostale onečišćujuće tvari (NO₂, SO₂, PM₁₀, PM₁₀ – mjereno gravimetrijski, teški metali u PM₁₀ (Pb, Cd, Ni, As)) obuhvat podataka nije bio zadovoljavajući pa kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na te tvari nije određena. U lokalnoj mreži Grada Splita, na mjernoj postaji Poljud, zrak je bio **I kategorije** s obzirom na SO₂, a **II kategorije** s obzirom na NO₂.

Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14) propisano je da novi zahvat ili rekonstrukcija postojećeg izvora onečišćenja zraka u području prve kategorije kvalitete zraka ne smije ugroziti postojeću kategoriju kvalitete zraka.

B.1.2. KLIMA I METEOROLOŠKI PODACI

Režim temperature, oborine, relativne vlažnosti, insolacije i ostalih meteoroloških parametara analizirani su, za područje Splitsko-dalmatinske županije, prema podacima preuzetim iz Statističkih ljetopisa Republike Hrvatske. Analize su rađene prema podacima iz dva razdvojena razdoblja 1961.-1990. i 1995.-2012. Neki podaci preuzeti su iz prostorno planske dokumentacije i Izvješća o stanju okoliša Splitsko-dalmatinske županije 2008.-2011.g. te ostalih javno dostupnih podataka.

Cijela Splitsko-dalmatinska županija nalazi se u zoni jadranskog tipa mediteranske klime (semiaridni tip klime). Jadransko more, kao prirodni rezervoar relativno tople vode s temperaturom od 10-26°C, najvažniji je indikator klimatskih karakteristika na širem području Županije. Klimu karakteriziraju vruća i suha ljeta, blage i vlažne zime te veliki broj sunčanih sati (iznad 2.500) i izražena vjetrovitost (iznad 100 dana godišnje s jakim i u prosjeku više od 30 dana s olujnim vjetrom). Veliki broj vedrih i sunčanih dana i temperature koje rijetko padnu ispod nule karakteriziraju klimu i priobalnog i otočnog dijela županije s tom razlikom da priobalni dio karakterizira nešto veća količina oborine u hladno doba godine. Planinske barijere priobalja priječe veći utjecaj mediteranske klime na „zagorsko” područje. Stoga se u unutrašnjosti zaobalnog područja, na područjima na kojima mediteranska klima nema utjecaja zbog prirodnih barijera, javljaju elementi kontinentalne, a u najvišim područjima i planinske klime.

Temperatura

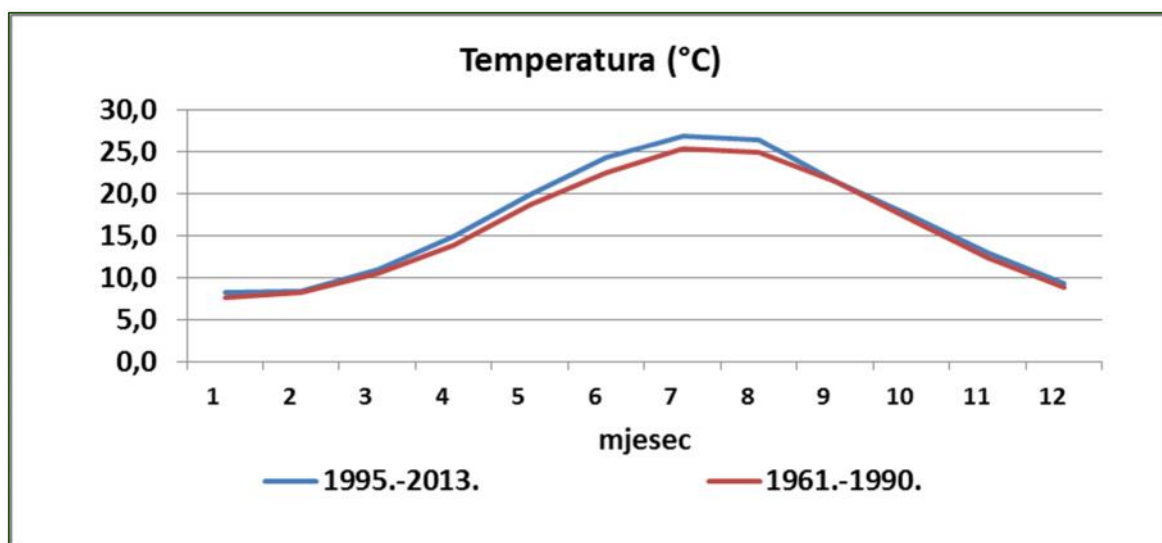
Temperaturni režim promatranog područja usko je povezan sa utjecajem mora i visokom insolacijom. Povećanje srednjih mjesečnih temperatura razdoblja 1995.-2013.g. u odnosu na posljednje standardno klimatološko razdoblje 1961.-1990.g. uočava se tijekom 11 mjeseci i iznosi od 0,2°C za veljaču do 1,8°C za lipanj. Samo se rujanska srednja mjesečna temperatura novijeg razdoblja u odnosu na posljednje standardno klimatološko razdoblje smanjila za 0,1°C.

¹ *Uvjetna kategorizacija dodjeljuje se u slučaju kada je obuhvat podataka manji od 90% ljeti i 75% zimi*

Tablica 32: Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka u °C (meteorološka postaja Split-Marjan)

god.	Mjesec												sr. god.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1995	6,8	10,7	9,5	12,8	18,0	22,1	27,5	24,2	19,2	18,2	10,3	10,1	15,8
1996	8,8	6,6	8,8	14,6	19,0	24,1	25,1	24,9	17,8	16,2	13,1	8,8	15,7
1997	9,9	9,3	11,9	10,6	19,3	24,0	25,3	25,0	22,3	15,3	12,9	9,5	16,3
1998	9,0	11,1	9,4	14,4	19,2	24,5	27,4	27,4	20,5	17,4	10,3	7,3	16,5
1999	8,3	6,6	11,1	14,6	20,0	24,2	25,9	26,5	22,9	17,7	12,0	9,2	16,6
2000	6,1	8,6	10,4	16,2	21,7	25,2	25,7	27,8	21,5	18,5	15,2	11,0	17,3
2001	9,7	9,3	13,7	13,7	20,6	22,7	26,7	27,7	19,0	19,1	11,4	5,8	16,6
2002	7,0	10,6	13,1	15,0	20,0	25,2	26,6	24,5	20,2	17,1	14,6	9,8	17,0
2003	8,6	5,0	10,9	14,0	22,7	28,0	27,9	29,2	21,1	15,9	14,3	9,9	17,3
2004	6,4	8,5	10,3	14,7	17,4	23,2	26,9	25,7	22,1	19,2	12,7	10,9	16,5
2005	7,1	5,6	10,1	14,3	20,5	23,8	26,6	23,9	22,0	16,7	11,9	8,4	15,9
2006	6,9	7,8	9,4	15,3	19,7	23,5	27,6	24,1	22,3	18,8	12,5	10,5	16,5
2007	10,5	11,0	12,5	17,4	20,9	25,5	27,9	26,5	19,7	16,3	10,7	8,0	17,2
2008	9,5	9,3	11,4	14,7	20,6	24,5	27,0	27,4	20,6	18,1	13,3	9,9	17,2
2009	8,7	7,4	10,6	16,0	21,8	22,6	26,9	27,4	23,1	16,2	13,1	9,5	16,9
2010	7,0	8,7	10,7	15,4	18,6	23,6	27,2	26,4	21,1	16,0	14,0	8,2	16,4
2011	8,1	9,4	11,2	17,0	20,3	25,1	26,1	27,7	25,4	17,1	13,4	10,6	17,6
2012	7,5	5,0	13,7	14,4	19,2	26,2	29,1	28,6	22,8	18,3	15,8	8,6	17,4
2013	9,1	8,3	10,6	16,6	18,9	23,4	27,5	27,6	21,8	18,1	14,1	11,1	17,3
1995-2013	8,2	8,4	11,0	14,8	19,9	24,3	26,9	26,4	21,3	17,4	12,9	9,3	16,7
1961-1990	7,6	8,2	10,5	13,9	18,7	22,5	25,4	24,9	21,4	16,9	12,3	8,9	15,9

Izvor: Statistički ljetopisi Republike Hrvatske (2005-2014.g.), Državni zavod za statistiku



Grafički prikaz 64. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura u Splitu

Split tijekom godine ima neznatan broj studenih (dani kada je temperatura tijekom svih 24 sata niža od 0°C) i hladnih dana (dani kada se temperatura zraka barem jednom tijekom dana spusti ispod 0°C),

dok ledenih dana (dani kada je najniža temperatura ispod -10°C) uopće nema. Broj toplih i vrućih dana (dani u kojima je temperatura zraka tijekom 24 sata barem jednom jednaka ili veća od 25°C tj. 30°C) je znatan. Srednje dnevne temperature zraka na Splitskom području tijekom su više od 4 mjeseca iznad 20°C , a srednja dnevna temperatura od 15°C neprekidno traje tijekom više od 6 mjeseci. Srednje dnevne temperature iznad 10°C javljaju tijekom više od 9 mjeseci.

Krećući se od otočnog preko obalnog do „zagorskog“ područja, srednje godišnje temperature opadaju.

Količina oborina

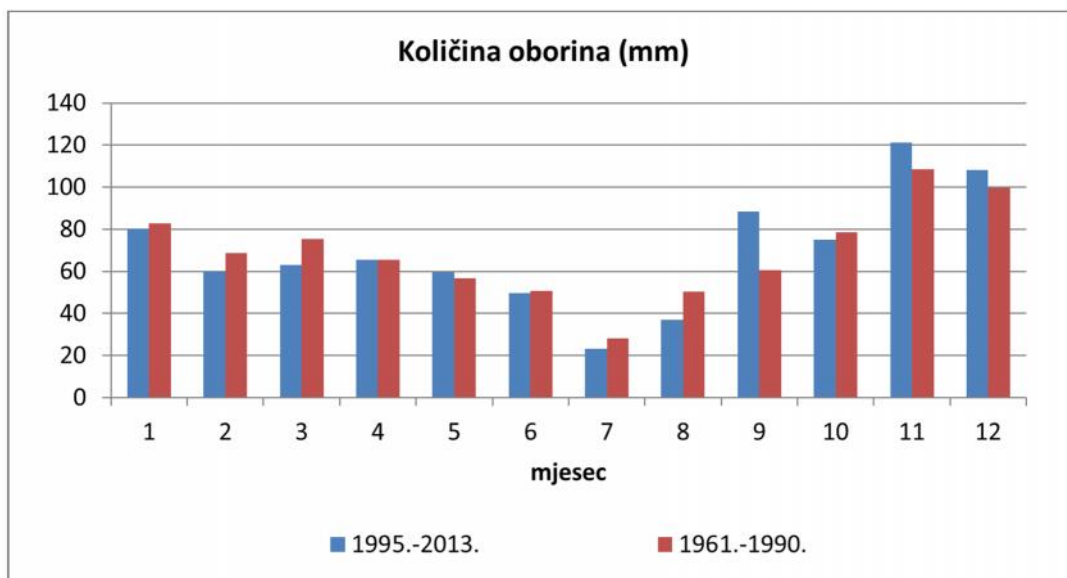
Srednja godišnja količina oborine iznosi oko 830 mm, no ona varira od preko 1.100 mm u 2010.g. (1.126 mm), do ispod 550 mm 2003.g. (521 mm). Količina oborine se postupno povećava od otoka prema obali, a također se povećava i s nadmorskom visinom.

Tablica 33: Srednje mjesečne i godišnje količine oborina u mm (meteorološka postaja Split-Marjan)

god.	Mjesec												uk. god.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1995	66,5	52,7	102,6	75,9	61,1	74,3	11,9	57,6	158,2	8,6	34,2	203,0	907
1996	121,4	72,6	49,7	27,7	69,3	19,9	3,1	111,2	214,9	69,5	163,7	96,5	1.020
1997	65,2	38,1	2,4	91,7	38,5	19,2	11,3	9,9	18,9	53,2	210,5	143,7	703
1998	58,0	11,0	6,4	66,2	101,5	16,5	24,2	25,6	158,9	71,1	113,1	59,1	712
1999	71,7	49,6	68,6	89,9	141,3	161,5	26,2	13,5	55,6	63,4	80,9	120,6	943
2000	32,5	19,9	42,9	44,7	13,7	6,6	18,9	0,1	51,8	92,5	162,1	94,7	580
2001	207,8	25,2	110,7	70,1	18,6	45,8	11,5	4,1	166,1	46,9	164,8	27,2	899
2002	63,0	67,0	12,0	61,0	83,0	24,0	16,0	172,0	189,0	72,0	64,0	99,0	922
2003	117,1	22,6	3,7	20,9	7,6	7,9	33,7	6,7	64,6	93,3	92,3	51,2	522
2004	83,6	84,1	96,9	123,8	87,6	54,7	0,5	16,9	10,6	39,2	157,4	235,5	991
2005	14,0	84,4	49,8	81,5	28,2	16,9	19,4	78,0	102,6	198,4	162,8	167,0	1.003
2006	57,8	75,9	56,8	58,6	52,0	44,6	8,1	127,7	116,7	4,1	47,6	6,6	657
2007	59,7	114,8	164,1	21,7	63,7	17,9	31,0	28,1	38,6	64,9	83,4	64,0	752
2008	54,3	38,0	81,0	81,3	35,8	95,6	19,5	0,0	31,0	19,3	160,3	133,7	750
2009	169,5	63,0	56,0	76,2	33,7	172,6	41,8	33,8	25,8	95,3	116,7	108,2	993
2010	140,4	163,5	69,1	88,3	98,1	64,3	23,4	9,9	79,3	57,6	198,0	134,4	1.126
2011	22,3	19,4	45,8	7,1	67,8	20,0	133,2	1,0	18,2	93,5	106,9	48,7	584
2012	26,8	36,3	1,4	92,9	57,7	25,6	5,7	0,0	108,8	143,6	42,5	196,7	738
2013	91,1	97,8	175,2	63,8	73,8	53,5	0,3	6,2	70,3	136,3	138,0	61,7	968
1995-2012	80,1	59,8	62,9	65,4	59,6	49,5	23,1	37,0	88,4	74,9	121,0	108,0	830
1961-1990	82,8	68,5	75,3	65,5	56,6	50,8	28,3	50,2	60,6	78,7	108,4	99,6	825

Izvor: Statistički ljetopisi Republike Hrvatske (2005-2014.g.), Državni zavod za statistiku

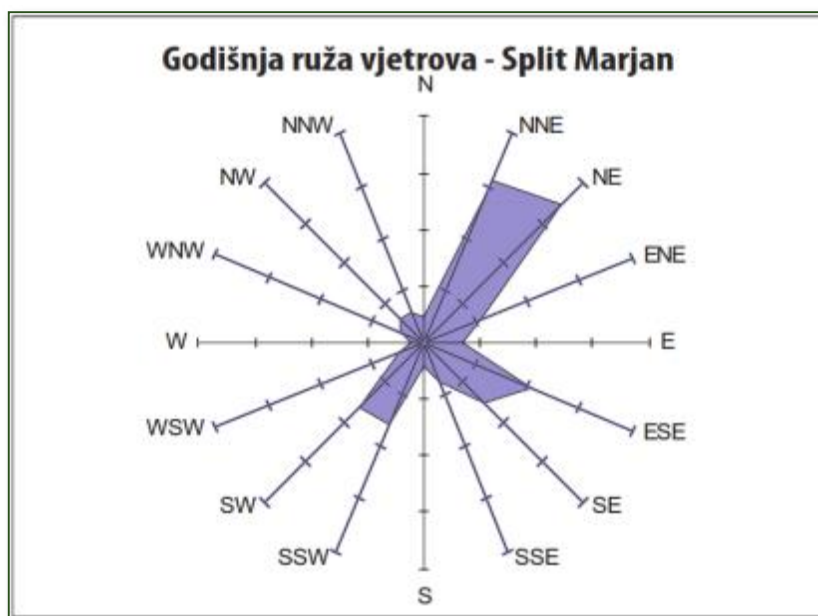
Oborinski režim na području Splita ima sve karakteristike maritimnog sredozemnog kišnog tipa. U ljetnim mjesecima (lipanj-kolovoz) padne manje od 15% godišnjih količina oborine, tako da ljetna polovica godine oskudijeva kišom što često izaziva ljetne suše.



Grafički prikaz 65. Godišnji hod srednjih mjesečnih količina oborina u Splitu

Vjetar

Područje Splitsko-dalmatinske županije je izrazito vjetrovito područje. Na području Splita tijekom godine ima u prosjeku više od 100 dana s jakim vjetrom (od 6 do 8 Bf), a s olujnim vjetrom (preko 62 km/sat) više od 30 dana. Bura i jugo su dominantni vjetrovi i mogu puhati tijekom cijele godine, dok tijekom ljeta ipak najčešće puše osvježavajući maestral. Bura donosi hladno, ali suho i vedro vrijeme. Olujnoj buri, koja se češće pojavljuje zimi, posebno je izloženo obalno područje, a maksimalni udari bure mogu biti i veći od 48,5 m/s. Jugo je u prosjeku nešto slabijeg intenziteta, a donosi kišu i sparno vrijeme. Jugo također može zapuhati olujnom jačinom, a udari po snazi mogu dostići udare bure.



Grafički prikaz 66. Godišnja ruža vjetrova za period 1948.-1996.
(meteorološka postaja Split-Marjan)

Izvor: Plan aktivnog uključivanja svih subjekata zaštite od požara, "Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 4/07)

Insolacija i naoblaka

Insolacija je relativno visoka na cijelom području Splitsko-dalmatinske županije (prosječno ima preko 2.300 sunčanih sati), no najviša je u otočnom području (primjerice Hvar ima godišnje preko 2.700 sunčanih sati). Split spada među najsunčanije gradove sjevernog i srednjeg Mediterana. Trajanje insolacije u tijeku godine iznosi 2.673 sati ili u prosjeku 7,3 sata dnevno, u srpnju čak preko 12 sati dnevno. Najmanja insolacija je u prosincu kada iznosi u prosjeku 3,5 sata dnevno.

Broj od preko 100 vedrih dana (dan sa srednjom dnevnom naoblakom manjom od 2/8) i samo oko 75 oblačnih dana (dan sa srednjom dnevnom naoblakom većom od 6/8) govori u prilog navedenim podacima.

Ostalo

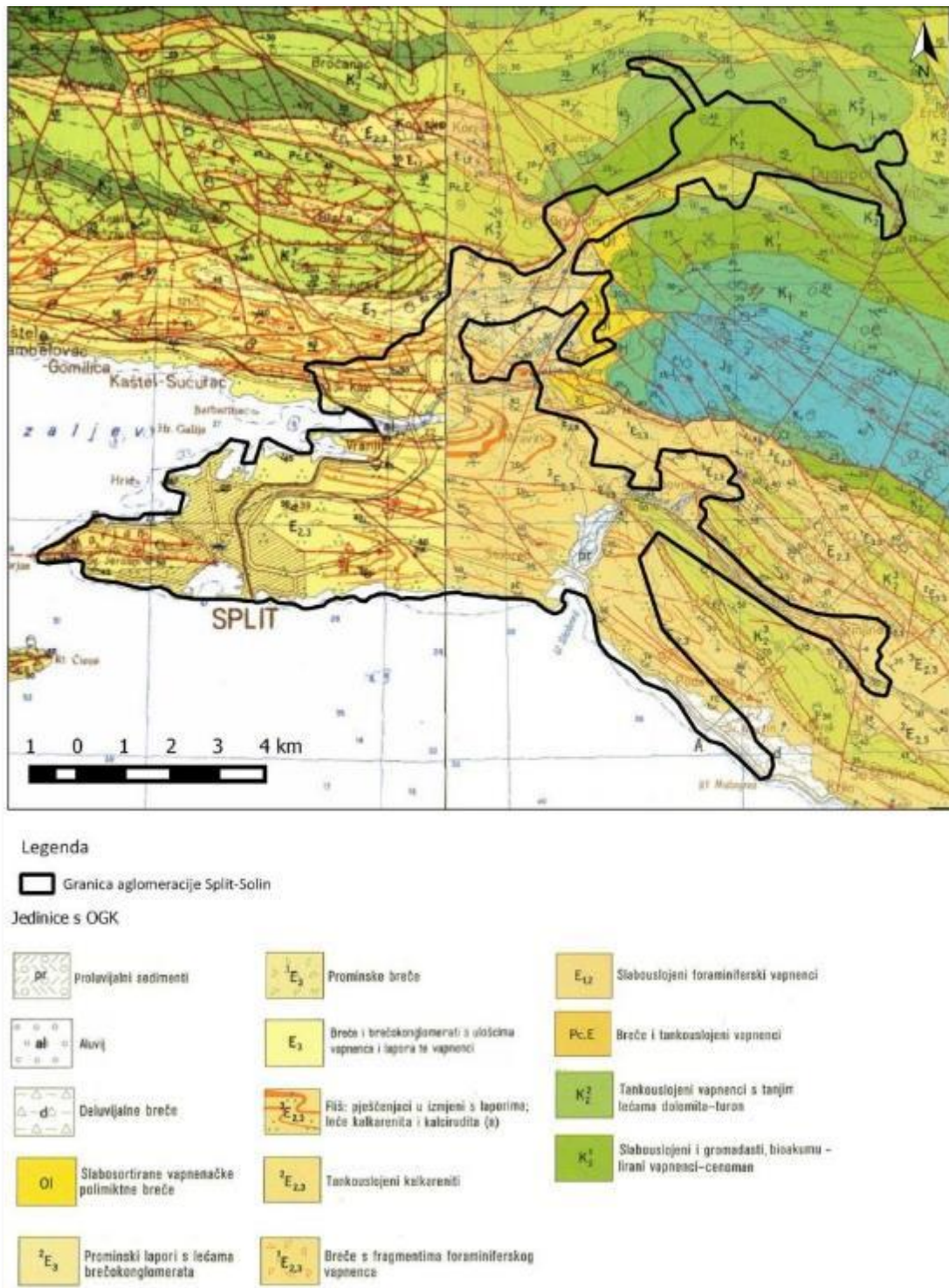
Srednja godišnja relativna vlaga na području Splita iznosi oko 60%. Snijeg, mraz i magla rijetke su pojave. Ako iz desetgodišnjeg niza (2003.-2012.) izdvojimo 2012. godinu u kojoj je na području Splita bilo neuobičajeno visokih 16 dana sa snježnim pokrivačem ≥ 1 cm, tada prosjek broja dana sa snježnim pokrivačem ≥ 1 cm iznosi niskih 0,375.

U „zagorskom“ području snježni pokrov je nešto češća pojava, no ni tamo se ne zadržava dulje od 4 do 7 dana, a debljina mu uglavnom ne prelazi 10 cm. Tu su češće pojave tuče, koja se najčešće javlja od srpnja do rujna i šteti poljoprivrednim kulturama, posebno vinogradima.

B.2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE

Za opis geoloških značajki područja aglomeracije Split-Solin korištene su slijedeće Osnovne geološke karte s pripadajućim tumačima:

- List Split - L 33-21¹,
- List Omiš - L 33-22².



Grafički prikaz 67. Prikaz aglomeracije na geološkim kartama predmetnog područja

¹ Marinčić S., Magaš N., Borović I.; Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1967.g.

² Marinčić S., Korolija B., Majcen Ž., Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1969.g.

B.2.1. LITOSTRATIGRAFSKE ZNAČAJKE PODRUČJA

U nastavku je dan pregled litostratigrafskih značajki koje izgrađuju područje aglomeracije Split-Solin.

MEZOZOIK

– Kreda

Cenoman K₂¹ – slabo uslojeni i gromadasti, bioakumulirani vapnenci

Po petrografskim karakteristikama dolomiti su sive do svijetlo-sive boje sitno do srednje zrni sa mjestimičnim ulošcima dolomitčnih vapnenaca i vapnenaca. Odgovaraju tipu sekundarnih dolomita sa različitim stupnjem dolomizacije od magnezijskih vapnenaca do čistih dolomita. Vapnenci su dijelom gromadasti i slabo uslojeni svijetlosivi do bijeli često rekristalizirani. Javljaju se i smeđi dobro uslojeni vapnenci. Ovi potonji prevladavaju u višem dijelu cenomana. Vapnenci pripadaju alohtonom tipu, a odgovaraju fosiliferim kalcilitima, biokalkarenitima i bioakumuliranim vapnencima. Sadržaj CaCO₃ obično prelazi 98%. Sedimentacija se odvijala u turbulentnoj, relativno plitkoj marinskoj sredini. Ovisno o jačini turbulentnih struja i materijalu intrabazenskog porijekla talože se različiti članovi alohtonog vapnenog niza. Debljina cenomana iznosi oko 600 m.

Turon K₂² – tanko uslojeni vapnenci s tanjim lećama dolomita

Prema petrografskim karakteristikama turonske naslage se sastoje od dobro uslojenih do pločastih vapnenaca svijetlosive do svijetlosmeđe boje nepravilnog do školjkastog loma, debljine slojeva 5 - 40 cm. Prevladavaju grumulozni vapnenci i kalciliti, dok se dolomiti javljaju uglavnom u nižim dijelovima. Intenzitet dolomitizacije promjenljiv, pa su zastupljene dolomitne stijene različitog postotka dolomitne komponente. Debljina opisanih naslaga iznosi 500 m.

Senon K₂³ – slabo uslojeni bioakumulirani vapnenci

Senonski vapnenci su pretežno gromadasti svijetlosivi sa sporadičnim ulošcima dolomita. Prevladavaju grumulozni vapnenci i kalciliti, česti su biokalkareniti, a ima i bioakumuliranih vapnenaca. Postotak CaCO₃ je veoma visok - do 99%. Većim dijelom sadrže biogene sastojke, a od nekarbonatnih primjesa glinu i autigeni pirit. Debljina senona iznosi 600 m.

TERCIJAR

Paleogen

Paleocen –eocen (PcE) – breče i tanko uslojeni vapnenci – Liburnijske naslage

Liburnijske naslage dolaze uvijek kao najstariji član tercijara i leže transgresivno na senonskoj podlozi. Prema litološkom sastavu to su pretežno tanko uslojeni tamnosmeđi biokalkareniti s miliolidama. Bazalni im dio izgrađuju sedimentne breče (najveće debljine do 3 m) sastavljene od ulomaka gornjekrednog vapnenca vezanih vapneno-boksitičnim vezivom.

Eocen

Donji – srednji eocen (E_{1,2}) – slabo uslojeni foraminiferski vapnenci

Kontinuirano na liburnijske naslage slijede slabo uslojeni bioakumulirani vapnenci, čiju glavnu stijensku masu često izgrađuju brojne alveoline i numuliti. Rjeđe dolaze varijacije sitnozrnih kalkarenita i kalciliti s mikroznastim kalcitom i rijetkim česticama biogenog porijekla. Foraminiferski vapnenci ne prelaze debljinu od oko 100 m.

Srednji – gornji eocen (E_{2,3}) – klastične i karbonatne naslage (fliš)

Prema petrološkim karakteristikama, to su pretežno klastične naslage, klasificirane kao vapnene breče, brečokonglomerati, kalciruditi, kalkareniti, pjeskoviti kalkareniti i biokalkareniti, kalcisijiti i lapori. Vapnene breče i brečokonglomerati uvijek dolaze kao baza građiranog sloja. Dolaze u donjem dijelu klastične serije. Foraminiferske mikrobreče ili biokalcirudit dolazi također u bazi građiranog sloja. Sastoji se od raznih ulomaka mikroforaminifera, fragmenata algi, ulomaka vapnenih lapora i rožnaca. Cement je biokalkarenit sastavljen od ulomaka mikrofosila koji su vezani mikroznatim kalcitnim vezivom. Pjeskoviti kalkareniti izgrađuju srednji dio ritma. Detritus je vezan kalcitnim cementom. Lapori predstavljaju završne članove sekvenci u fliškoj seriji. Naslage iako malog rasprostranjenja imaju debljinu oko 800 m.

Srednji – gornji eocen (E_{2,3}) – breče s fragmentima foraminiferskog vapnenca

Ovaj kompleks izgrađuju uslojene vapnene breče s tanjim lećama lapora. Breče su slabo sortirane, a fragmente sastavljaju foraminiferski i gornjokredni vapnenci, a često i ulomci rožnaca. Vezivo je vapneno ili vapneno-laporovito i redovito sadrži pretaložene numulite.

Uz relativno malu debljinu (od oko 40 m) ove naslage imaju široko rasprostranjen je, što se posebno odnosi na priobalni pojas gdje su tektonskom evolucijom otkrivene na mjestima njihove maksimalne sedimentacije na kupolama, odnosno na rubovima paleostrukture. Ovisno o nivou otvorenog profila, debljina breča u terenu varira od 10 - 50 m.

Srednji – gornji eocen ($^2E_{2,3}$) – tanko uslojeni kalkareniti

Ovaj superpozicijski paket karakterizira neposredni prijelaz iz breča u fliš. Lateralna i vertikalna zamjena s brečama odnosno s narednim flišnim članom, uvjetovali su promjenu debljine kalkarenita koja varira od 5 - 40 m. Prema petrološkim karakteristikama to su dobro uslojeni (20 - 60 cm) biokalkarcniti s česticama detritičnog porijekla. Čestice su angularne do subangularne od mikrokristalastog kalcita, čerta, kvarcita i najčešće od ostataka fosila. Detritus je obično dobro sortirani. Redovito sadrže pretaložene numulite i srodne foraminifere..

Srednji – gornji eocen ($^3E_{2,3}$) – fliš – pješčenjaci i vapnenci u izmjeni s laporima

Nakon kalkarenita, sedimentacija se u postupnom prijelazu nastavlja u fliš. Ove naslage predstavljaju najmlađe tercijarne sedimente širokog područja sinklinorija od jugo-zapadnih padina Mosora i Biokova do obale. Izgrađuju ih pješčenjaci i detritični vapnenci u izmjeni s laporima. Prema petrološkim karakteristikama klasificirani su kao kalciruditi, kalkareniti, kvarckalkareniti, kalcisiliti i lapori. Grublji varijeteti detritičnih vapnenaca sadrže ulomke mikrofosila i vapnenaca, dok kalkarenite izgrađuju fragmenti mikrofosila i čestice vapnenaca. Pjeskovitiji varijeteti kalkarcniti i kvarc-kalkareniti sadrže još i zrna kvarca. Debljina slojeva detritičnih vapnenaca varira od par cm do 5 m, a pjeskovitih kalkarcniti i

kvarckalkareniti, od 2 cm do 1 m. Laponi su neuslojeni i izgrađuju pretežni dio stijenske mase ovog kompleksa. Približna debljina fliša iznosi oko 800 m.

Gornji eocen (E_3) – breče, brečokonglomerati s ulošcima vapnenca i lapora, te vapnenci

Breče i brečokonglomerati ovog područja izgrađeni su od ulomaka i valutica foraminiferskih vapnenaca, pješčenjaka, vapnenih lapora, dolomitičnih vapnenaca i vapnenaca. Ovaj materijal je vezan vapnenim pješčenjakom odnosno biokalkarenitom ili pjeskovitim kalkarenitom. Najveća debljina ovih naslaga je oko 100 m.

Gornji eocen (1E_3) – Prominske breče

To su pretežno slabo sortirane breče, rjeđe brečokonglomerati, izgrađeni od ulomaka (promjera od 1 - 8 cm) biokalkarenita s velikim foraminiferama, kvarc-kalkarenita, vapnenih lapora, te dolomitičnih vapnenaca i vapnenaca koji vjerojatno potječu iz krednih naslaga. Materijal je vezan pjeskovitim kalkarenitom. Debljina ovog kompleksa iznosi oko 120 m.

Gornji eocen (2E_3) – Prominski lapori s lećama brečokonglomerata

Prijelaz iz breča u lapore je postupan, pa u nižim dijelovima ovog superponirajućeg paketa lapori alterniraju s brečama. Sastav ulomaka iz leća brečokonglomerata sličan je ulomcima iz breča i uglavnom se razlikuju u stupnju zaobljenosti. Vezivo je pjeskovito – laporovito, a ulomci i valutice nešto su rjeđe podređeni u matriksu. Debljina lapora kreće se oko 200 m.

Oligocen (Ol) – slabo sortirane vapnenačke polimikritne breče

Ulomci breča su uglavnom vapneni i vrlo heterogenog porijekla, pretežno u ovisnosti o naslagama u bazi. Oskudni vapneni cement zelenkaste boje veže ih u vrlo čvrstu stijenu. Pojavljuju se kao manje ili veće krpe koje transgradiraju preko različitih kronostratigrafskih jedinica, od trijasa do eocena. Karakteristično je za ove breče da nisu borane i da leže često potpuno diskordantno (mjestimično s kutnom diskordancijom i do 90°) na podlozi koja je već pretrpila sve glavne tektonske pokrete, pa često prekrivaju i stare rasjede. Debljina im uglavnom ne prelazi 150 m.

KVARTAR

Deluvijalne breče (d)

To su slabo vezane breče oštrobriđih fragmenata vapnenaca varijabilnog kvantitativnog i kvalitetnog sastava. Vezane su pretežno glinovito-vapnenim cementom ili neznatno zemljom crvenicom ili boksitom. U genetskom pogledu to su trošeni materijali maloga transporta karbonatno-klastičnih

stijena jurske, kredne ili tercijarne starosti akumulirani u hipsometrijski nižim područjima, pa im debljina mjestimično doseže i preko 20 m.

Aluvijalni nanos (Al)

Značajniji aluvijalni nanos dolazi jedino kod ušća rijeke Jadro nedaleko od Splita. To su akumulirani i nevezani materijali tercijarnog lapora i breča, te karbonatnih naslaga krede i tercijara.

Proluvijalni sedimenti (pr)

Najmlađe kvartarne tvorevine su proluvijalni – pješčano-muljeviti materijali s primjesom šljunka na ušću rijeke Žrnovnice kod Stobreča.

Opisane naslage predstavljaju osnovnu stijenu na kojoj se na području naselja nalaze umjetne naslage odnosno izgrađene površine koje su predstavljene asfaltnim i betonskim površinama.

B.2.2. Geološke značajke na trasi pružanja hidrotehničkog tunela Jadro – Ravne Njive¹

Teren na trasi budućeg tunela izgrađuju flišne naslage srednjeg do gornjeg eocena ($E_{2,3}$) - matična (osnovna) stijena, koja je uglavnom prekrivena tanjim slojem trošnog (degradiranog fliša) (Qel), kvartarnim deluvijalnim sedimentima promjenjive debljine (Q), te mjestimično/lokalno nasipnim materijalima (Qn). Mjestimično se matična stijena nalazi od same površine terena i to kao izdanci čvrstih vapnenačkih pješčenjaka i breča.

Flišne naslage predstavljaju kompleks naslaga s vrlo promjenjivim litološkim, fizikalno - mehaničkim i inženjerskogeološkim značajkama kako vertikalno tako i lateralno (horizontalno). Sastavljene su uglavnom od lapora do vapnenačkih lapora u izmjeni s vapnenačkim pješčenjacima sive boje, te slojevima trošnih lapora i laporovitog praha. Unutar naslaga fliša javljaju se i deblji slojevi pješčenjaka i breča (grebeni debljine od nekoliko do nekoliko desetaka metara). U zoni izvora Jadro vapnenački pješčenjaci i breče uglavnom prevladavaju u odnosu na laporovite članove fliša.

Isključivo iznad slojeva mekših lapora nalazi se tanji sloj degradiranog fliša (Qel), sastavljen od laporovitog praha sive i žutosive boje polučvrste konzistencije. Povećanjem dubine prah postupno prelazi u trošne lapore.

Na površinskom dijelu terena nalaze se uglavnom deluvijalne naslage promjenjive, mjestimično i veće debljine (nekoliko metara), naročito u izraženim vododerinama (Q). Deluvijalne naslage spadaju u grupu deluvijalno - proluvijalnih sedimenata nastalih trošenjem osnovne stijena na višim horizontima i akumulacijom trošenog materijala u nižim dijelovima terena. Akumulacija trošenog materijala obavljena je u slojevima uz periodično djelovanje bujičnih vodotoka i gravitacije. Ove naslage su sastavljene od gline prašinate s učešćem oštrobrižnog do poluzaobljenog vapnenačkog kršja uz pojavu manjih i većih blokova stijene (i metarskih dimenzija). Mjestimično su deluvijalne naslage slabo do dobro vezane glinovito-prašinstim i kalcitičnim vezivom u deluvijalnu breču.

Lokalno se na površini terena nalaze heterogene nasute tvorevine (Qn), sastavljene od raznorodnog zemljanog i stijenskog materijala, lokalno s učešćem građevinskog otpada (deponiji materijala iz iskopa, platoi, prometnice...).

Prema genetskoj inženjerskogeološkoj klasifikaciji lapori do vapnenački lapori su klasificirani kao čvrste slabo do dobro očvrste klastične fino-zrnate anizotropne stijene. Vapnenački pješčenjaci su klasificirani kao čvrste dobro očvrste srednje do krupnozrnate stijene s izraženom anizotropijom.

Debljine slojeva u laporovitim litološkim članovima fliša iznose uglavnom 6-20 cm i 20-60 cm, a u naslagama pješčenjaka i breča 60-120 cm i preko 120 cm. Mjestimično se mogu pojaviti i tankoslojevine naslage fliša u kojima debljine slojeva iznose <6 cm i mjestimično 6-20 cm.

¹ Idejni projekt – Hidrotehnički tunel s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro – Ravne Njive (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, listopad, 2015.g.).

Stijenke pukotina u laporima su uglavnom neznatno hrapave (u slojevitim naslagama), do glatke u tektoniziranim zonama. Pukotine u slojevitim laporovitim litološkim članovima su stisnute do zijeve 5 mm. U naslagama vapnenačkih pješčenjaka i breča (grebeni i bankoviti slojevi), stijenske pukotina su hrapave, zijeve većeg od 5 mm, s glinovitom ispunom. Stijenke pukotina su u slojevitim flišnim naslagama uglavnom neznatno rastrošene.

U laporovitim litološkim članovima osim ploha slojevitosti uglavnom se uočava i jedan sustav pukotina generalno okomit na slojevitost (suprotnog nagiba i paralelnog pružanja u odnosu na slojevitost), a u vapnenačkim pješčenjacima osim ploha slojevitosti uglavnom dva sustava pukotina – prvi okomit na slojevitost, a drugi okomit na pružanje slojeva.

Predmetni tunel u cijelosti će se izvesti u eocenskim flišnim naslagama koje imaju pukotinsku i kavernožnu poroznost. Pukotinska poroznost je zastupljena u laporima i vapnenačkim laporima, pješčenjacima i brečama, a kavernožna poroznost u naslagama vapnenčakih pješčenjaka i breča.

Podzemna voda unutar flišnih naslaga nema suvislo vodno lice, već se nalazi unutar pojedinih pukotina, tj. procjeđivanja kroz naslage fliša se odvijaju po privilegiranim tokovima, odnosno kroz pukotine i slojne plohe koje nisu zapunjene nepropusnim glinovito-praštinastim materijalom.

B.2.3. Geološke značajke na trasi pružanja cjevovoda Duilovo-Stobreč

Trasa planiranog cjevovoda smještena je u obalnom području na dionici između platoa Duilovo do Stobreča. Na tom dijelu obale je strma kosina u slojevima fliša. Stijene laporovitog sastava unutar flišnog kompleksa su podložne površinskom trošenju. Osnovni problem prilikom izvođenja radova u flišnim naslagama proizlazi iz njegove heterogenosti i brzih izmjena litoloških članova različitih fizičko-mehaničkih svojstava u vertikalnom i lateralnom smjeru. Na obalnom području izraženi su denudacijski procesi kao i pokreti stijenskog materijala na padinama. Lapor se u vlažno-suhim uvjetima raspada do faze gline. Na taj način se površinski sloj raspada i pada u podnožje (nožicu) kosine odakle obrušeni materijal more odnosi u dubinu. Na obali i u plitkom moru ostaju samo razlomljeni blokovi i veći komadi pješčenjaka. Osim toga, na nekoliko mjesta se javljaju klizišta, vjerojatno pokrenuta podzemnom vodom koja se difuzno uljeva u more. Podzemna voda unutar flišnih naslaga nema formirano vodno lice, već se voda nalazi unutar pojedinih pukotina.

Na grafičim prikazima 39 - 42 vidljivo je postojeće stanje kosine.



Grafički prikaz 68. Kosina kod Duilova



Grafički prikaz 69. Naselje na rubu kosine



Grafički prikaz 70. Klizište kod Duilova



Grafički prikaz 71. Starački dom

Na grafičkim prikazima 43-46 prikazana je narušena kosina u uvali Firule. Česta je pojava klizanja većih biljaka ili bloka pješčenjaka s glinom koji završavaju na uskoj šetnici.



Grafički prikaz 72. Kosina u uvali Firule



Grafički prikaz 73. Potkopana ulica



Grafički prikaz 74. Obrušena agava



Grafički prikaz 75. Obrušen blok pješčenjaka s glinom

B.2.4. STRUKTURNO-TEKTONSKE ZNAČAJKE PODRUČJA

Prema seizmo-tektonskoj rajonizaciji područje aglomeracije Split-Solin nalazi se na **tektonskoj jedinici Primošten-Trogir-Split**.

Ova tektonska jedinica prostorno zaprema široko područje obalske zone od Primoštena (na zapadu) do Splita (na istoku). Sa sjeverne strane ograničena je reversnim rasjedom Kozjaka, gdje su stariji dijelovi gornjokrednih naslaga reversno nalegli na mlađe kredne naslage i naslage tercijarnog fliša. U stvari to je prostor, gdje su deformacije uvjetovane pritiscima sa sjeveroistoka najviše izražene. Zbog heterogenog litološkog sastava, pojedini dijelovi fliških naslaga različito se ponašaju. Ovu strukturnu jedinicu karakterizira izrazita ljuskava struktura te plikativne strukture u flišnim naslagama.

Opisani prostor predstavlja tektonsku jedinicu izgrađenu od kredno-tercijarnih naslaga, sa sjeverne strane ograničenu rupturom Kozjaka, a sa južne strane prekrivenu morem, gdje je u kontaktu sa tektonskom jedinicom srednjodalmatinski otoci.

Na listu OGK Omiš područje aglomeracije prostire se na dvije tektonske jedinice:

- tercijarni sinklinorij,
- mezozojski borani kompleks.

Tercijarni sinklinorij

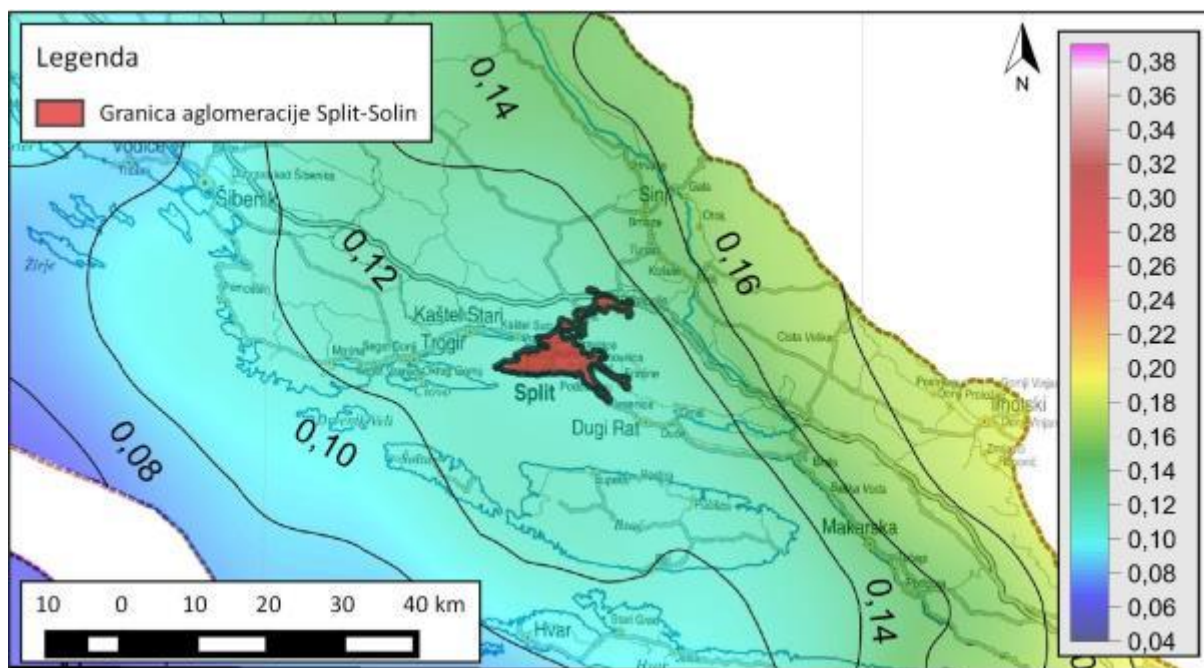
Ovoj tektonskoj jedinici pripada priobalni pojas do čela Ljuske Kozjaka, Mosora i Biokova. To odgovara području tercijarnog sedimentacijskog prostora, odnosno najlabilnijem dijelu terena u vrijeme kud počinju najjači jednosmjerni tektonski pokreti (tokom eocena) tangencijalnog tipa. Deformacije je još potencirala vrlo heterogena litološka grada ovog područja, odnosno velike razlike u plasticitetu i čvrstoći stijenske mase. Osnovni tip strukturnih deformacija ove tektonske jedinice je ljuskava grada, gdje su prevrnuti senonske antiklinale reversno natisnute tektonski reduciranim jugozapadnim krilima na eocenski fliš.

Mezozojski borani kompleks

Ovoj tektonskoj jedinici pripada široko područje zaleđa od čela Ljuske Kozjaka, Mosora i Biokova, do čela navlake Jabuka—Aržano. To je pretežno litološko kompaktan kurbonatni kompleks jursko-krednih naslaga s manjim pojavama tercijara. Općenito se može reći da ova tektonska jedinica u odnosu na tercijarni sinklinorij, egzistira kao antiklinorij.

B.2.5. SEIZMOLOŠKE ZNAČAJKE

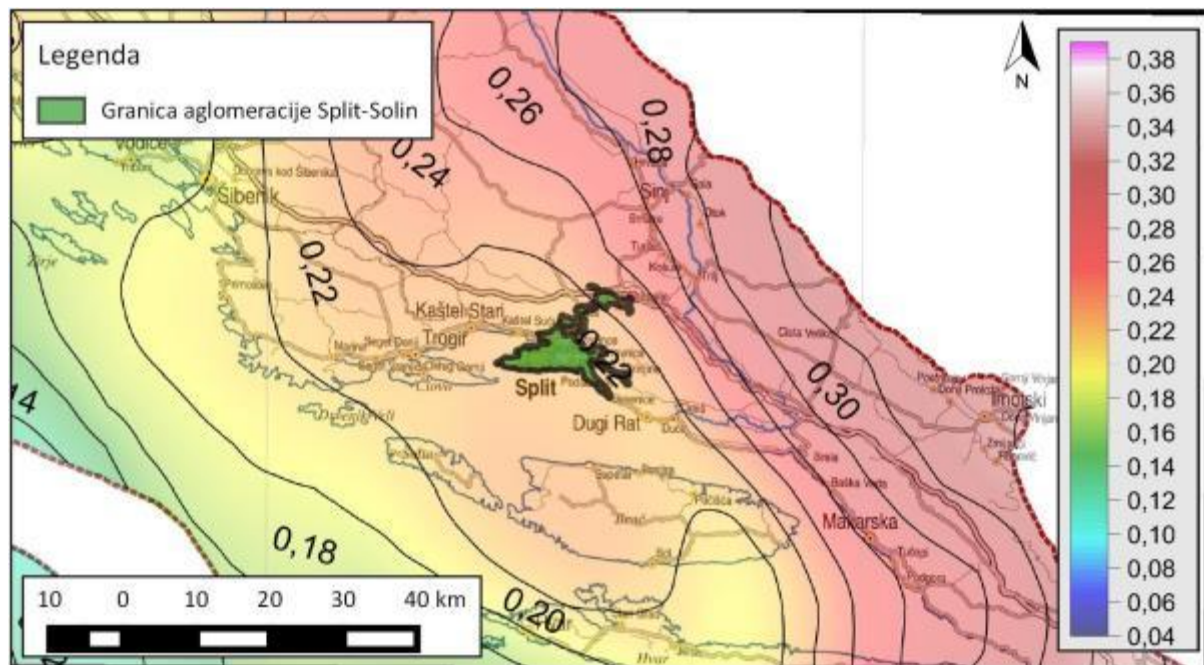
Prema Karti potresnih područja RH s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina za povratna razdoblja od 95 i 475 godina na području aglomeracije Split-Solin za **povratno razdoblje od 95 godina** pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od $a_{gR} = 0,12 g$, s **intenzitetom potresa $I_0 = VII^{\circ}MCS$** .



Grafički prikaz 76. Prikaz aglomeracije Split-Solin na Karti potresnih područja RH za povratno razdoblje od 95 godina

Izvor: Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 95 godina, PMF, Geofizički odsjek, Zagreb, 2012.g.

Za **povratno razdoblje od 475 godina** maksimalno ubrzanje tla, uvjetovano potresom na lokaciji zahvata iznosi od $a_{gr} = 0,22$ g do $a_{gr} = 0,24$ g. Taj bi, najjači očekivani potres za navedeno povratno razdoblje, na promatranom području imao **intenzitet $I_0 = VIII^{\circ}MCS$** .



Grafički prikaz 77. Prikaz aglomeracije Split-Solin na Karti potresnih područja RH za povratno razdoblje od 475 godina

Izvor: Karta potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina, PMF, Geofizički odsjek, Zagreb, 2012.).

Prema HRN EN 1998-1:2011 (Eurokod 8) dana je projektna akceleracija tla a_g za različite intenzitete potresa (**Tablica 34**) i učinci potresa na građevine (**Tablica 35**).

Tablica 34: Proračunska akceleracija tla (a_g) prema HRN ENV 1998-1:2011

Intenzitet potresa u stupnjevima ljestvice MCS-64	Projektna akceleracija a_g izražena preko gravitacijske akceleracije	Projektna akceleracija a_g izražena u m/s^2
VI°	0,05	0,5
VII°	0,10	1,0
VIII°	0,20	2,0
IX°	0,30	3,0

Tablica 35: Učinci potresa na građevine

Stupanj intenziteta potresa	Učinci potresa na građevine
V°	Moguća su oštećenja na građevinama (10%) od neobrađenog kamena, seoskim građevinama, i građevinama od nepečene opeke i nabijene gline- (1. stupnja) lagana oštećenja - sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke.
VI°	A./ Na mnogim građevinama (20 - 50%) od neobrađenog kamena, seoskim građevinama, i građevinama od nepečene opeke i nabijene gline, oštećenja 1. stupnja (lagana oštećenja) - sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke. Na pojedinim građevinama (10%), oštećenja 2. stupnja (umjerena oštećenja)- male pukotine u zidovima, otpadanje većih komada žbuke, klizanje krovnog crijepa, pukotine u dimnjacima i otpadanje dijelova dimnjaka. B./ Na pojedinim građevinama (10%) od pečene opeke, građevinama od krupnih blokova te one izgrađene od prirodnog tesanog kamena i one sa drvenom konstrukcijom, oštećenja 1. stupnja (lagana oštećenja) - sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke.
VII°	A./ Na mnogim građevinama (20 - 50%) od neobrađenog kamena, seoskim građevinama, i građevinama od nepečene opeke i nabijene gline, oštećenja 3. stupnja (teška oštećenja) – široke i duboke pukotine u zidovima, rušenje dimnjaka. Na pojedinim građevinama (10%), oštećenja 4. stupnja (razorna oštećenja)- otvori u zidovima, rušenje dijelova zgrade, razaranje veza među pojedinim dijelovima građevine, rušenje unutrašnjih zidova i zidova ispune. B./ Na mnogim građevinama (20 - 50%) od pečene opeke, građevinama od krupnih blokova i montažnim građevinama, te one izgrađene od prirodnog tesanog kamena i one sa drvenom konstrukcijom, oštećenja 2. stupnja (umjerena oštećenja) - manje pukotine u zidovima, otpadanje većih komada žbuke, klizanje krovnog crijepa, pukotine u dimnjacima i otpadanje dijelova dimnjaka. C./ Na mnogim građevinama (20 - 50%) s armiranobetonskim i čeličnim skeletom, krupnopanelnim građevinama i dobro građenim drvenim građevinama, oštećenja 1. stupnja (lagana oštećenja)- sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke.

Obzirom da se najveći dio sustava vodoopskrbe, odvodnje i UPOV nalaze na području grada Splita, od Seizmološke službe PNF-a su zatraženi podaci o potresima intenziteta $\geq V^\circ$ MCS na području Splita u zadnjih 100 godina (**Tablica 36**). Minimalni intenzitet potresa za podatke iznosi 5° MCS jer kod tog intenziteta dolazi do prvih oštećenja na građevinama. Podaci o potresima dobiveni su od Seizmološke službe Geofizičkog odsjeka PMF-a u Zagrebu.

Tablica 36: Potresi na području Splita osjetili intenzitetom većim ili jednakim V° MCS ljestvice u zadnjih 100 godina

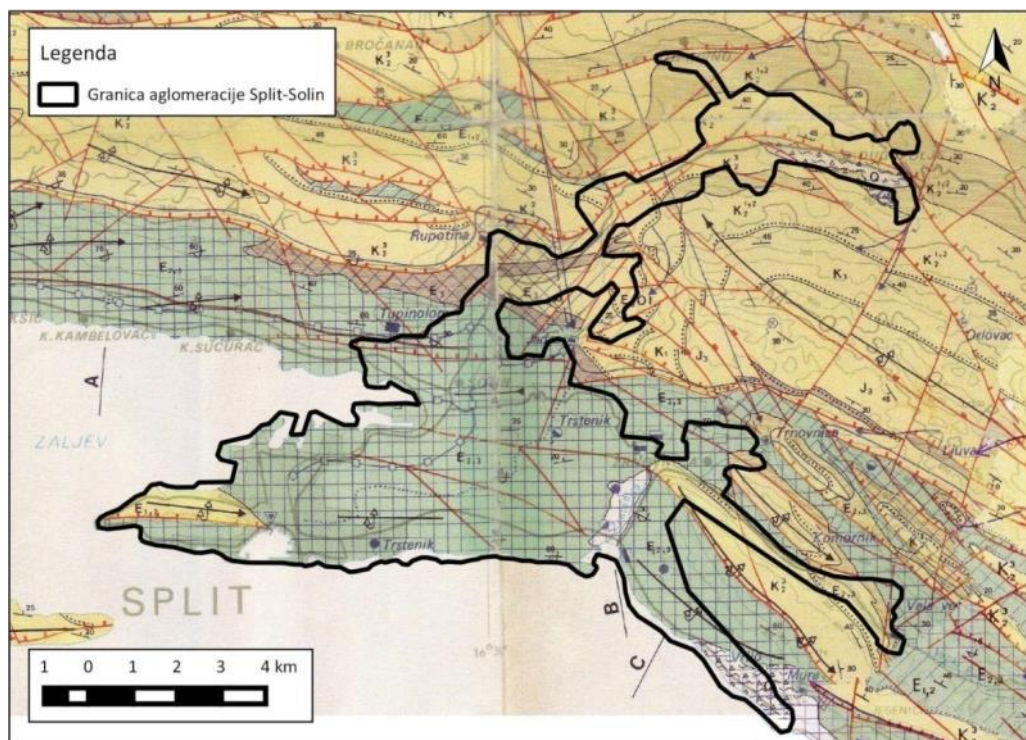
datum	sat			koordinate hipocentra			magnituda	intenzitet
	sat	min	sek	lat	lon	h	M	I
30.04.1923.	23	31	34	43,80	15,70	13,0	4,8	5
30.05.1925.	22	45	15	43,97	16,12	8,0	4,9	5
25.11.1986.	13	59	41	44,08	16,35	9,4	5,5	5,5
6.12.1989.	5	33	12	43,66	16,97	9,1	4,8	5
27.11.1990.	4	37	58	43,83	16,64	7,9	5,6	6
25.2.1994.	16	3	59	43,65	16,68	11,0	4,6	5

Izvor: Seizmološka služba, Geofizički odsjek PMF-a, Zagreb, 2014.g.

B.3. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE

B.3.1. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA AGLOMERACIJE SPLIT - SOLIN

Za analizu hidrogeoloških značajki aglomeracije Split-Solin korištena je Osnovna hidrogeološka karta Hrvatske: listovi Split i Primošten M 1:100.000 (Fritz F., Kapelj J., Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1998.) te hidrogeološka karta za područje Vrlika – Sinj – Omiš M 1:100.000 (Hidrogeološka studija područja Vrlika – Sinj – Omiš, Fond. struč. dok. geol. Inst. br 198/81, Zagreb, 1981.) (Grafički prikaz 78).



HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE STIJENA

VODOPRO- PUSNOST STIJENA	STRATIGRAFSKI SIMBOLI I PETROGRAFSKI SASTAV STIJENA	HIDROGEOLOŠKE OSOBINE I POROZNOST STIJENA
NAIZMJENIČNE OSOBINE	Q gline, pijesci, šljunci	Vertikalne i bočne promjene vodopropusnosti MEĐUZRNSKA POROZNOST
PROPUSNE	Ol brečokonglomerati E _{1,2} ; PcE ₁ ; K ₂ ^{1,2,3} ; K ₂ ² K ₂ ^{1,2} ; K ₂ ¹ ; J ₂ ^{1,2,3} ; J ₂ ^{1,2} ; J ₂ ¹ vapnenci, vapnenci i dolomiti, breče	Propusnost varira ovisno o izlomljenosti i okruženosti PUKOTINSKA POROZNOST
DJELOMIČNO NEPROPUSNE	Q kršje i blokovi stijena pomiješano sa glinovitim materijalom Ol brečokonglomerati, lapori K _{1,2} ; K ₁ ; J ₁ ^{1,2} ; J ₁ ^{2,3} dolomiti i vapnenci	Propusnost se smanjuje s pove- ćanjem debljine i gline kompo- nente. MEĐUZRNSKA POROZNOST Propusnost varira ovisno o izlom- ljenosti i zastupljenosti dolomita i lapora. PUKOTINSKA POROZNOST
DJELOMIČNO PROPUSNE	Q kršje stijena pomiješano sa pjeskovitim i glinovi- tim materijalom K ₂ ¹ ; T ₃ dolomiti, dolomiti i vapnenci	Propusnost se povećava s pove- ćanjem debljine i gline kompo- nente. MEĐUZRNSKA POROZNOST Propusnost varira ovisno o izlom- ljenosti. PUKOTINSKA POROZNOST
NEPROPUSNE	E _{2,3} lapori laporoviti vapnenci fliš; lapori, laporoviti vap- nenci i pješčenjaci u izmjeni	Propusne u potpovršinskom dijelu. U cjelini nepropusne. PUKOTINSKA I MEĐUZRNSKA POROZNOST

HIDROGEOLOŠKE FUNKCIJE TERENA

	POTPUNA TOPOGRAFSKA BARIJERA
	POTPUNA PODZEMNA BARIJERA (djelomično propusna u površinskom dijelu)
	NEPOTPUNA („viseća“) BARIJERA
	RELATIVNA BARIJERA uglavnom podzemna
	PROPUSNO PODRUČJE uglavnom bez otkretanja s površine karbonatnih naslage

Grafički prikaz 78. Hidrogeološka karta promatranog područja

Izvor: Hidrogeološka studija područja Vrlika – Sinj – Omiš (Fond. struč. dok. geol. Inst. br 198/81, Zagreb, 1981.).

Istočni dio aglomeracije Split-Solin nalazi se na hidrogeološkoj karti područja Vrlika – Sinj – Omiš. **Najveći dio južnog i središnjeg dijela aglomeracije** nalazi se na nepropusnim stijenama (E_{2,3}) – lapori, laporoviti vapnenci te naslage fliša (lapori, laporoviti vapnenci i pješčenjaci u izmjeni. Spomenute

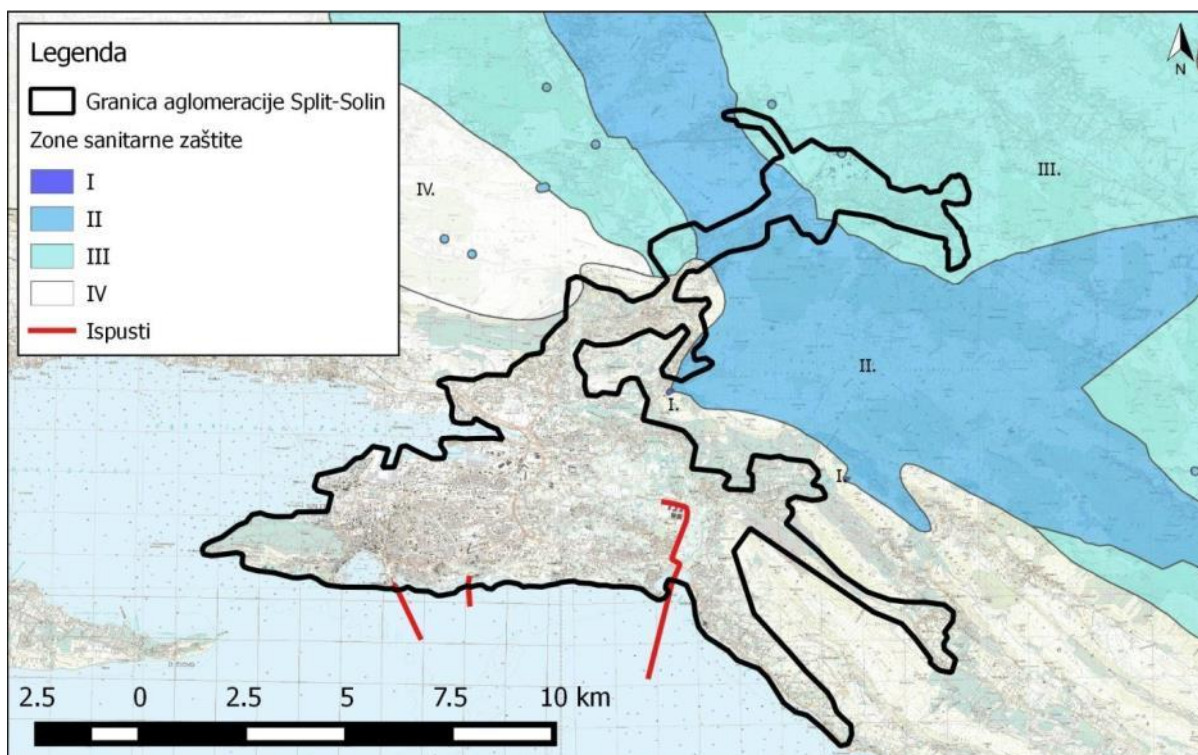
stijene su propusne u potpovršinskom dijelu dok se u cjelini smatraju nepropusnima. Stijene ovog kompleksa imaju pukotinsku i međuzrnsku poroznost. Prema hidrogeološkoj funkciji terena predmetni dio aglomeracije klasificirano je kao potpuna geološka barijera (djelomični propusna u površinskom dijelu). Sjeverni dio aglomeracije Split-Solin nalazi se manjim dijelom na djelomično propusnim naslagama gornje krede – prema petrografskom sastavu stijena to su dolomiti i vapnenci. Propusnost ovih naslaga varira o izlomljenosti stijenske mase. Ove naslage predstavljaju potpunu topografsku barijeru. Najveći dio sjevernog dijela aglomeracije Split-Solin izgrađuju propusne stijene koje pripadaju različitim kronostratigraskim jedinicama, a uglavnom po petrografskom sastavu su brečokonglomerati, vapnenci, dolomiti i breče. Propusnost ovih naslaga varira o izlomljenosti i okršenosti te ima pukotinsku poroznost. Prema hidrogeološkoj funkciji terena pripada propusnom području uglavnom bez otjecanja s površina karbonatnih naslaga. Manji dio terena južnog dijela aglomeracije izgrađuju djelomično nepropusne stijene kvartarne naslage koje su po petrografskom sastavu kršje i blokovi stijena pomiješani s glinovitim materijalom, propusnost se smanjuje s povećanjem debljine i glinene komponente te u njima manjim dijelom dominira međuzrnska poroznost. **U slivu rijeke Žrnovnice dominiraju stijene s naizmjeničnim osobinama vodopropusnosti:** gline, pijesci i šljunci. Naslage imaju međuzrnsku poroznost te vertikalnu i bočnu promjenu vodopropusnosti.

Zapadni dio aglomeracije nalazi se na listu OHGK Split i Primošten. **Najveći dio zapadnog dijela aglomeracije Split-Solin nalazi se na nepropusnim flišnim naslagama srednjeg i gornjeg eocena.** Nepropusne stijene: zastupljene su pretežito klastične naslage, a u manjoj mjeri i karbonatne stijene eocena ($E_{2,3}$) koje u hidrogeološkom smislu predstavljaju kompleks u cjelini nepropusnih stijena. Osnovno im je obilježje da se nepropusni i slabo do osrednje propusni litološki članovi međusobno vertikalno i horizontalno izmjenjuju. Stijene laporovitog sastava su dosta podložne površinskom trošenju i spiranju pa su često pokrivene tankim kvartarnim pokrivačem debljine uglavnom od 1-2 m. Posljedica takve geološke građe je relativno velik broj vodnih objekata unutar tih stijena: izvora, „pištevina“ i kopanih bunara. Izvori i „pištevine“ nalaze se najčešće na kontaktu nepropusnih i propusnih litoloških članova. Najveći dio opisanih fliških vodnih objekata u sušnom razdoblju presuši, a svega nekoliko izvora ima tada izdašnost veću od 1 l/s. Nepropusne naslage prema hidrogeološkoj funkciji terena predstavljaju potpunu barijeru. **Manji dio zapadnog dijela aglomeracije izgrađuju slabo propusne stijene te dobro propusne stijene.** U kategoriju slabo propusnih stijena uvršteni su laporoviti vapnenci i breče (brečokonglomerati), gornjeg eocena (E_3). Ovo su ujedno najslabije propusne i okršene stijene posebno ako su u jezgrama antiklinalnih struktura. Dobro propusne stijene zastupljene su foramiferskim vapnencima eocenske starosti ($E_{1,2}$). Odlika područja kojeg izgrađuju ove stijene je bezvodnost. Niti nakon intenzivnih i dugotrajnih kiša ne dolazi do formiranja površinskih tokova koji bi vode odvodili s područja propusnih stijena, već sva oborinska voda ubrzo ponire. Ovisna je o litološkom sastavu, položaju litoloških članova u strukturama, o sekundarnoj izlomljenosti i stupnju okršenosti.

B.3.2. ZONE SANITARNE ZAŠTITE

Sjeverni dio aglomeracije Split-Solin, na kojem se nalazi sustav odvodnje Dugopolja i Klisa, nalazi se većinom **unutar II. zone i III. zone sanitarne zaštite izvorišta Jadro i Žrnovnica** dok se manjim dijelom nalazi u **IV. zoni sanitarne zaštite** prema Odluci o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta javne vodoopskrbe izvora Jadra i Žrnovnice (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije br. 19/14) (**Grafički prikaz 79**).

Lokacija UPOV-a Stupe nalazi se izvan sanitarnih zona izvorišta.



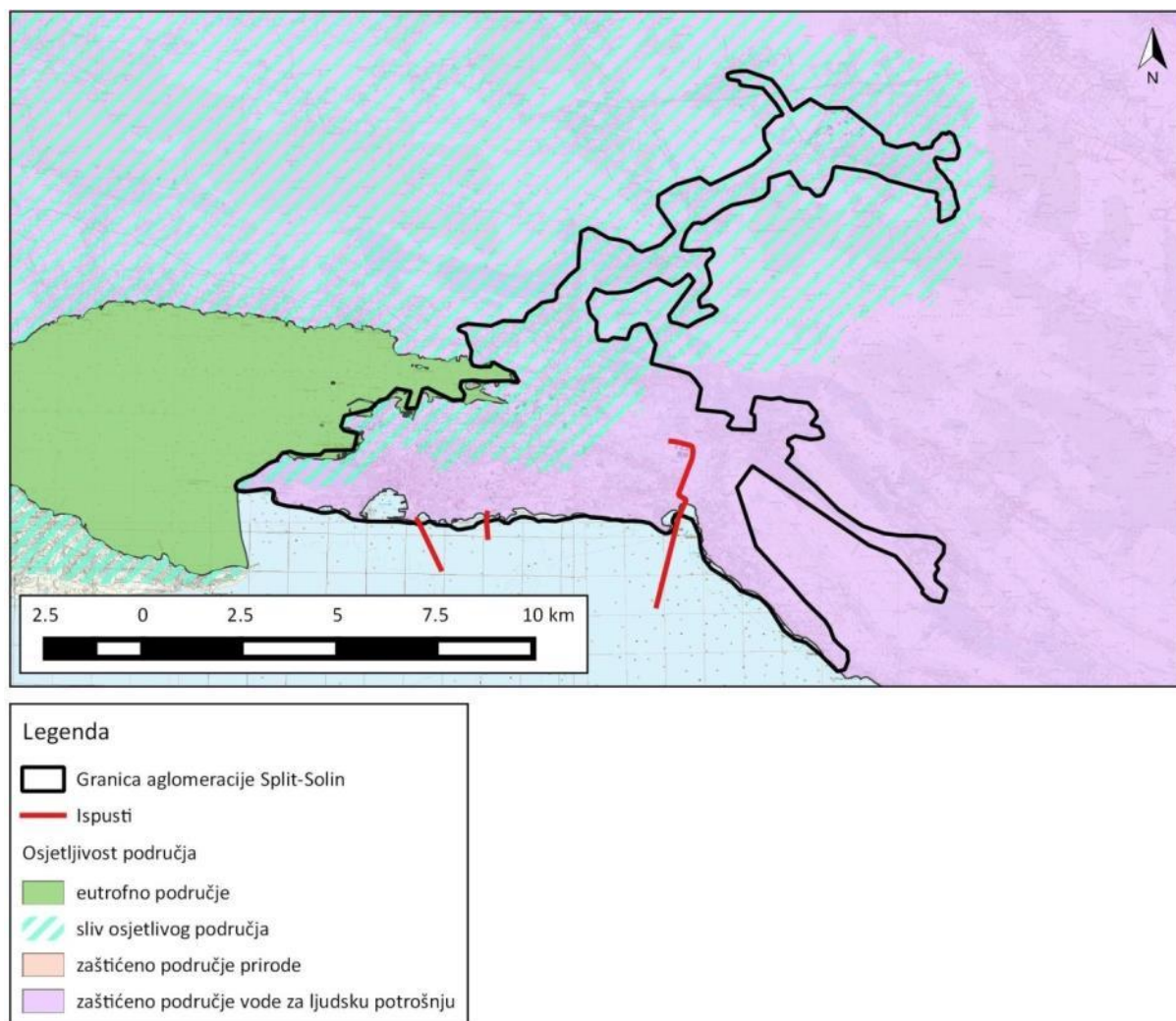
Grafički prikaz 79. Prostorni raspored zona sanitarne zaštite i područja aglomeracije Split-Solin

B.3.3. OSJETLJIVOST PODRUČJA

Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10), **aglomeracija Split-Solin** smještena je na području **namijenjenom za zahvaćanje vode za ljudsku potrošnju** (**Grafički prikaz 80**).

Sjeverni dio aglomeracije pripada slivu osjetljivog područja, dok je cijeli Kaštelanski zaljev određen kao eutrofno područje (ID područja – 1018, kriterij osjetljivosti – eutrofično područje).

Obrađene otpadne vode će se ispuštati u **Brački kanal** koji je prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) **manje osjetljivo područje**.



Grafički prikaz 80. Osjetljivost područja prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)

B.4. HIDROLOŠKE ZNAČAJKE¹

Od većih vodotoka na području aglomeracije Split-Solin nalaze se rijeke Jadro i Žrnovnica.

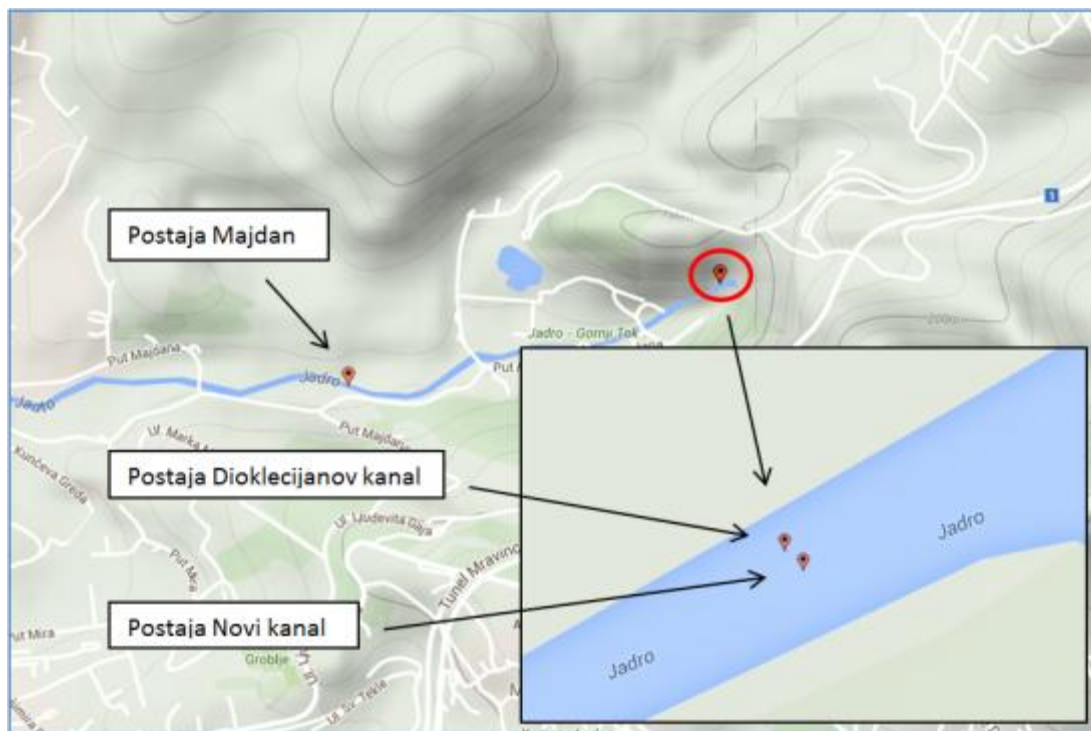
Rijeka Jadro tipična je krška rijeka koja izvire u podnožju jugozapadnih padina Mosora na visini od oko 33,0 m n.m. Ukupna duljina toka joj iznosi 4,2 km, prolazi područjem grada Solina i na istočnom rubu Kaštelanskog zaljeva ulijeva se u more. U samom središtu Solina račva se na glavno korito i više rukavaca koji se prije ušća u more opet spajaju u zajedničko korito. Desna pritok rijeke Jadro je Oznarski potok. Najveći dio rijeke je reguliran, osim na dijelu gornjeg toka koji je proglašen zaštićenim područjem prirode u kategoriji posebnog ihtiološkog rezervata.

Ukupna duljina **rijeke Žrnovnice** od izvora do ušća u more u Stobrečkoj uvali iznosi oko 4,5 km. Protoke joj značajno i brzo variraju zavisno o količini oborina na slivu. Lijevi pritok rijeke Žrnovnice su Sitanski potok kod naselja Dvori te Vilarski potok kod naselja Sinovčići. Kod postaje Laboratorij izmjeren je najveći protok u koritu rijeke Žrnovnice koji je iznosio 58,4 m³/s (2004.g.). Najmanji protok iznosi oko 200 l/s (1993.g.), a srednji godišnji protok je 1,8 m³/s. Srednji mjesečni protoci rijeke Žrnovnice su najmanji u srpnju i kolovozu (na izvoru iznose 0,61-0,58 m³/s, a kod Laboratorija 0,52-0,48 m³/s).

¹ Izvor: Hidrogeološka obilježja sliva Jadra i Žrnovnice, Kapelj S., Kapelj J., Švonja M., Izvorni znanstveni članak, kolovoz 2011.

B.4.1. HIDROLOŠKI PODACI RIJEKE JADRO

Na rijeci Jadro protok se mjeri na **3 (tri) automatske mjerne postaje: Majdan, Novi kanal i Dioklecijanov kanal (Grafički prikaz 81)**. Mjerne postaje Novi kanal i Dioklecijanov kanal mjere količinu vode koja se zahvaća u vodoopskrbne dovodne kanale na samom izvoru rijeke Jadro, dok se mjerna postaja Majdan nalazi na nizvodno od izvorišta. U **tablici 37** prikazani su zabilježeni ekstremi protoka na navedenim mjernim postajama. Na mornoj postaji Majdan postoje kontinuirana mjerenja od 1983.-2014.g. dok za mjerne postaje Dioklecijanov kanal i Novi kanal postoji niz za dva odvojena razdoblja: od 1995.-2001.g. i 2011.-2014. g.



Grafički prikaz 81. Mjerne postaje na rijeci Jadro

Izvor: DHMZ, Sektor za hidrologiju

Tablica 37: Zabilježeni ekstremi protoka na mjernim postajama rijeke Jadro

Mjerna postaja	Razdoblje	Ekstremi protoka (m ³ /s)	
		Minimum	Maksimum
Majdan (šifra postaje 7221)	1983.-2014.	78,130	0,219
Dioklecijanov kanal (šifra postaje 7352)	1995.-2001.	0,582	0,115
	2011.-2014.	0,505	0,218
Novi kanal (šifra postaje 7354)	1995.-2001.	3,180	0,740
	2011.-2014.	2,250	1,180

Izvor: DHMZ, Sektor za hidrologiju

Zahvat vode za svrhu vodoopskrbe na izvoru rijeke Jadro se sastoji od akumulacije s regulacijskom zapornicom koja treba u akumulaciji održavati vodostaj od 34,55-34,75 m.n.m. te zahvata Dioklecijanovog i Splitskog kanala (Novi kanal).

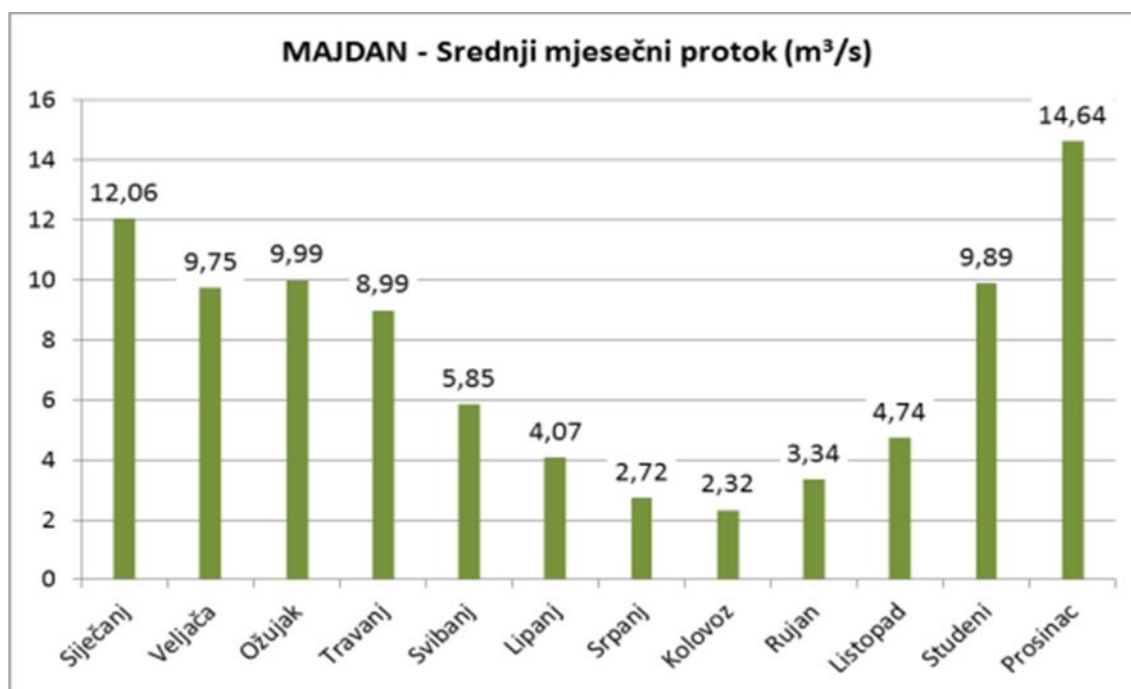
Mjerna postaja MAJDAN

Radi zaštite ekosustava rijeke Jadro prema Vodopravnoj dozvoli nositelj zahvata treba osigurati biološki minimum rijeke Jadro od:

- **1,8 m³/s srednji dnevni protok** (što odgovara **vodostaju od 30 cm**),
- **2 m³/s srednji mjesečni protok**.

Na **grafičkom prikazu 82** prikazani su srednji mjesečni protoci rijeke mjernoj postaji Majdan, a vidljivo je da su protoci rijeke Jadro najmanji tijekom ljetnog razdoblja (srpanj, kolovoz i rujan), na što utječe manja količina padalina te samim time i na smanjenu izdašnosti izvora te povećano zahvaćanje vode zbog viših temperatura i većeg broja potrošača u turističkoj sezoni.

U **tablici 38** su dani srednji mjesečni protoci po godinama za razdoblje za koje postoje mjereni podaci, a crvenom bojom su označeni mjeseci u kojima je protok bio niži od dozvoljenog ekološki prihvatljivog protoka od 2 m³/s. Sam sustav vodoopskrbe se stalno popravlja i modernizira te je u zadnjih 10-tak godina protok bio manji od ekološki prihvatljivog protoka samo dvije godine (2003. i 2007), dok je u 80-tim i 90-tim godinama prošlog stoljeća do pojave manjih protoka od dozvoljenog dolazilo skoro svako ljeto.

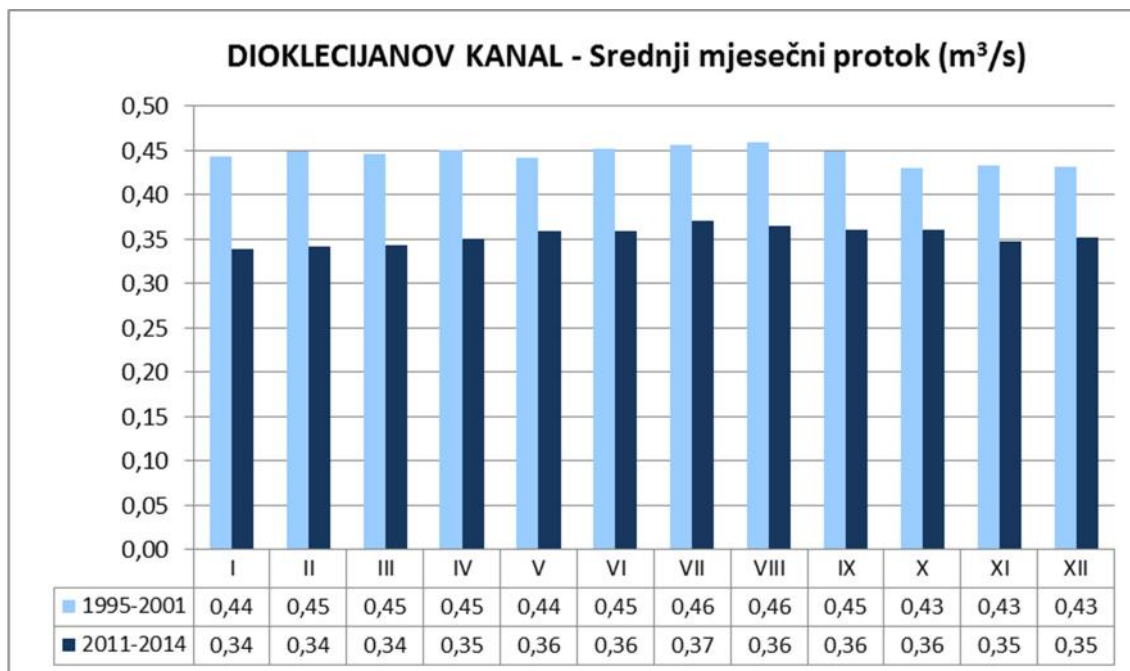


Grafički prikaz 82. Srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Majdan za razdoblje 1984.-2013.

Tablica 38: Srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Majdan za razdoblje 1984.-2013.

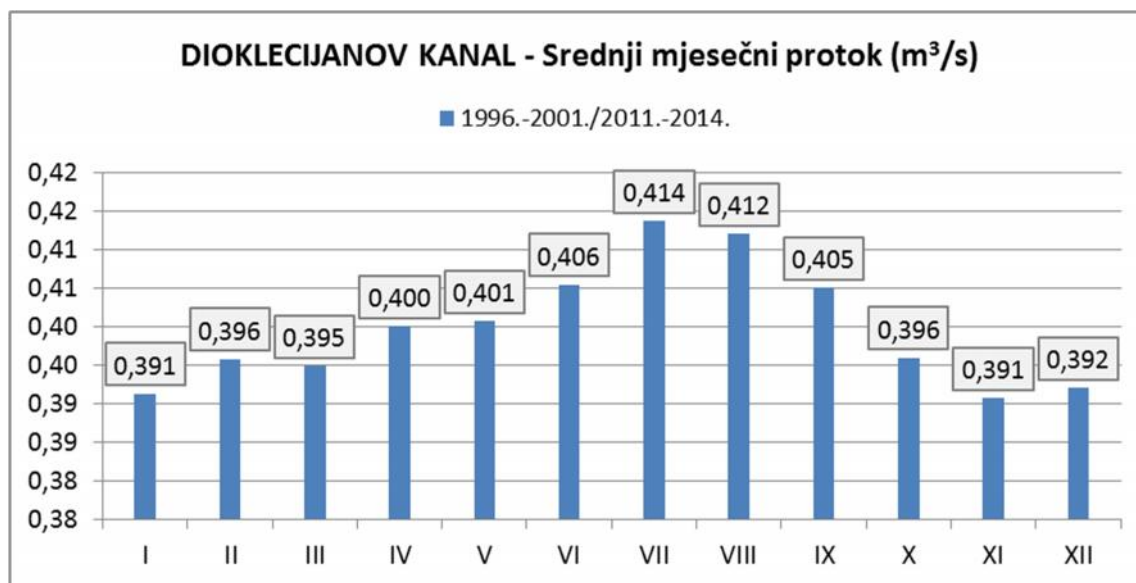
Mjerna postaja MAJDAN												
Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1984	9,96	13,32	10,51	11,85	13,30	11,04	3,40	2,24	2,46	4,88	13,37	3,59
1985	4,97	5,50	23,81	10,43	8,07	5,12	4,33	2,39	1,61	0,94	9,05	7,34
1986	14,94	22,36	14,26	11,32	3,99	3,66	2,73	1,58	1,24	1,29	4,92	3,37
1987	12,36	18,49	9,69	9,53	8,18	4,07	2,88	1,85	1,32	2,87	3,97	8,80
1988	7,94	13,99	12,55	7,73	6,77	7,21	2,57	1,91	2,41	2,83	4,10	7,35
1989	1,96	2,95	10,80	8,27	4,20	2,84	2,30	1,37	1,43	3,45	4,33	2,99
1990	2,06	3,65	4,65	14,74	4,84	4,55	3,42	4,18	4,10	8,59	9,21	13,58
1991	5,47	7,20	6,04	13,40	12,54	6,96	2,91	2,44	2,03	3,53	18,85	7,06
1992	4,15	3,30	5,44	10,78	4,28	5,70	3,30	2,05	1,55	11,09	10,99	11,20
1993	3,48	2,92	5,63	7,12	4,66	3,80	2,91	1,92	2,14	8,18	16,05	18,59
1994	16,68	11,44	2,82	10,43	3,98	2,40	1,31	1,44	2,00	1,93	7,02	5,13
1995	6,53	7,84	11,18	7,52	6,92	4,49	2,37	1,54	5,23	2,85	4,35	20,83
1996	19,57	11,70	8,21	8,90	5,88	2,76	2,14	2,18	7,57	5,82	13,44	16,34
1997	13,13	5,64	3,98	6,12	4,98	3,01	2,32	2,01	1,87	2,09	17,55	19,62
1998	12,13	5,47	3,74	5,42	7,02	3,64	2,39	2,07	5,55	7,40	8,27	14,05
1999	13,07	11,25	14,72	12,57	11,13	6,83	3,79	2,54	2,10	3,68	8,54	16,34
2000	7,25	6,71	6,66	8,82	3,70	2,48	2,04	1,53	1,56	5,11	17,01	13,74
2001	18,48	11,88	13,16	10,40	4,83	3,59	2,69	2,09	5,32	3,26	13,59	6,65
2002	8,09	10,39	5,05	4,29	4,78	3,19	2,25	5,70	9,31	8,80	7,31	11,74
2003	16,14	10,94	4,39	4,39	2,84	2,29	2,03	1,54	1,47	3,71	7,53	8,16
2004	10,87	11,38	18,70	16,47	9,69	4,19	2,90	2,33	2,10	2,44	7,94	26,22
2005	9,65	7,20	13,07	11,54	5,15	3,28	2,55	2,15	2,43	8,57	10,62	22,61
2006	18,97	8,14	10,76	5,78	5,84	3,01	2,61	3,22	5,93	2,97	3,19	3,69
2007	4,63	13,62	16,28	7,19	6,64	2,94	1,93	1,75	1,75	1,85	3,71	6,58
2008	9,68	5,22	10,85	11,28	4,91	5,29	2,96	2,19	2,57	2,45	10,00	28,53
2009	21,69	17,43	11,52	7,11	6,05	7,87	4,94	2,82	2,18	3,68	7,59	13,29
2010	22,35	22,06	17,57	11,53	9,75	5,86	3,40	2,46	3,10	4,86	16,52	21,21
2011	7,77	5,31	9,72	4,64	4,56	3,12	2,92	2,35	2,08	2,36	5,53	7,71
2012	4,76	6,44	5,49	11,51	5,30	3,69	2,93	2,49	2,55	5,48	7,79	19,45
2013	16,25	18,18	20,85	13,91	5,82	6,04	3,21	2,70	3,03	5,71	13,07	10,33
Sredinji godišnji protok	12,06	9,75	9,99	8,99	5,85	4,07	2,72	2,32	3,34	4,74	9,89	14,64
Stand. dev.	5,95	5,52	5,42	3,18	2,62	1,99	0,73	0,86	1,99	2,58	4,60	7,10
Max. protok	22,35	22,36	23,81	16,47	13,30	11,04	4,94	5,70	9,31	11,09	18,85	28,53
Min. protok	1,96	2,92	2,82	4,29	2,84	2,29	1,31	1,37	1,24	0,94	3,19	2,99

Na **grafičkom prikazu 83** prikazanu su srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Dioklecijanov kanal za mjerena razdoblja (1995.-2001. i 2011.-2014.) prema kojem je vidljivo da se u razdoblju mjerenom 2011.-2014. zahvaćalo manje vode za potrebe vodoopskrbe nego u razdoblju 1995.-2001.



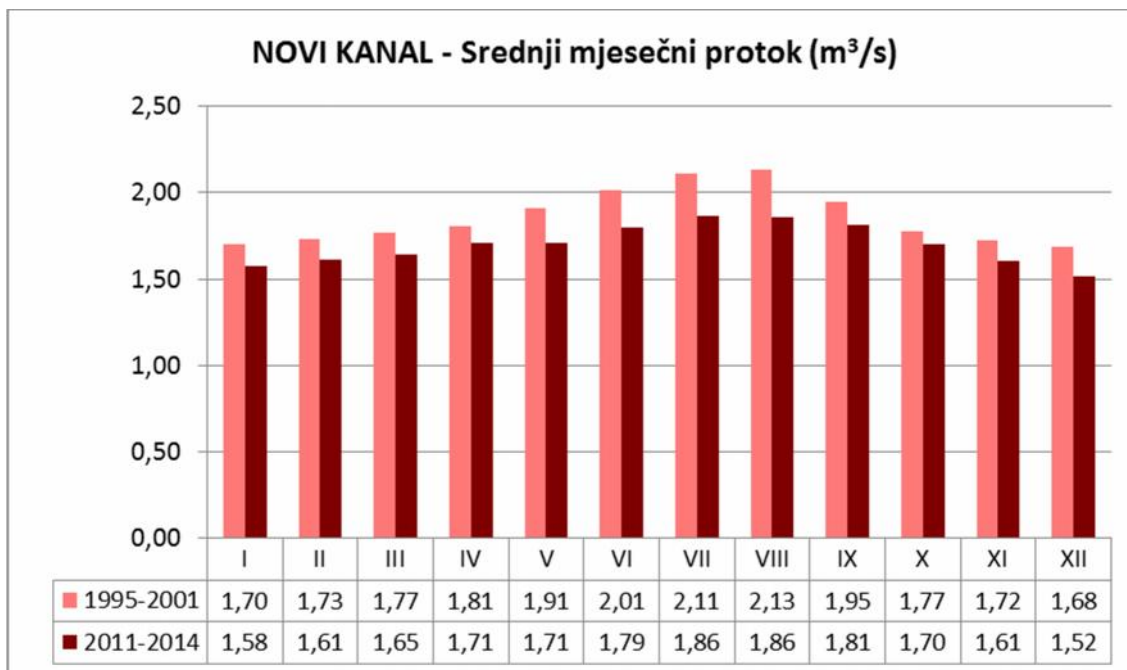
Grafički prikaz 83. Srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Dioklecijanov kanal za mjerena razdoblja (1995.-2011. i 2011.-2014.).

Ako promatramo protoke na mjernoj postaji Dioklecijanov kanal kao kontinuirani niz (Grafički prikaz 84) vidljivo je da se najviše vode zahvaća u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu.



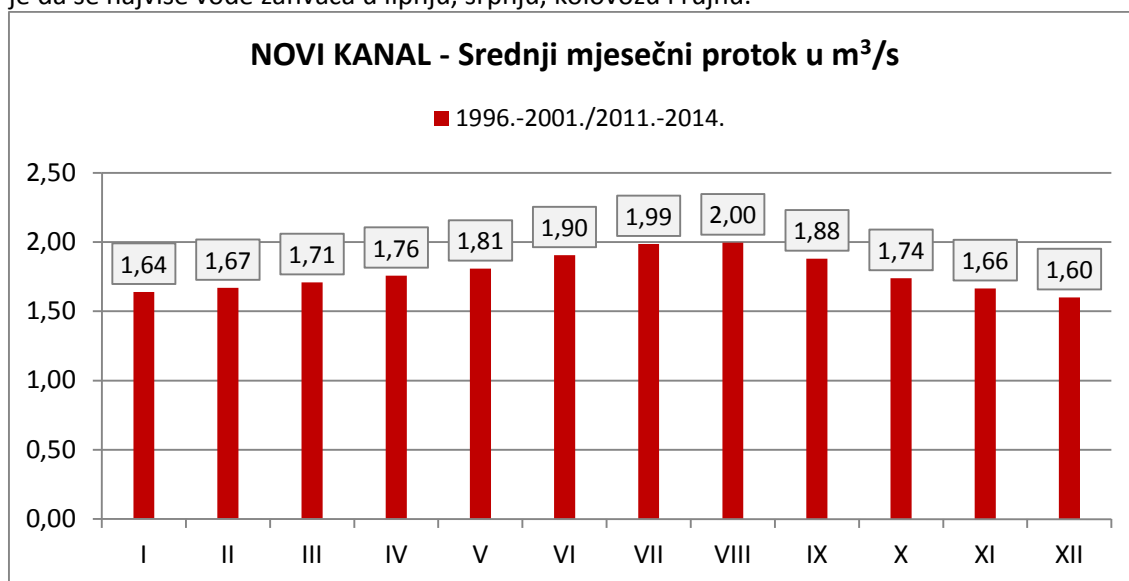
Grafički prikaz 84. Srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Dioklecijanov kanal kao kontinuirani niz za razdoblja 1995.-2011. i 2011.-2014..

Na **grafičkom prikazu 85** prikazanu su srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Novi kanal za mjerena razdoblja (1995.-2001. i 2011.-2014.) prema kojem je vidljivo da se u razdoblju mjerenom 2011.-2014. zahvaćalo manje vode za potrebe vodoopskrbe nego u razdoblju 1995.-2001.



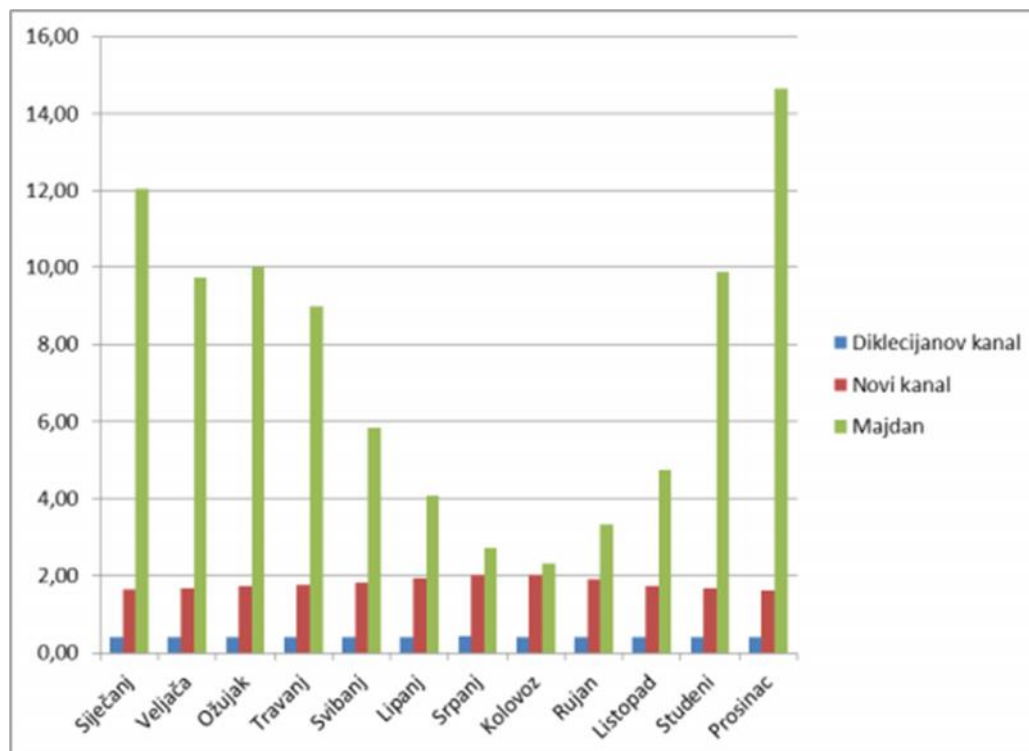
Grafički prikaz 85. Srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Novi kanal za mjerenja razdoblja (1995.-2011. i 2011.-2014.).

Ako promatramo protoke na mjernoj postaji Novi kanal kao kontinuirani niz (**grafički prikaz 86**) vidljivo je da se najviše vode zahvaća u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu.



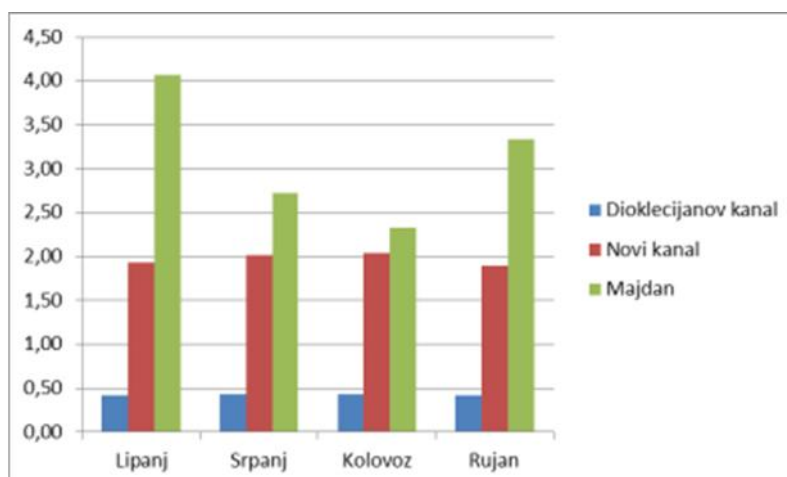
Grafički prikaz 86. Srednji mjesečni protoci na mjernoj postaji Novi kanal kao kontinuirani niz za razdoblja 1995.-2011. i 2011.-2014.g.

Na **grafičkom prikazu 87** prikazani su usporedno srednji protoci (u m³/s) na mjernim postajama Majdan, Dioklecijanov kanal i Novi kanal za razdoblja za koje postoje podaci na mjesečnoj razini.



Grafički prikaz 87. Usporedni prikaz srednji protoka na mjernim stanicama Majdan, Dioklecijanov kanal i Novi kanal.

Na **grafičkom prikazu 88** prikazani su srednji protoci (u m³/s) na mjernim stanicama Majdan, Dioklecijanov kanal i Novi kanal za mjesec lipanj, srpanj kolovoz i rujan kada je zahvaćanje vode za potrebe vodoopskrbe najveće.



Grafički prikaz 88. Srednji protoci (u m³/s) na mjernim stanicama Majdan, Dioklecijanov kanal i Novi kanal za mjesec lipanj, srpanj kolovoz i rujan.

B.4.2. MJERENJE MORSKIH STRUJA¹

Za potrebe izrade studije o utjecaju na okoliš na lokaciji ispusta provedeno je mjerenje morskih struja i razine mora u razdoblju od 21. ožujka 2014. do 24. travnja 2014.g.

B.4.2.1. DINAMIKA MORA I MORSKE RAZINE

Mjerenje morskih struja i razine mora provedeno je autonomnim ADCP strujomjerom. Platforma strujomjera nalazila se na dubini 33 m. Mjerene su struje u 14 segmenata raspona 2 m, te su nakon osrednjavanja po segmentima određene srednje brzine u svakome od njih. Struje su mjerene s vremenskim intervalom od 20 min. Koordinate strujomjerne postaje (točka STR – **Grafički prikaz 89**) su:

E; 43° 29' 2,9"

N; 16° 31' 34,9"

Osim navedenih mjerenja, uzeti su u obzir postojeći podaci, a posebice oceanografska istraživanja Bračkog i Splitskog kanala, koja su provedena od strane Instituta za oceanografiju i ribarstvo, tijekom 1990. i 1992.g., u okviru projekta zaštite Kaštelanskog zaljeva.



Grafički prikaz 89. Položaj strujomjerne postaje (STR)

B.4.2.2. ANALIZA MJERENE MORSKE RAZINE

Određivanje oscilacija razine mora temelji se na mjerenjima tlaka pomoću senzora instaliranog u strujomjeru. Rezolucija ovog barometra iznosi 0,05 dbar, što je dovoljno za analiziranje oscilacija razine mora uzrokovanih morskim mijenama.

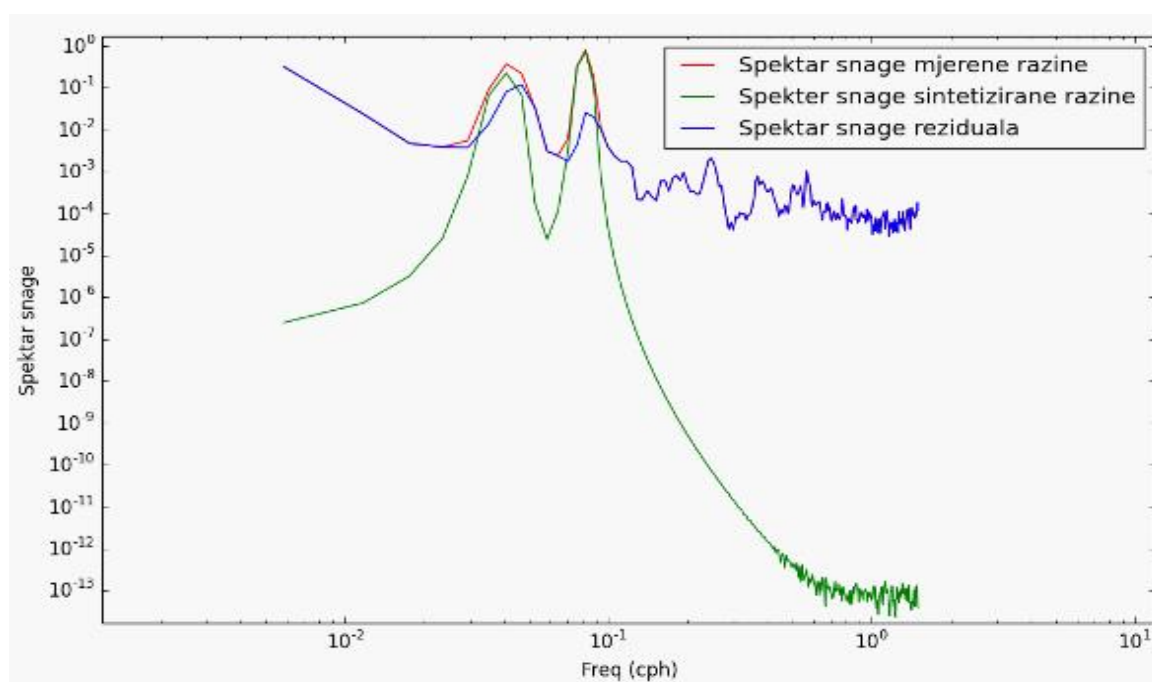
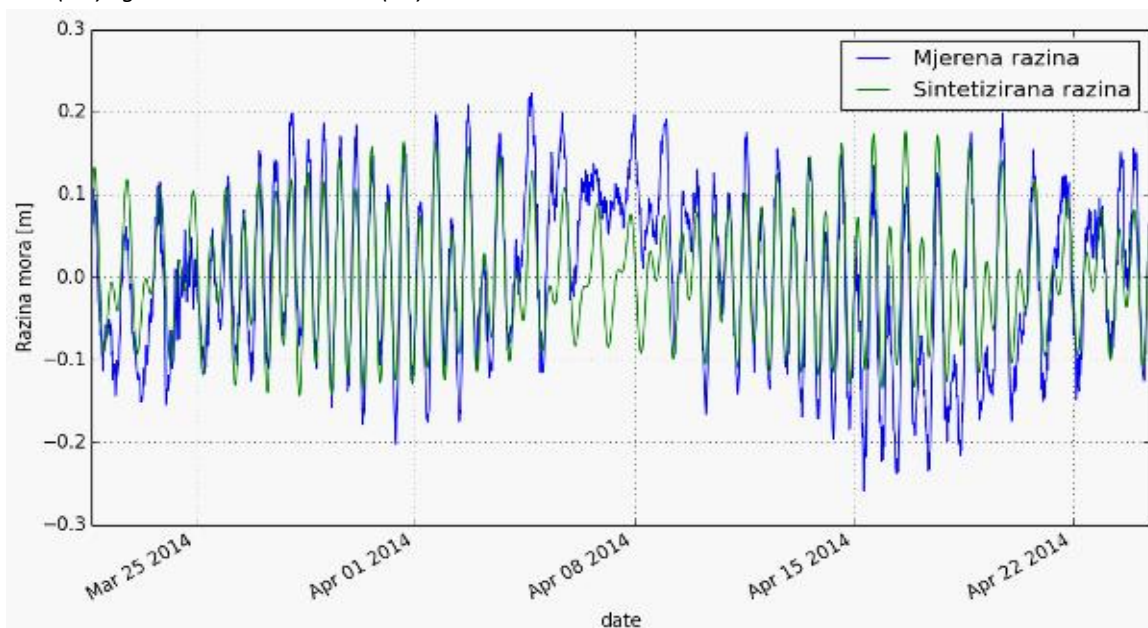
¹ Izvješće o mjerenjima morskih struja (Gekom d.o.o., srpanj 2014.g.)

Provedena je analiza kolebanja razine mora (gore) i odgovarajući spektar snage, a sintetizirana razina je razina mora uzrokovana samo plimotvornom silom (Grafički prikaz 90). Vrijednosti amplituda i faza sedam najznačajnijih plimnih konstituenata izračunate su na osnovi mjerenja razine mora (Tablica 39).

Tablica 39: Periodi, amplitude i faze najznačajnijih plimnih konstituenata

	M2	S2	K2	N2	K1	O1	P1
Period (h)	12,42	12	11,97	12,66	23,93	25,82	24,07
H (m)	7,81	4,42	1,2	1,31	4,56	2,7	1,51
g (°)	95,23	87,83	323,54	85,61	4,77	21,27	154,65

Glavna Mjesečeva poludnevna (M2), glavna Sunčeva poludnevna (S2), Mjesečevo – Sunčeva poludnevna (K2), veća Mjesečeva eliptična poludnevna (N2), Mjesečevo – Sunčeva dnevna (K1), glavna Mjesečeva dnevna (O1) i glavna Sunčeva dnevna (P1)



Grafički prikaz 90. Kolebanje razine mora (gornja slika) i spektar snage

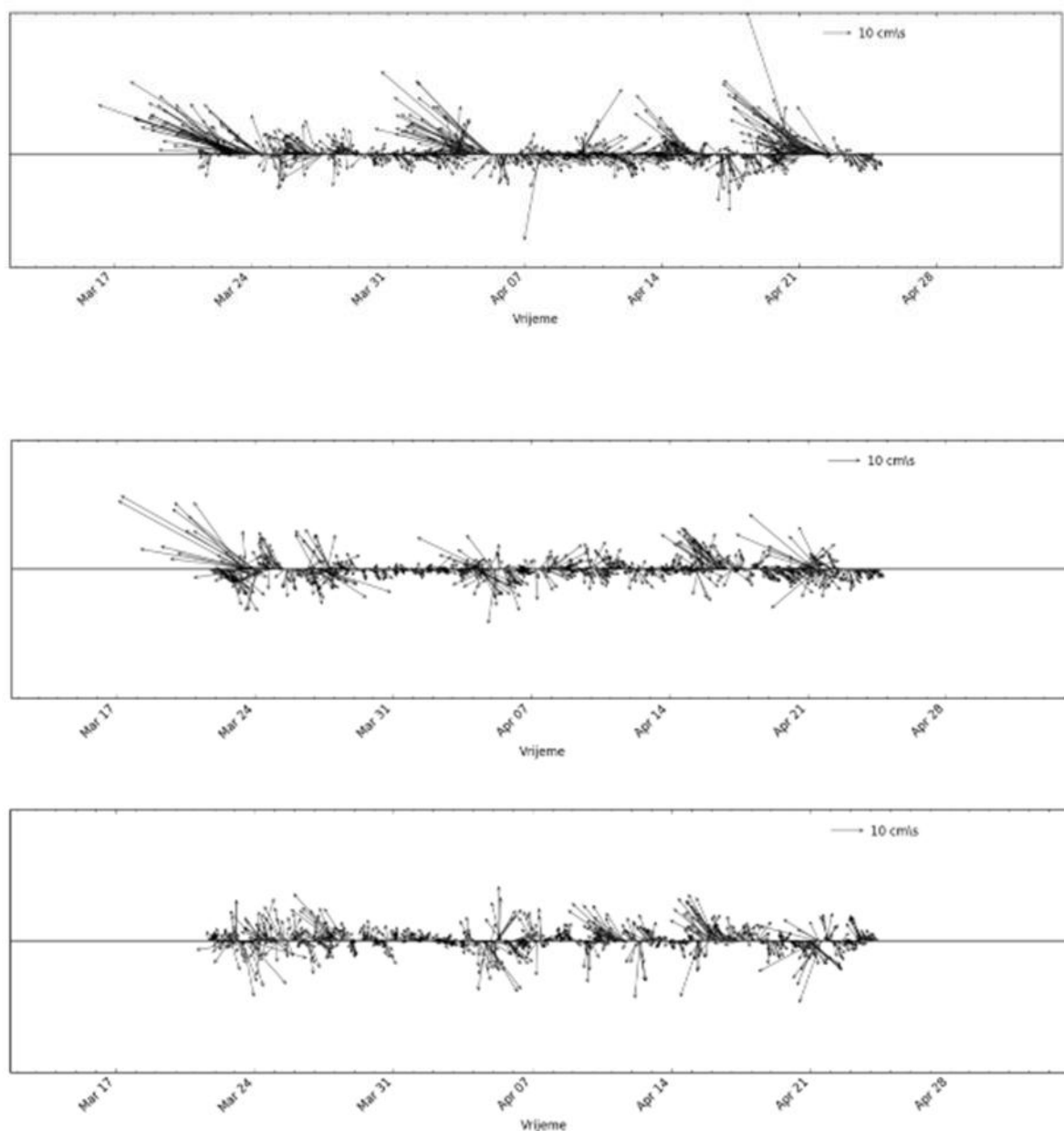
B.4.2.3. ANALIZA MJERENIH MORSKIH STRUJA

Općenito, glavne sile uzročnice morskih struja su:

- sile koje nastaju zbog razlike u gustoći mora, uzrokujući tako „gradijentske struje“,
- plimotvorna sila, koja uzrokuje struje morskih dobi i
- sila potiska vjetrova - energija vjetrova koji puše nad površinom mora prenosi se dijelom u energiju kratkoperiodičkih površinskih valova, a dijelom u energiju „vjetrovne struje“. Djelovanje vjetrova na površinu mora rezultat je sile trenja, koja se još naziva i napetost vjetrova.

Na strujanje dodatno znatno utječu topografske karakteristike područja – obala koje zatvaraju promatrano područje, kao i karakteristike morskog dna.

Vremenski niz vektora struja prikazan je na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 91**), a statistička analiza mjerenih struja prikazana je u tablici (**Tablica 40**).



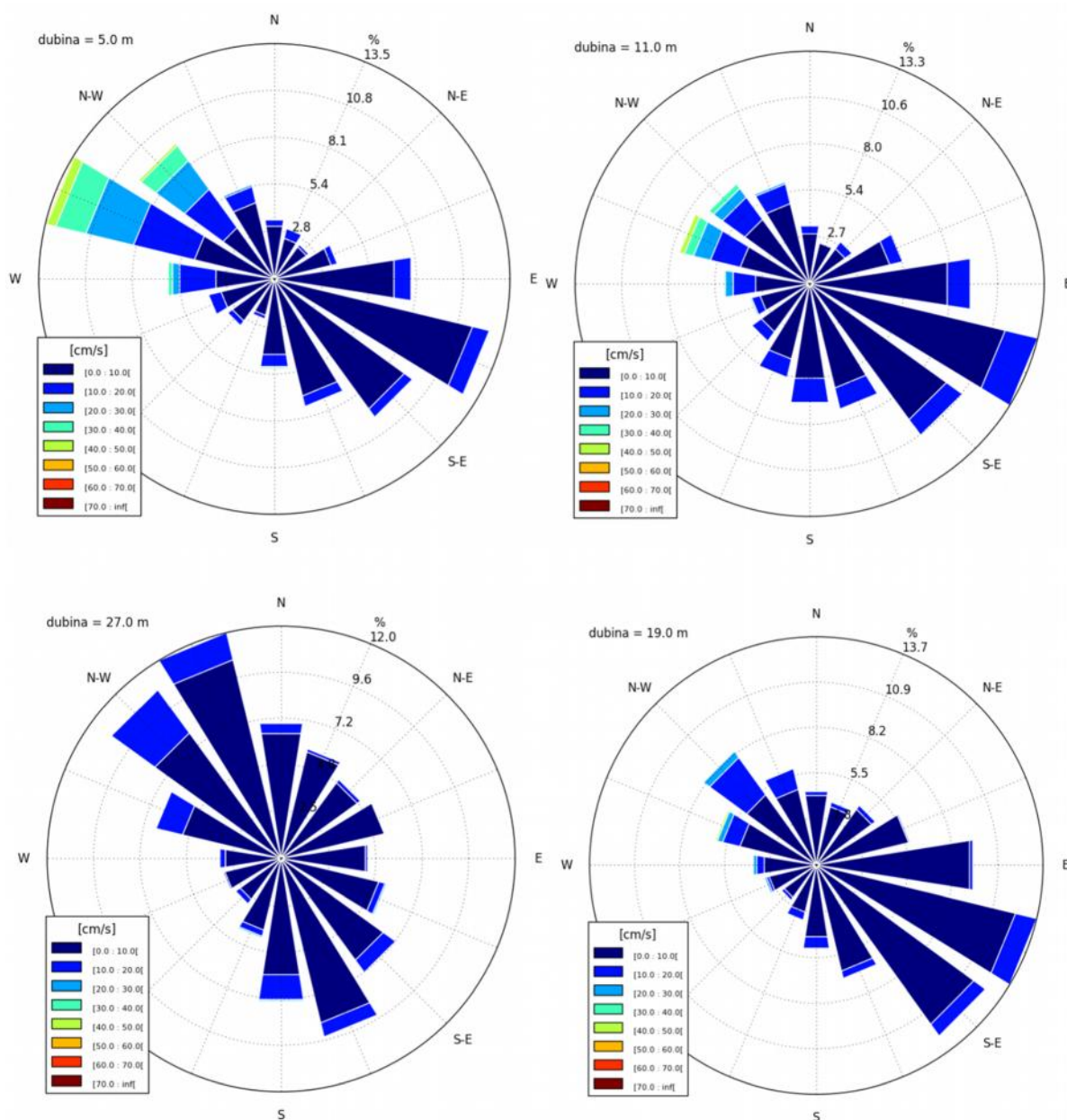
Grafički prikaz 91. Vektori struja na dubinama 5 m (gore), 17 m (u sredini) i 27 m (dolje)

Tablica 40: Statistička obrada struja

Dubina (m)	Rezultantni vektor		Srednja brzina (cm/s)	Min. brzina (cm/s)	Maks. brzina (cm/s)	Stand. devijacija (cm/s)	Faktor stabilnosti (%)
	Iznos (cm/s)	Smjer (°)					
29,0	0,8	295,1	5,0	0,1	23,6	3,7	15,4
27,0	0,6	331,3	4,9	0,0	24,4	3,9	11,9
25,0	0,6	352,4	4,8	0,1	27,8	4,1	12,2
23,0	0,6	6,8	4,9	0,1	35,6	4,3	12,6
21,0	0,4	24,2	5,0	0,0	42,7	4,4	8,7
19,0	0,3	79,5	5,2	0,0	44,6	4,6	6,1
17,0	0,5	125,0	5,7	0,1	46,4	4,8	8,3
15,0	0,7	138,5	6,1	0,1	50,1	5,2	10,9
13,0	0,6	154,8	6,6	0,1	49,9	5,5	8,6
11,0	0,5	210,4	7,1	0,2	50,3	6,1	7,0
9,0	0,7	262,3	7,6	0,1	52,0	6,5	9,3
7,0	1,4	290,0	7,9	0,1	51,9	7,1	17,8
5,0	2,6	294,1	8,9	0,1	53,1	8,1	29,6
3,0	4,0	292,6	10,9	0,0	53,1	9,5	36,9

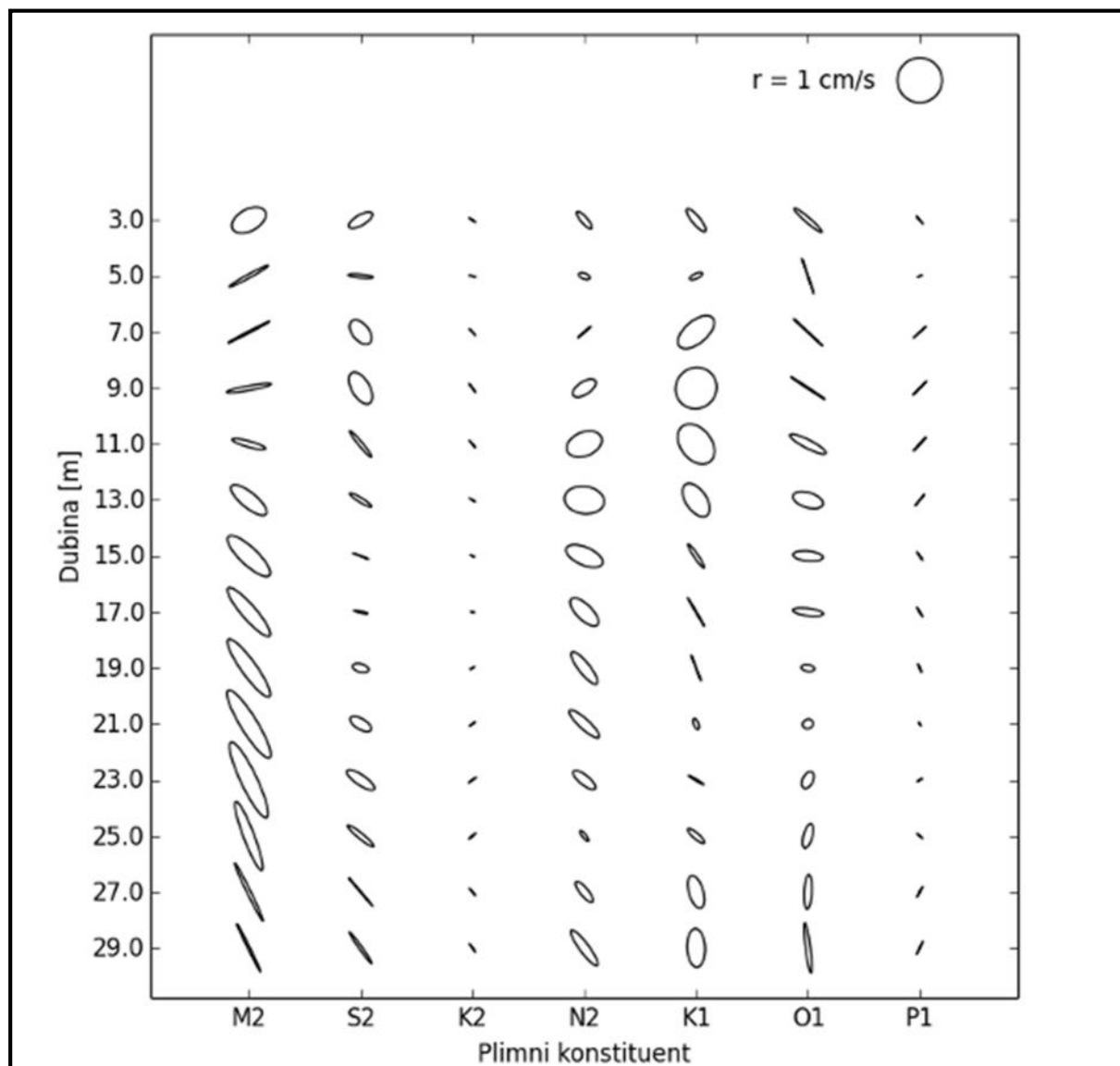
Srednja brzina kretala se između 4,8 cm/s na dubini 25 m i 10,9 cm/s na dubini 3 m. Maksimalne apsolutne brzine kreću se od 23,6 cm/s na dubini 29 m do 53,1 cm/s na dubini 5 m. Faktor stabilnosti pokazuje varijabilnost strujanja, a izračunava se kao omjer iznosa brzine rezultantnog vektora i iznosa apsolutne skalarne brzine. U razmatranom slučaju faktor stabilnosti je relativno visok u površinskom sloju, što ukazuje na veću promjenjivost strujanja u tom sloju zbog većeg utjecaja vjetrovnih struja.

Varijabilnost smjera i iznosa brzina struja po dubinama pregledno se grafički može prikazati pomoću ruža struja. Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 92**) prikazane su ruže struja na četiri dubine. **Smjer struja je polariziran u smjeru sjeverozapad – jugoistok**, što je očekivano s obzirom na lokaciju u Bračkom kanalu.



Grafički prikaz 92. Ruže struja na četiri dubine

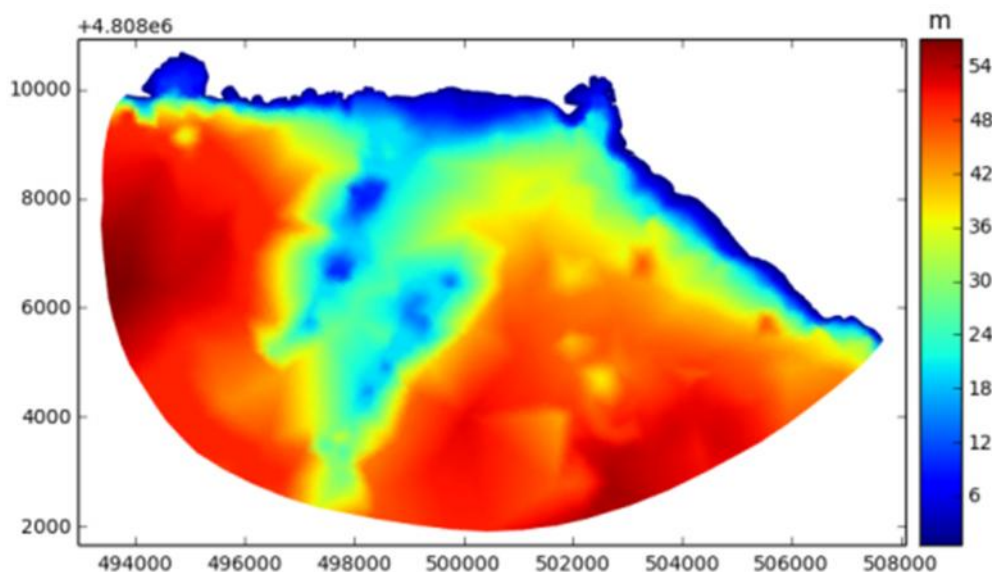
Iz izmjerenih vrijednosti moguće je izračunati doprinos plimnih struja ukupnoj struji, i to posebno za svaki plimni konstituent. Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 93**) prikazane su plimne elipse, koje prikazuju envelopu vektora struja uzrokovanih pojedinim plimnim konstituentima – glavna Mjesečeva poludnevna (M2), glavna Sunčeva poludnevna (S2), Mjesečevo – Sunčeva poludnevna (K2), veća Mjesečeva eliptična poludnevna (N2), Mjesečevo – Sunčeva dnevna (K1), glavna Mjesečeva dnevna (O1) i glavna Sunčeva dnevna (P1).



Grafički prikaz 93. Plimne elipse po svim dubinama, za sedam plimnih konstituenata

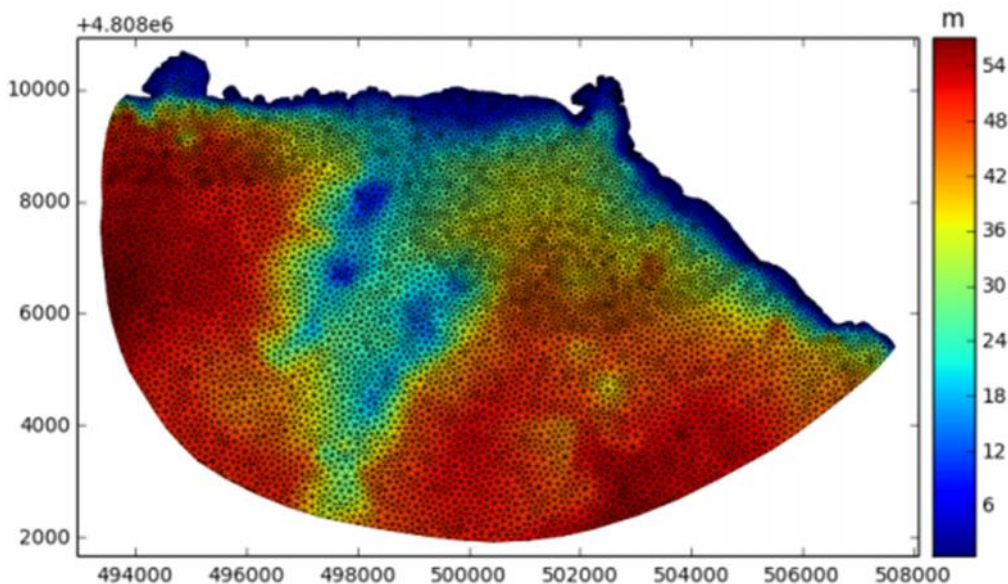
B.4.3. BATIMETRIJA AKVATORIJA

Područje od obale prema unutrašnjosti akvatorija karakterizira gradijentni porast dubine. U centralnom djelu akvatorija protežu se dva plitka podmorska grebena, koji leže duž osi sjeveroistok – jugozapad. Centralni dio grebena karakteriziraju male dubine od okvirno 10-14 metara. Porast dubine uočljiv je kako se krećemo prema zapadnim i jugoistočnim dijelovima šireg akvatorija, gdje dubine poprimaju vrijednosti do 57 metara.



Grafički prikaz 94. Batimetrija šireg područja u HTRS96 koordinatnom sustavu

U svrhu određivanja dinamike mora i pronosa oblaka otpadne vode unutar akvatorija, gdje se nalaze ispusti obuhvaćeni modelom, napravljena je prostorna diskretizacija fizičke domene na konačan broj točaka numeričke mreže u kojima su proračunate modelske vrijednosti. Baza ove numeričke mreže je digitalizirana obalna linija predmetnog područja, georeferencirana u koordinatnom sustavu HTRS96/CroatiaTM te dubine iz morskih topoloških karata. Na **grafičkom prikazu 95** prikazana je mreža s pripadnom batimetrijom. Ova mreža i pripadne dubine izražene u metrima korištene su u numeričkim modelima pri izračunu strujnog polja, simulaciji dinamike mora i pronosu onečišćenja.



Grafički prikaz 95. Numerička mreža konačnih elemenata za šire područje oko ispusta i pripadna batimetrija

Strujno polje akvatorija – Opis modela

Morske struje na širem području zahvata potrebne za proračun pronosa onečišćenja iz podmorskih ispusta simulirane su hidrodinamičkim modelom SELFE (Semi-implicite Eulerian-Lagrangian Finite Element), (Zhang and Baptista, 2008).

SELFE je prognostički model konstruiran za simulacije 3D barokline/barotropne cirkulacije na različitim skalama. Model koristi polu- implicitni (eng. semi-implicit) Euler-Lagrange-ov algoritam za rješavanje Navier-Stokes-ovih jednadžbi na konačnim elementima. U modelu se koristi napredna shema turbulentnog zatvaranja, K-Epsilon. Pridneno trenje formulirano je preko kvadratičnog pridnenog trenja s koeficijentom $C_d=0,003$. Nametanje prisile unutar modela napravljeno je na otvorenoj granici pomoću plimnih konstituenata temeljem većeg modela Jadrana, a koji su u skladu s analiziranim vrijednostima s ADCP strujomjera.

SELFE u vertikali koristi hibridni Sigma-Z koordinatni sustav koji prati teren. Važnost 3D modela, odnosno vertikalnog koordinatnog sustava čije koordinate u potpunosti prate teren je u boljem prikazu i rješavanju procesa vezanih za površinski i pridneni granični sloj, a time je i sama struja inducirana topografijom točnije proračunata i prikazana.

Ulazni parametri korišteni za pokretanje modela

Kao što je opisano u poglavlju o termohalnim svojstvima, mjereni podaci za ljetno razdoblje pokazuju izraženu vertikalnu stratifikaciju, stoga je u slučaju modeliranja strujnog polja Splitskog akvatorija za ljetno razdoblje SELFE pokrenut u 3D baroklinom modu, uključujući atmosfersko forsiranje u vidu vjetra. U slučaju zimskog strujanja, baroklinost nije relevantna zbog homogenog stanja morskog recipijenta, te dominira utjecaj vjetrovnog režima na morske struje.

Mreža modela pokriva šire područje Splitskog akvatorija, a pri modeliranju je korištena triangularna mreža konačnih elemenata sastavljena od 18.000 trokuta. Mreža je profinjena u plitkim područjima, u okolini kompleksnih oblika obale i u blizini ispusta. Horizontalna rezolucija mreže kreće se od 1,5 km² na vanjskoj granici do 250 m² u blizini obale i ispusta, a po vertikali mreže sastavljene je od 15 nivoa.

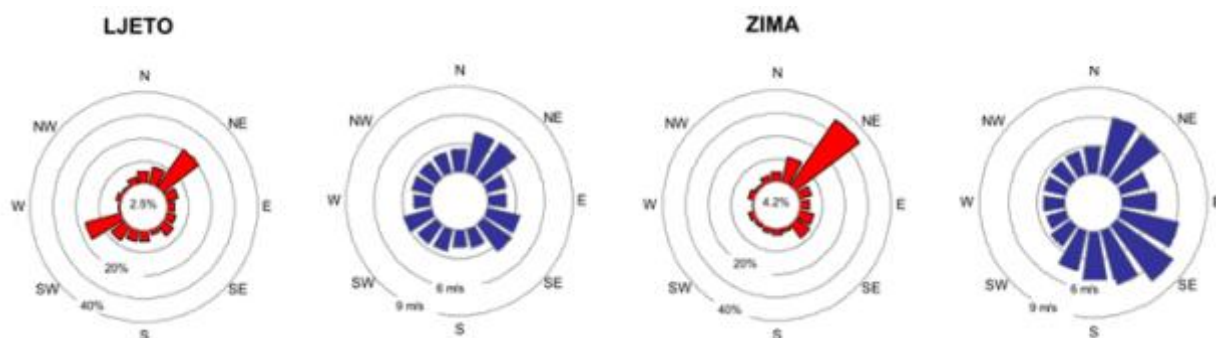
Vertikalno miješanje u modelu je implementirano preko K-Epsilon modela s Kantha & Clayson funkcijom stabilnosti u kojem je primijenjen minimum i maksimum difuzivnosti od $1 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ i $5 \text{ m}^2/\text{s}$, kao granične vrijednosti u postupku turbulentnog zatvaranja iz kojeg se indirektno utvrđuju vrijednosti turbulentne vrtložne viskoznosti (i difuzije za salinitet). Površinska duljina miješanja od 0,5 metara korištena je tijekom simulacije, dok je trenje na morskom dnu aproksimirano kvadratnim zakonom s koeficijentom trenja od 0,003.

Rubni uvjeti u modelu su postavljeni forsiranjem plime na otvorenoj granici, pri čemu su podaci o sedam plimnih konstituenata dobiveni harmonijskom analizom oscilacija razina mora mjerenih strujomjerom. Amplitude i faze plimnih konstituenata postavljene su u točke otvorene granice, a služe za postavljanje plimne dinamike, te su varirane su u svakom čvoru mreže. Prostorna varijacija amplitude i faze dobivena je na temelju interpolacije vrijednosti svakog od plimnih konstituenata koji su proračunati za cijeli Jadran (I. Janeković and M. Kuzmić: Numerical simulation of the Adriatic Sea principal tidal constituents), na ugniježdenu mrežu Splitskog akvatorija.

Inicijalni uvjeti za polje temperature i saliniteta dobiveni su iz in situ mjerenja opisanih u poglavlju o termohalnim svojstvima, dok su inicijalni uvjeti atmosferskog forsiranja dobiveni kombinacijom prognostičkog modela i dugoročnih mjerenja. Meteorološki parametri uključujući atmosferski tlak na morskoj razini, površinsku temperaturu i vlažnost, polje vjetra i dotok dugovalnog i kratkovalnog zračenja specificirani su na površini modela. Korišteno je homogeno polje meteoroloških parametara

koji su dobiveni iz prognostičkog modela WRF (Weather Research and Forecast) u kombinaciji s mjerenim podacima s postaje Split-Marjan (DHMZ).

Ključni meteorološki parametar kojim je navedeni model forsiran je atmosfersko strujanje koja se javlja s najvećom učestalošću i jačinom nad promatranim područjem. Promatrana su karakteristična strujanja samo za ljetno i zimsko razdoblje zbog termohalinih svojstava koje se razlikuju unutar navedenih sezona. Tijekom ljeta modelirane su struje inducirane dominantnim vjetrovima iz smjerova: sjeveroistok (NE), jugozapad (SW), a zimi: jugoistok (SE) i sjeveroistok (NE). Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 96**) (izvor DHMZ) prikazane su ruže vjetrova s učestalošću i srednjim brzinama vjetrova po sezonama koji su uzeti kao ulazni podaci u model.



Grafički prikaz 96. Sezonske razdiobe relativne učestalosti smjera vjetra i srednja brzina vjetra ovisno o smjeru vjetra Split- Marjan – razdoblje 2004–2006.

Rezultati modela

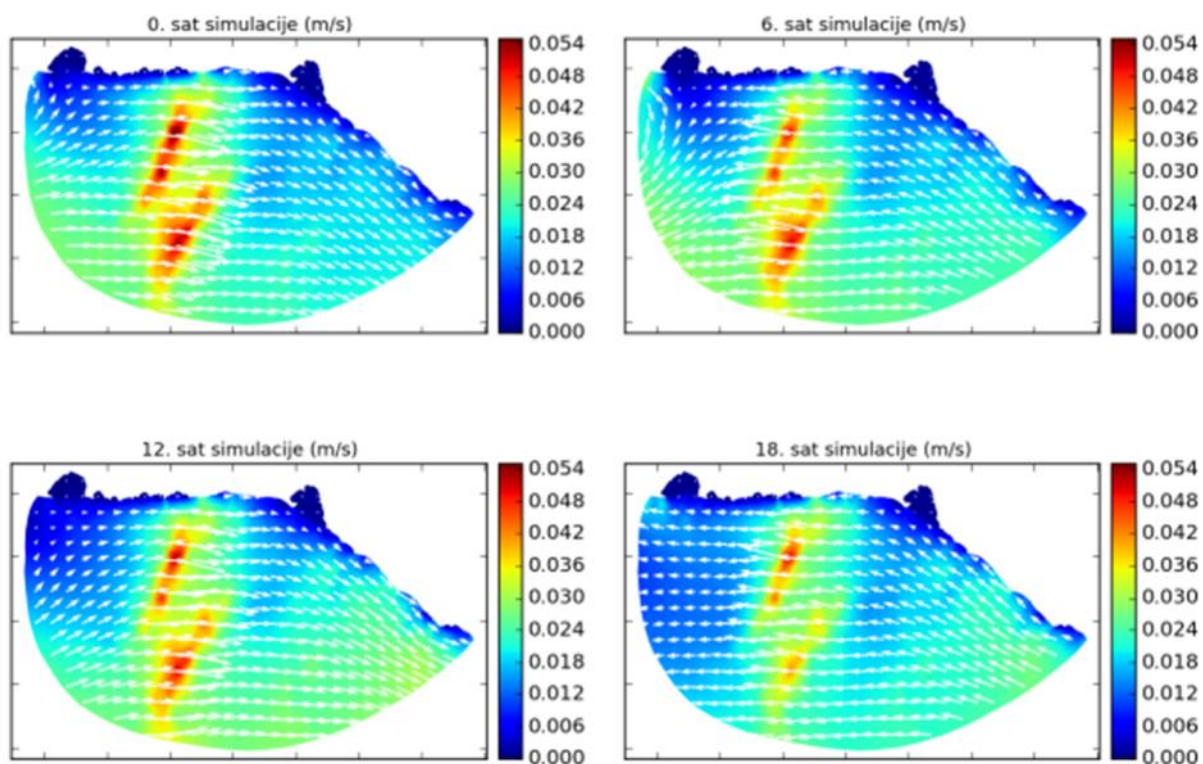
Pomoću SELFE modela dobiveno je 3D strujno polje za različite rubne i inicijalne uvjete, te različita forsiranja.

Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 97**) prikazano je plimno, barotropno strujanje na površini u kojem jedino uzeto u obzir od rubnih uvjeta forsiranje plime na otvorenoj granici. U ovoj situaciji vidljiv je utjecaj batimetrije na struje te kanaliziranje i amplifikacija strujanja na području iznad morskih grebena.

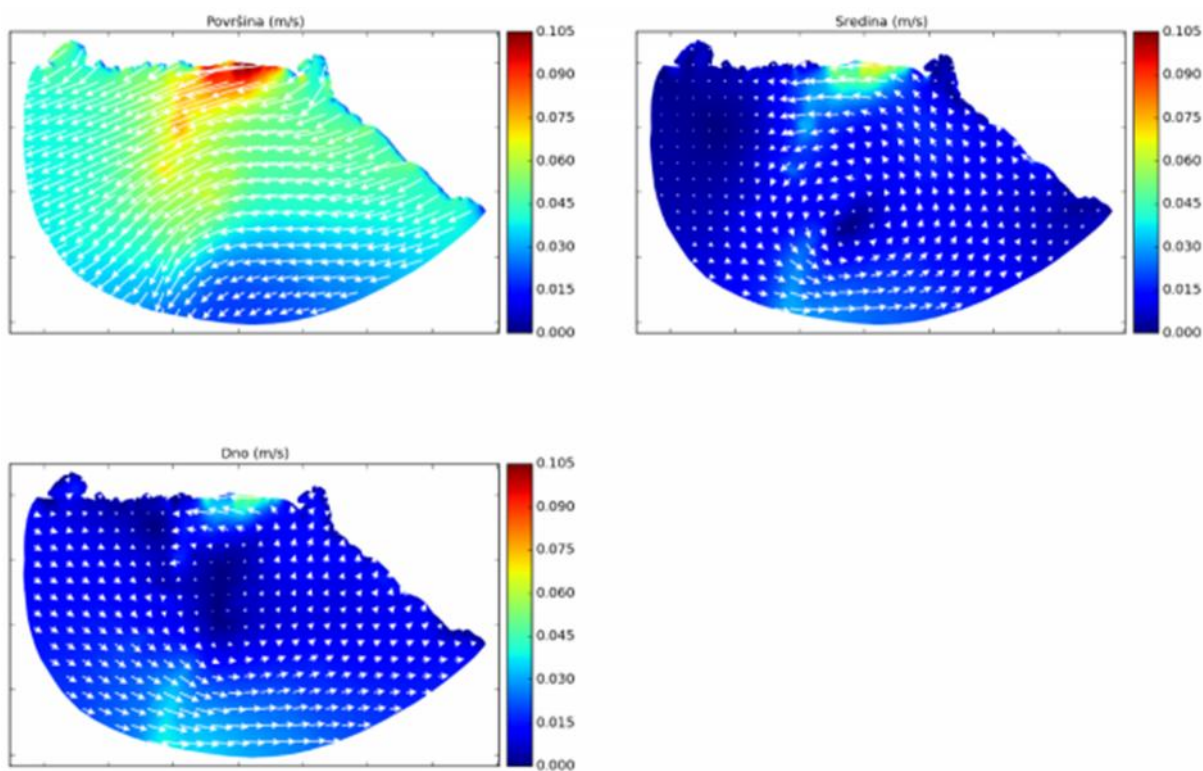
Grafički prikazi (**Grafički prikaz 98 i Grafički prikaz 99**) prikazuju zimsku homogenu situaciju, odnosno barotropno strujanje gdje je model forsiran isključivo atmosferskim procesima, homogenim poljem vjetra. Promatrani su vjetrovi karakteristični za hladno razdoblje godine, a ulazni podaci o srednjim brzinama vjetra preuzeti su iz ruže vjetrova (**Grafički prikaz 96**) (izvor DHMZ), te su uzete vrijednosti od 6 m/s za NE smjer vjetra i 7.3 m/s za SE smjer. Na slikama je strujanje prikazano na tri nivoa (površina, srednji nivo i pridneni sloj). Na površini se vidi otklanjanje struje za oko 45° u desno u odnosu na smjer puhanja vjetra, također je vidljivo kako se brzina struje prema dnu smanjuje, dok se vektor struje zakreće u smjeru kazaljke na satu, te se na kraju u pridnenom sloju stvara protustrujanje suprotno površinskom. **Grafički prikaz 98** prikazuje strujanje inducirano vjetrom iz NE smjera, dok je na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 99**) prikazana struja nastala zbog puhanja vjetra iz SE smjera.

Grafički prikazi (**Grafički prikaz 100 i Grafički prikaz 101**) prikazuju ljetne struje inducirane vjetrovima karakterističnima za toplo razdoblje. Kao posljedica stvaranja sloja diskontinuiteta temperature i saliniteta u toplom razdoblju, javlja se baroklino strujanje. Stoga je model pokrenut u baroklinom modu, a inicijalni i rubni uvjeti su polje temperature i saliniteta koje je vertikalno promjenjivo te konstantno polje vjetra. **Grafički prikaz 100** prikazuje strujanje inducirano vjetrom iz NE smjera, srednje brzine 3.1 m/s, a **Grafički prikaz 101** prikazuje struju nastalu zbog puhanja vjetra iz SW smjera brzinom od 2.2 m/s. Numeričke simulacije za određivanje strujnog polja Splitskog akvatorija napravljene su za period od pet dana koliko je bilo dovoljno da se uz konstantno i nepromjenjivo vjetrovno forsiranje stvori stacionarno stanje.

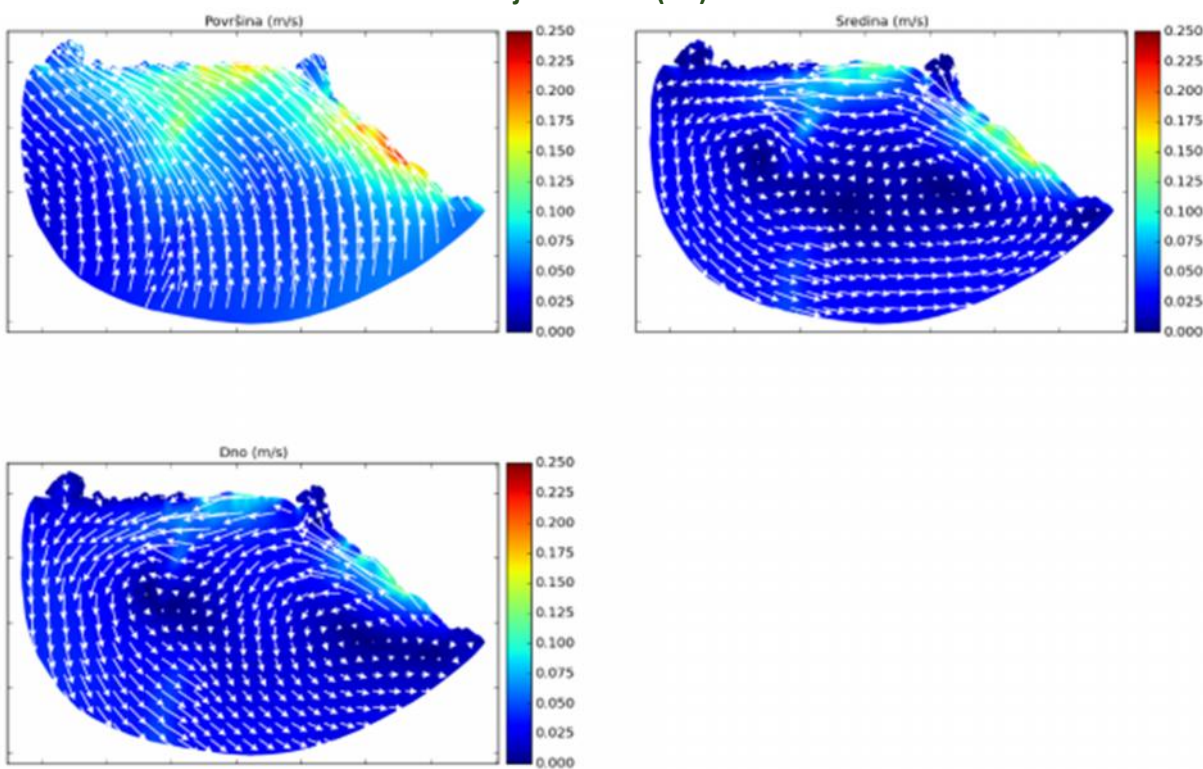
Kako bi se dobila slika vertikalnog polja temperature napravljena je petodnevna baroklina simulacija u kojoj je uzeta u obzir samo početna stratifikacija vodenog stupca i atmosfersko forsiranje termohalinih procesa u vidu Sunčeve radijacije, temperature i vlage (**Grafički prikaz 102**). U modelu je kao rubni uvjet postavljeno da nema vjetra na površini mora, već su samo uzeti u obzir procesi izmjene topline i vlage na granici atmosfera-more. Time je eliminiran jedan od glavnih uzročnika vertikalnog miješanja vodenog stupca i to turbulentnog miješanje plitkih voda, koji bi mogao uzrokovati naglu promjenu površinske temperature. Vertikalni profil temperature prikazan je u krajnjim točkama ispusnih cijevi, za sva četiri ispusta koja će biti uključena u model pronosa onečišćenja. Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 102**) uočljiv je dnevni hod površinske temperature uzrokovan dnevnim forsiranjem kratkovalnim Sunčevim zračenjem, te izraženo vertikalno miješanje u sredini vodenog stupca uzrokovano vertikalnim turbulentnim vrtlozima.



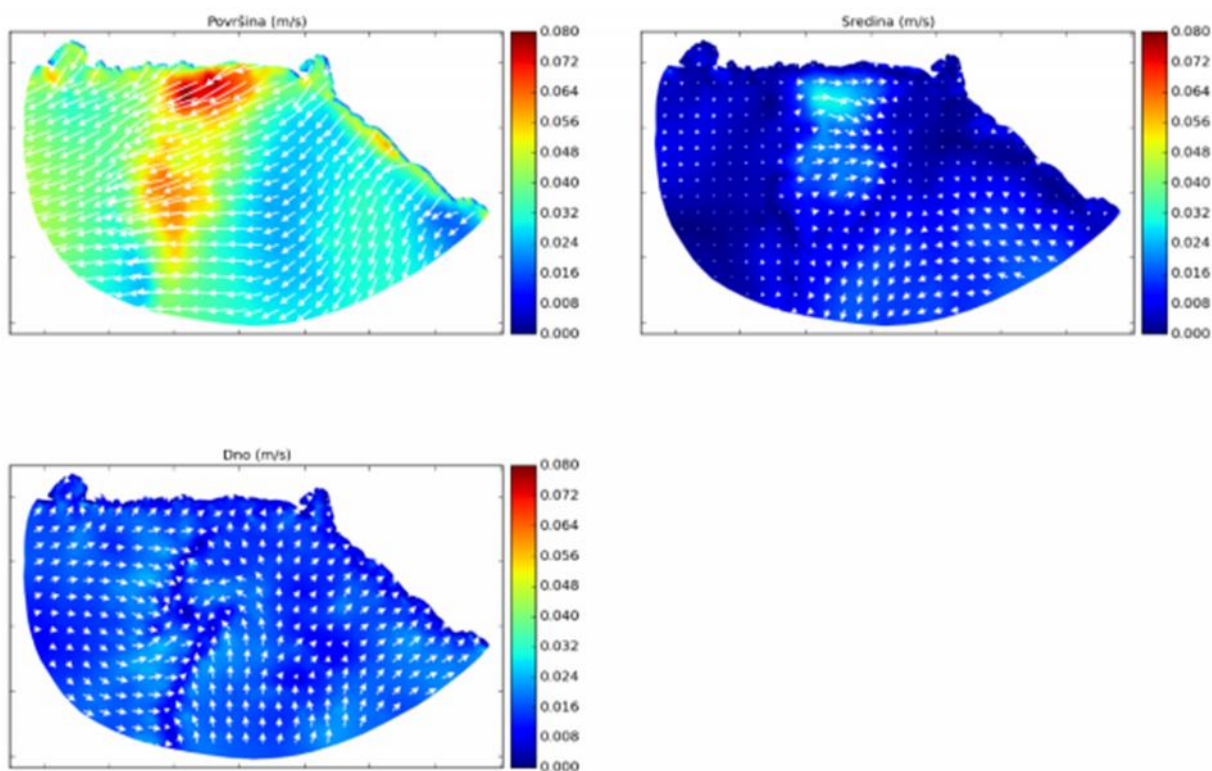
Grafički prikaz 97. Modelirano površinsko strujanje inducirano plimom na širem području Splitskog akvatorija



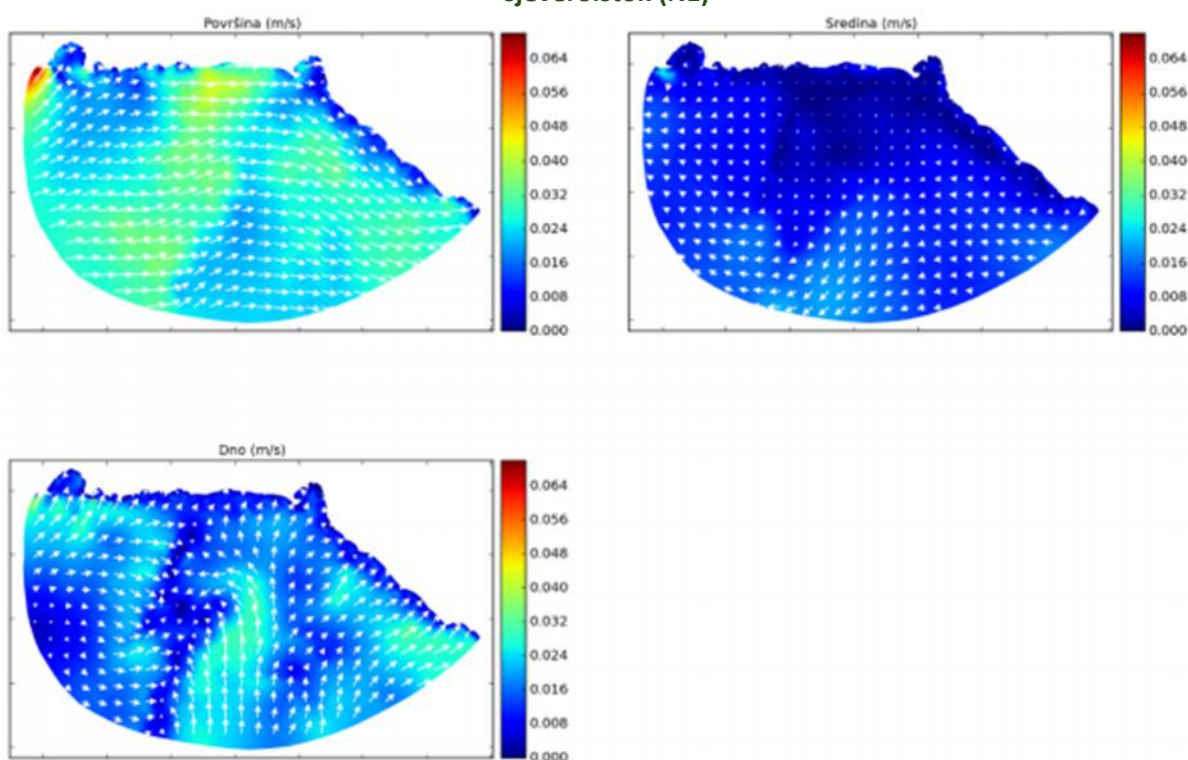
Grafički prikaz 98. Modelirano strujanje za zimsko razdoblje inducirano vjetrom iz smjera sjeveroistok (NE)



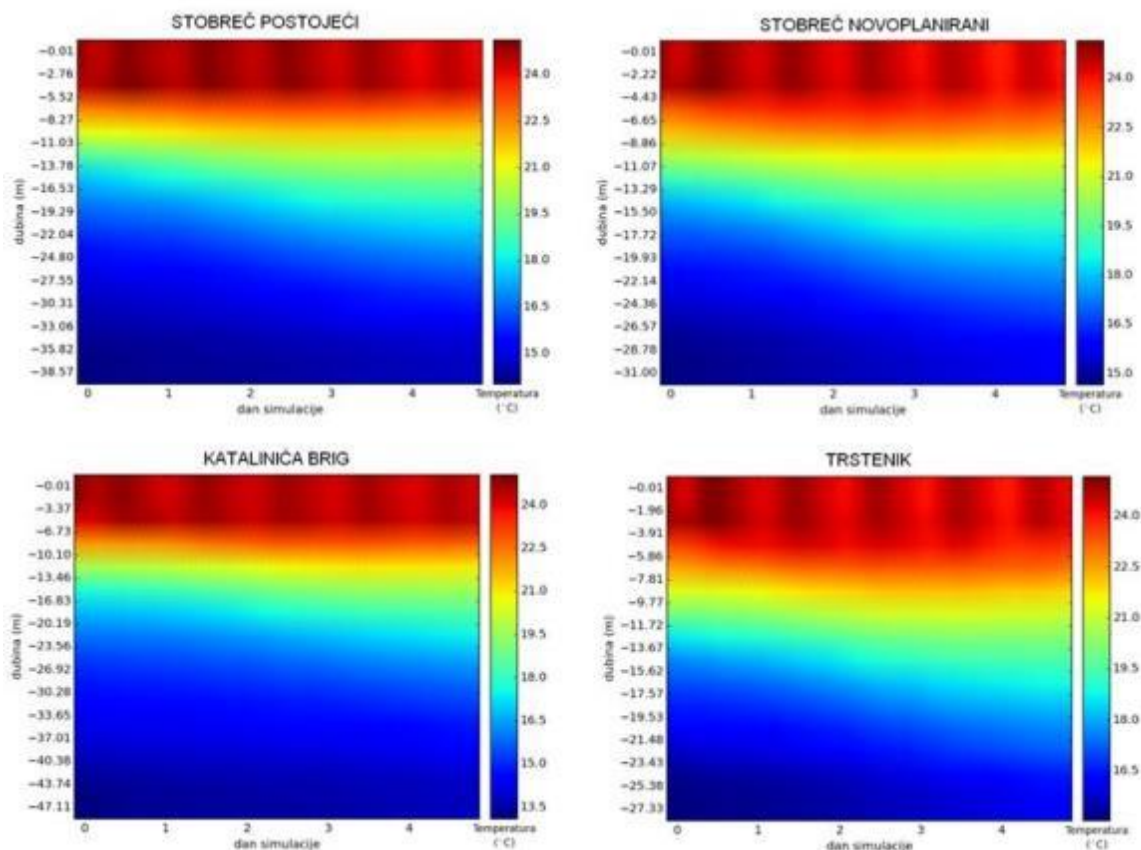
Grafički prikaz 99. Modelirano strujanje za zimsko razdoblje inducirano vjetrom iz smjera sjeveroistok (SE)



Grafički prikaz 100. Modelirano strujanje za ljetno razdoblje inducirano vjetrom iz smjera sjeveroistok (NE)



Grafički prikaz 101. Modelirano strujanje za ljetno razdoblje inducirano vjetrom iz smjera sjeveroistok (SW)



Grafički prikaz 102. Modelirano temperaturno polje u krajnjim točkama ispusta za vremenski period od pet dana

B.5. VJETROVALNA KLIMA

U sklopu zahvata predviđena je izgradnja spojnog cjevovoda Južnog sliva na UPOV Stupe, a dio cjevovoda će se izgraditi na obalnom području od Duilova do Stobreča.

Obala duž koje je planirana izgradnja tlačnog kolektora Duilovo-Stobreč nalazi se u blizini točke predviđene za definiciju dubokovodnih valova u projektu „Uređenje obalnog područja općine Podstrana od ušća rijeke Žrnovnice do Mutograsa“ (Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije; Split, 2012.-2014.g.). U tom projektu je napravljen detaljan elaborat vjetrovalne klime, a za potrebe ocjene utjecaja djelovanja mora na planiranu izgradnju kolektora uzet će se u obzir samo **mjerodavni sektor 1**, odnosno valovi generirani vjetrovima ESE i SE. Elaborat vjetrovalne klime daje odgovor na stanje i utjecaje vjetra na nekoj lokaciji, te generiranje vjetrovnih valova koji su, kao najučestaliji, osnova dimenzioniranja u obalnom inženjerstvu.

Proračun djelovanja vjetra na području dubokog mora ispred predmetne lokacije organizira se u mjerodavne sektore te se postupak dugoročne valne analize dalje provodi na njima. Nakon što se odrede značajne visine i periodi vala za povratne periode od 5, 10, 20, 50 i 100 godina.

Odabran je **dubokovodni val** za najveći **povratni period** $H_s^{100}=3,05$ m, te pripadajući **period vala** $T_0^{100}=4,96$ s.

Od deformacija vala izračunati su utjecaji refrakcije, uplićavanja i loma vala. Proračun je napravljen u programu RSB Wave (Refraction-Shoaling-Break) primjenom numeričke integracije diferencijalne jednadžbe zrake vala, te iterativne provjere uplićavanja i kriterija loma vala. U programu RSB Wave

koristi se batimetrija i granice područja kao osnova geometrije područja, dok su početni uvjeti vrijednosti parametara vala u dubokom moru.

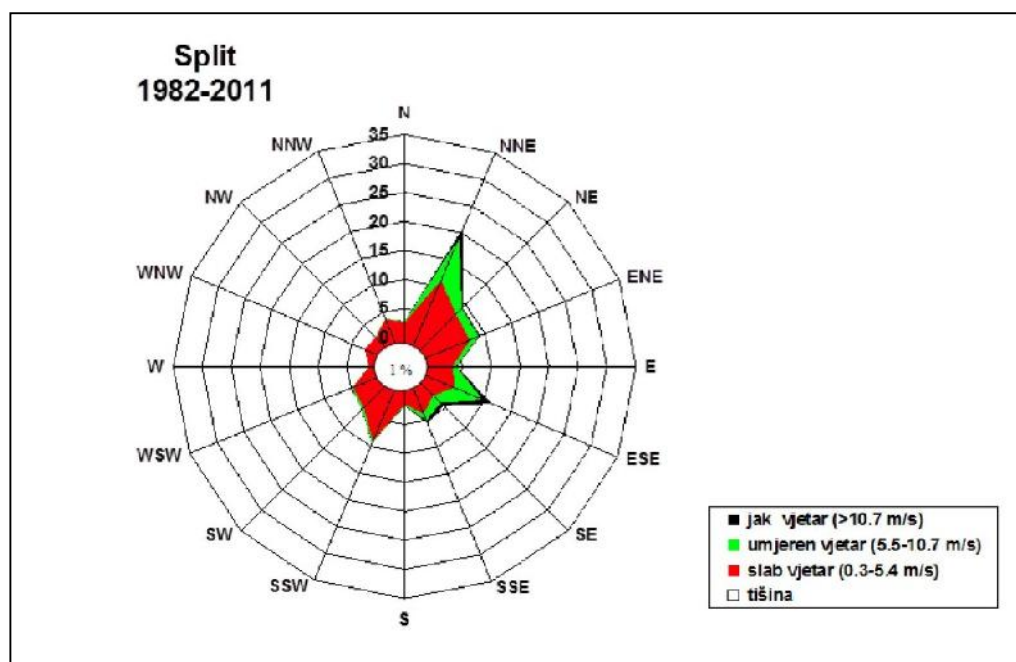
Podaci o vjetru, koji su korišteni u Elaboratu vjetrovalne klime u navedenom projektu, su dati s obližnje meteorološke postaje Split-Marjan ($\phi=43^{\circ}31' N$, $\lambda=16^{\circ}26'$, $H=122$ m) za period mjerenja od 1982.-2011.g. **Usporedba ruže vjetrova** koja je korištena u Elaboratu (**Grafički prikaz 103**) i ruže vjetrova dane u poglavlju B.1.2 u kojem su dani meteorološki podaci (**Grafički prikaz 66**) pokazuje preklapanje smjerova i brzina vjetrova što ukazuje na stabilnost najučestalijih vjetrova na predmetnom području.

U **tablici 41** prikazane su apsolutne učestalosti svih smjerova vjetra u obliku broja pojavljivanja srednjih satnih brzina vjetra, te je grafički prikaz istog dan u oblik u ruže vjetrova na **grafičkom prikazu 103**.

Tablica 41: Apsolutne učestalosti pojavljivanja srednjih satnih brzina vjetra za Split, za godinu u periodu od 1982.-2011.g.

GODINA (apsolutne čestine ‰)

jač. (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	zbroj
brz. (m/s)	0.0-0.2	0.3-1.5	1.6-3.3	3.4-5.4	5.5-7.9	8.0-10.7	10.8-13.8	13.9-17.1	17.2-20.7	20.8-24.4	24.5-28.4	28.5-32.6	32.7-36.9	
N	0	369	384	102	31	26	14	0	0	0	0	0	0	926
NNE	0	584	1712	1368	1348	1265	484	109	35	7	3	0	0	6915
NE	0	455	1304	740	293	162	48	12	0	0	0	0	0	3014
ENE	0	539	1149	650	318	244	75	17	2	2	0	0	0	2996
E	0	362	471	255	142	67	16	1	0	0	0	0	0	1314
ESE	0	349	493	606	799	910	455	92	15	3	0	0	0	3722
SE	0	234	251	195	252	338	181	38	8	1	0	0	0	1498
SSE	0	453	572	214	161	241	151	48	6	1	0	0	0	1847
S	0	251	216	50	32	35	27	8	1	1	0	0	0	621
SSW	0	553	1611	783	88	37	14	6	2	0	0	0	0	3094
SW	0	330	659	665	152	10	4	0	0	0	0	0	0	1820
WSW	0	394	665	437	66	8	1	0	0	0	0	0	0	1571
W	0	154	172	54	8	0	0	0	0	0	0	0	0	388
WNW	0	257	460	122	5	0	0	0	0	0	0	0	0	844
NW	0	225	317	115	21	3	1	0	0	0	0	0	0	682
NNW	0	471	569	188	37	14	4	0	0	0	0	0	0	1283
C	336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	336
zbroj	336	5980	11005	6544	3753	3360	1475	331	69	15	3	0	0	32871



Grafički prikaz 103. Godišnja ruža vjetra za Split u periodu 1982. do 2011.

Sektorizacija za definiciju izloženosti akvatorija vjetrovima od značaja i posljedičnim vjetrovnim valovima je prikazana na **grafičkom prikazu 104**.

Sektor I definiran je djelovanjem vjetrova i posljedičnih površinskih vjetrovnih valova iz smjerova ESE i SE. Duže efektivno privjetrište izračunato je za smjer SE i iznosi 12,9 km. Realni smjer iz kojeg je moguće očekivati valove potaknute ovim vjetrovima u akvatoriju od interesa je približno 146°.

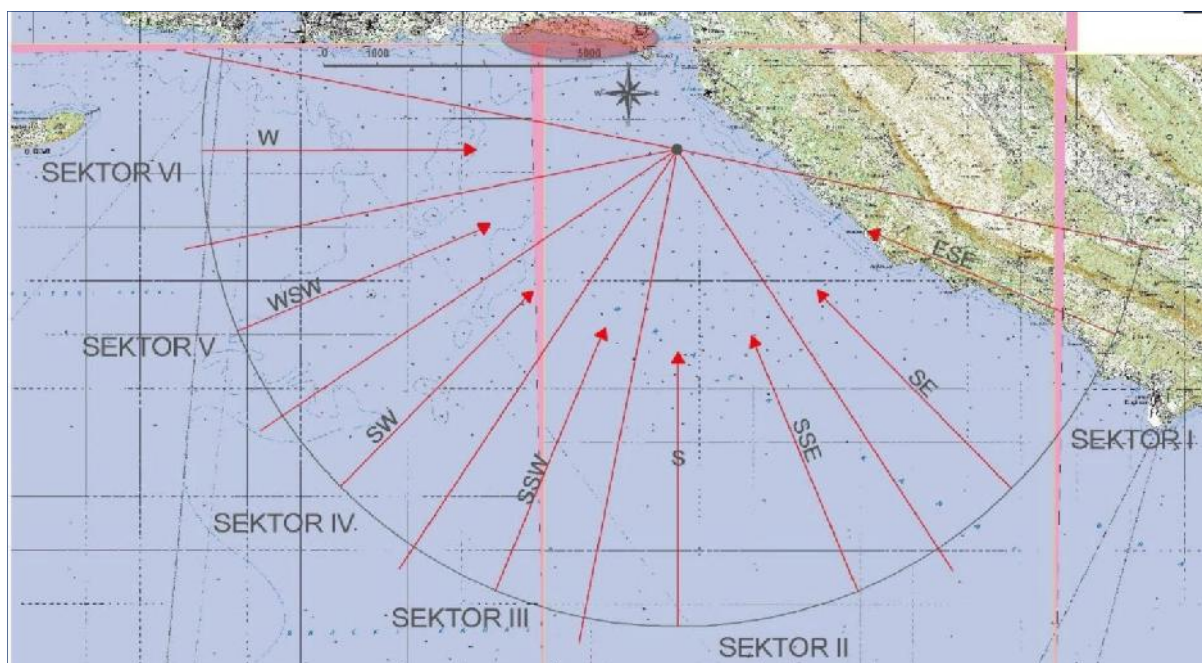
Sektor II definiran je djelovanjem vjetrova i posljedičnih površinskih vjetrovnih valova iz smjerova SSE i S. Duže efektivno privjetrište izračunato je za smjer SSE i iznosi 13,7 km.

Sektor III definiran je djelovanjem vjetrova i posljedičnih površinskih vjetrovnih valova iz smjera SSW, za koje je izračunato efektivno privjetrište u iznosu od 12,5 km.

Sektor IV definiran je djelovanjem vjetrova i posljedičnih površinskih vjetrovnih valova iz smjera SW, za koje je izračunato efektivno privjetrište u iznosu od 16 km.

Sektor V definiran je djelovanjem vjetrova i posljedičnih površinskih vjetrovnih valova iz smjera WSW, za koje je izračunato efektivno privjetrište u iznosu od 18,3 km.

Sektor VI definiran je djelovanjem vjetrova i posljedičnih površinskih vjetrovnih valova iz smjera W, za koje je izračunato efektivno privjetrište u iznosu od 15,3 km.



Grafički prikaz 104. Izloženost predmetnog akvatorija mjerodavnim vjetrovima

Izvršena je dugoročna prognoza značajne valne visine H_s^{PR} s povratnim periodima $PP = 5, 10, 20, 50$ i 100 godina na temelju uzorka značajne valne visine H_s . Taj uzorak sadrži veliki broj H_s za kratkoročna stanja mora (kratkoročne valne situacije) iz razdoblja 1982.-2011. Uzorak kratkoročno prognoziranih valova prikazan u **tablici 42** se dobio iz dijagrama Groen Dorrenstein za definirana privjetrišta svih sektora, te za učestalost vjetra definiranu u **tablici 41**.

Tablica 42: Uzorak značajnih valnih visina H_s i pripadajućih valnih perioda T_s

Sektor	Brzina (gornja) (m/s)	5,4	7,9	10,7	13,8	17,1	20,7	24,4	28,4
	Jačina vjetra (Bf)	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Fetch Feffl (km)	22,6							
	Učestalost	801	1051	1248	636	130	23	4	
	T_s (s)	2,44	2,9	3,25	3,55	3,9	4,2	4,45	
	H_s (m)	0,45	0,73	1,05	1,4	1,85	2,4	2,62	
II	Fetch Feffl (km)	13,7							
	Učestalost	264	193	276	178	56	7	2	
	T_s (s)	2,25	2,7	2,9	3,2	3,6	3,9	4,6	
	H_s (m)	0,42	0,65	0,93	1,3	1,8	2,1	2,9	
III	Fetch Feffl (km)	12,5							
	Učestalost	783	88	37	14	6	2		
	T_s (s)	2,25	2,57	2,85	3,19	3,49	3,7		
	H_s (m)	0,4	0,6	0,91	1,15	1,57	1,96		
IV	Fetch Feffl (km)	16,0							
	Učestalost	665	152	10	4				
	T_s (s)	2,31	2,62	2,93	3,3				
	H_s (m)	0,42	0,62	0,96	1,22				
V	Fetch Feffl (km)	18,3							
	Učestalost	437	66	8	1				
	T_s (s)	2,34	2,7	3,05	3,3				
	H_s (m)	0,43	0,65	1	1,35				
VI	Fetch Feffl (km)	15,3							
	Učestalost	54	8						
	T_s (s)	2,3	2,62						
	H_s (m)	0,42	0,63						

Rezultati su prikazani u **tablici 43** u kojoj su dane dugoročne ekstremne značajne visine vala (H_s^{PP}) i pripadajući periodi vala (T_0^{PP}) dobiveni za navedene povratne periode samo za Sektor I koji će se analizirati u ovoj procjeni djelovanja valova. Uz navedene veličine prikazane su još i prognozirane desetinske ($H_{1/10}^{PP}$), stotinske ($H_{1/100}^{PP}$) i maksimalne valne visine (H_{max}^{PP}), te pripadajući vršni spektralni period (T_P^{PP}) i valna duljina (L_0).

Tablica 43: Prikaz prognoziranih vrijednosti visina vala i pripadajući periodi vala ($H_{1/10}=1,27 \cdot H_s$; $H_{1/100}=1,67 \cdot H_s$; $H_{max}=1,8 \cdot H_s$; $T_P=1,1 T_0$) za Sektor I

PP	SEKTOR I						
	H_s (m)	$H_{1/10}$ (m)	$H_{1/100}$ (m)	H_{max} (m)	T_0 (s)	L_0 (m)	T_P (s)
100	3,05	3 87	5,09	5,49	4,96	38,4	5,46
50	2,88	3,66	4,81	5,18	4,80	36	5,28
20	2,64	3,35	4,41	4,75	4,58	32,8	5,04
10	2,46	3,12	4,11	4,43	4,42	30,5	4,86
5	2,28	2,9	3,81	4,1	4,26	28,3	4,69

B.5.1. DEFORMACIJE VALA

Profil i parametri vala, kao i smjer gibanja postepeno se mijenjaju kad se val rasprostire iz dubokog mora prema plitkom. Navedenim rasprostiranjem vala prema obali nastaje, prostorno i vremenski, niz deformacija, a to su:

- deformacija valova na nagnutom dnu zbog smanjenja dubine ("shoaling" efekt)
- deformacij a valova uslijed trenja s dnom
- refleksija valova

- refrakcija valova (kad valovi nailaze koso na izobate)
- difrakcija valova
- lom valova

Kad bi se uzeli u obzir svi utjecaji, visina vala na nekoj točki putanje od dubokog ka plićem moru se definira na sljedeći način:

$$H = H_0 \times K_R \times K_S \times K_D \times K_f \times K_{refl} \quad (1)$$

gdje je: H_0 – visina vala u dubokom moru (m),

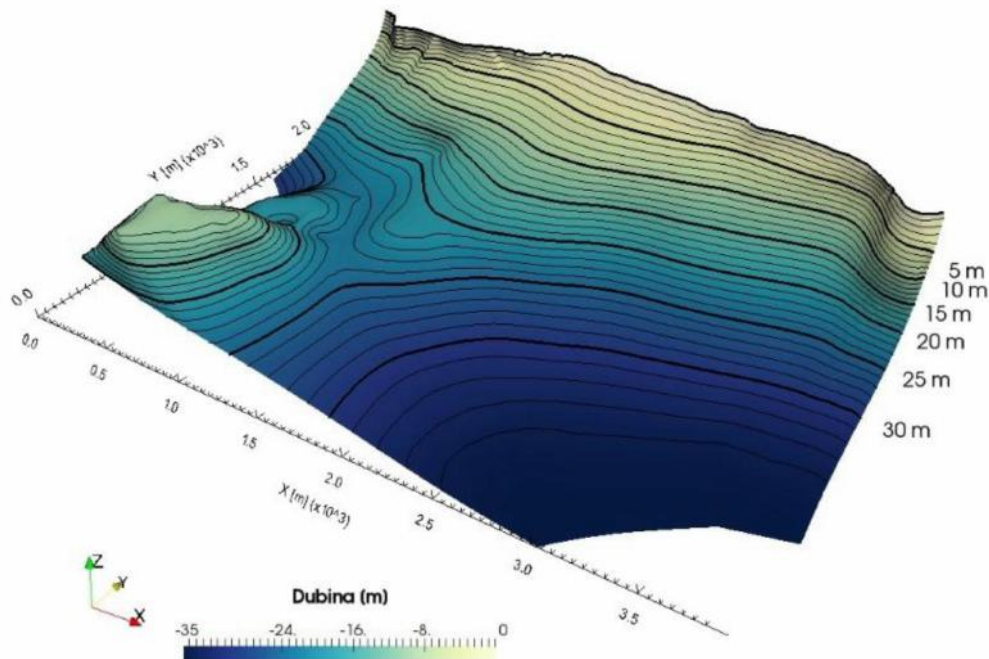
K – koeficijenti utjecaja refrakcije K_R , uplićavanja („shoaling“) K_S , difrakcije K_D , trenja K_f i refleksije K_{refl} .

Utjecaj trenja uzrokuje disipaciju dijela valne energije koja se pretvara u toplinu i na taj način se direktno smanjuje visina vala u smjeru rasprostiranja i iskazuje se preko koeficijenta trenja (K_f). Obzirom da deformacija valova uslijed trenja s dnom u odnosu na ukupnu deformaciju valova ima mali utjecaj, koeficijent trenja se najčešće zanemaruje. Refleksija se manifestira kao deformacija koja nastaje kada val nailazi na vertikalnu ili nagnutu prepreku zbog čega dolazi do totalnog ili parcijalnog reflektiranja (odbijanja) vala u suprotnom smjeru.

Najznačajnije deformacije na predmetnom dijelu obale uzrokuje refrakcija, koja nastaje zbog kosog nailaženja valova na izobate i rezultira zakretanjem i usporavanjem nadolazećih zraka vala. Difrakcija predstavlja deformaciju u obliku ogibanja vala prilikom nailaska na prepreku u moru (npr. lukobran) i manifestira se zaokretanjem valova u području geometrijske sjene iza prepreke te smanjenjem valne visine.

Lom vala se testira u smislu prekoračenja maksimalne strmosti vala i bitan je za opis energije koju val donosi na obalu.

Uzevši sve navedeno u obzir, u nastavku su koristeći RSB Wave (Refraction-Shoaling-Break) izračunati utjecaji refrakcije (difrakcije), uplićavanja te područje loma vala.



Grafički prikaz 105. 3D prikaz morskog dna za akvatorij obale na potezu Duilovo-Stobreč

B.5.1.1. Refrakcija

Refrakcija je deformacija valova na nagnutom dnu kada oni nailaze koso na izobate morskog dna. Manifestira se promjenom smjera rasprostiranja valova i parametara vala, a definira se preko koeficijenta refrakcije koji predstavlja odnos između širine dviju susjednih zraka u dubokom moru u odnosu na tu širinu nakon što val naiđe koso na izobate i transformira se.

$$K = \sqrt{\frac{B_0}{B}} \quad (2)$$

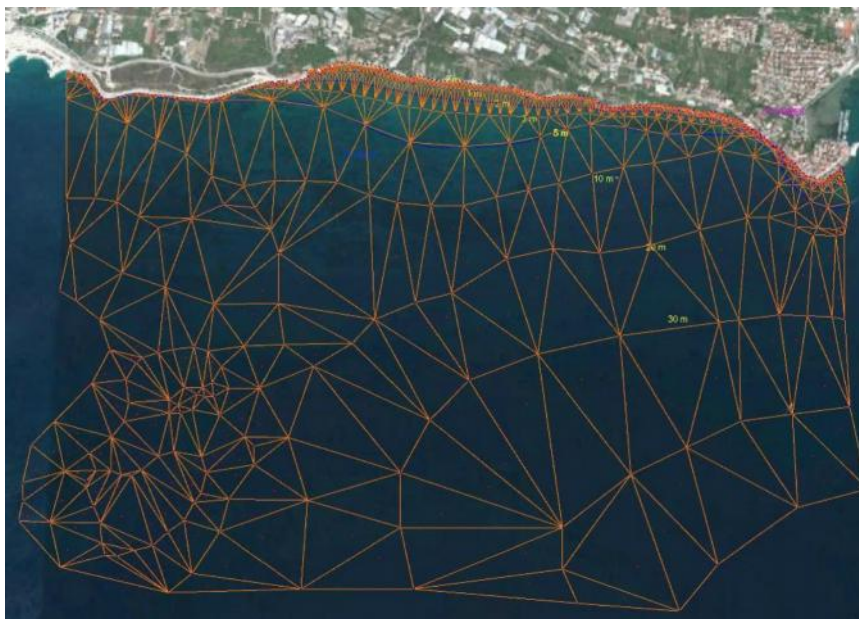
Do koeficijenta refrakcije (2) se dolazi iz zakona održanja protoka energije među zrakama vala, uz pretpostavku da se sva energija prenosi uzduž zrake i nema protoka okomito na istu. Za izradu plana refrakcije koristi se metoda mješovitog postupka numeričke integracije diferencijalne jednadžbe zrake vala koja je integrirana u RSB Wave.

Akvatorij obalnog poteza od Duilova do Stobreča prekriven je mrežom konačnih elemenata. Elementi su trokutasti tako da svakom elementu pripadaju tri čvora i zadani su na način da čvorovi leže na zadanim izobatama, te je sama mreža konačnih elemenata progušćena u blizini obale gdje se očekuju značajnije transformacije vala. Mreža konačnih elemenata korištena za proračun refrakcije u akvatoriju ima 954 elemenata i 601 čvor (**Grafički prikaz 107**).

Ulazne podatke čine geometrija područja, batimetrija (**Grafički prikaz 106**), te parametri vala u dubokom moru za analizirani utjecaj samo od Sektora I (**tablica 43**).



Grafički prikaz 106. Situacija i batimetrija akvatorija obale na potezu Duilovo-Stobreč



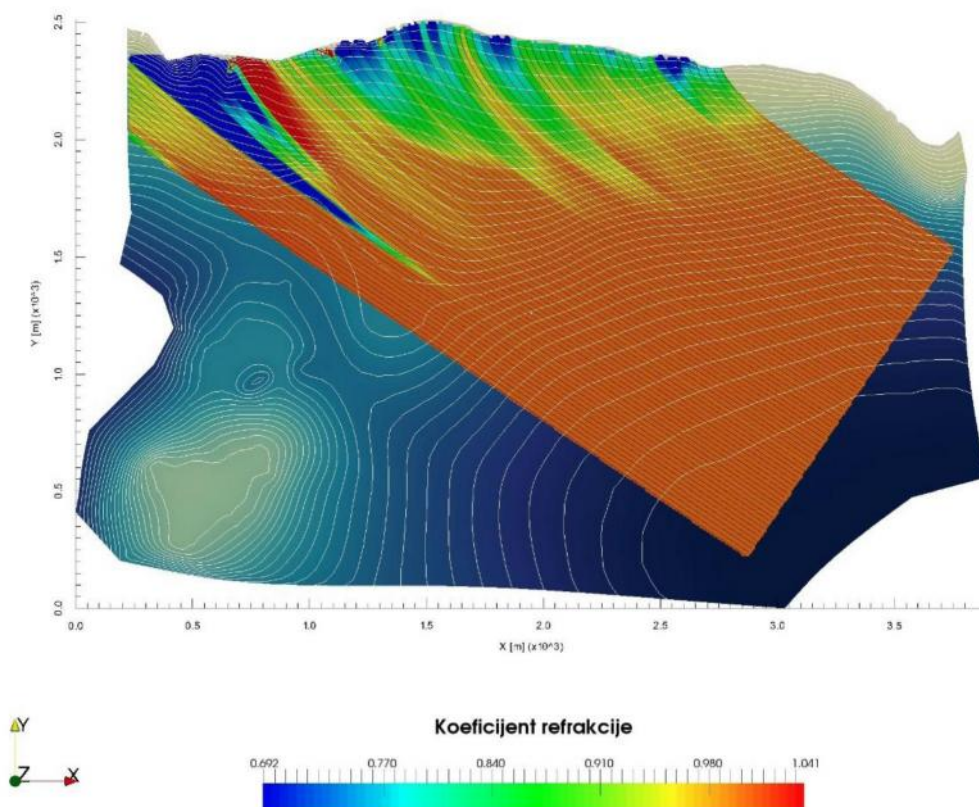
Grafički prikaz 107. Mreža konačnih elemenata za akvatorij obale na potezu Duilovo-Stobreč

U dubokom moru je zadana početna fronta - greben sa smjerom vjetra, te s nizom zraka. Proračun i plan refrakcije su obavljani za sektor I za val sa stogodišnjim povratnim periodom koji se uzima u obzir zbog sigurnije procjene utjecaja valova na izgradnju kolektora. Visina i period stogodišnjeg dubokovodnog vala za Sektor I su:

$$H_s^{100}=3,05 \text{ m}$$

$$T_0^{100}=4,96 \text{ s.}$$

Na **grafičkom prikazu 108** su prikazani rezultati proračuna refrakcije u obliku plana refrakcije – zraka koje se rasprostiru iz dubljeg mora prema plićem. Nad zrakama je provučena ploha koeficijenata refrakcije koja ukazuje na postotak smanjenja / uvećanja vala.



Grafički prikaz 108. Plan refrakcije ($H_s^{100}=3,05 \text{ m}$; $T_0^{100}=4,96 \text{ s}$)

Za valove je zadan greben od 80 zraka na 20 m razmaka, tako da se prekrije što veće područje definicije ponašanja vala. Greben zraka se zakreće s obzirom na gradijent dubine prema obali. Zbog još uvijek bliskog položaja zraka i nedovoljnog širenja, koeficijent refrakcije se zadržava na vrijednostima između 0,8 i 0,9.

B.5.1.2. Lom vala

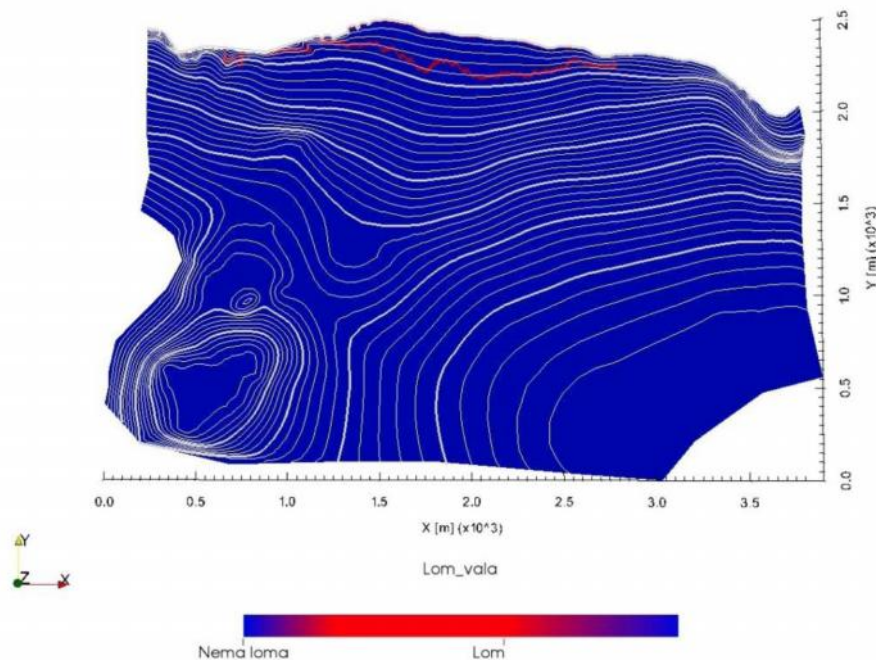
Kod oblikovanja plaža važno je odrediti područje na kojem dolazi do loma vala. Kada se val rasprostire prema plaži mijenja se strmost vala. Strmost vala se definira kao kvocijent visine i dužine vala. Idealan val može zadržati stabilnu formu, dakle neće se lomiti samo ako mu je strmost manja od maksimalne strmosti za određenu dubinu. Maksimalna strmost vala u dubokoj vodi ($d > L_0/2$) određena je izrazom:

$$\left(\frac{H_0}{L_0} \right)_{\max} = 0.142 \quad (3)$$

Dubokovodni valovi ne reagiraju s dnom tako da im strmost može povećati samo vjetar i na taj način dovesti do loma kad se prekorači $(H_0/L_0)_{\max}$. Maksimalna strmost vala u plićem moru ($d < L/2$) određena je izrazom:

$$\left(\frac{H}{L} \right)_{\max} = \underbrace{0.142 \cdot \tanh\left(\frac{2\pi D}{L}\right)}_{\text{srednje more } L/20 < d < L/2} = \underbrace{0.142 \cdot \frac{2\pi D}{L}}_{\text{plitko more } d < L/20} \quad (4)$$

Valovi u plitkom reagiraju s dnom što rezultira povećanjem strmosti i lomom vala ako se prekorači $(H/L)_{\max}$. Proračun dubine na kojoj se val lomi, s obzirom na prekoračenje maksimalne strmosti, se obavlja iterativno u sklopu programa RSB Wave. U svakom koraku približavanja zrake obali računa se utjecaj refrakcije i uplićavanja te se tako dobivena nova visina vala prema izrazu (9) uspoređuje s valnom duljinom i provjerava se je li prekoračena kritična strmost vala. Ako je strmost veća od kritične, val se slomio. Na **grafičkom prikazu 109** je prikazano područje javljanja loma vala.



Grafički prikaz 109. Područje loma vala ($H_s^{100}=3,05$ m; $T_0^{100}=4,96$ s)

B.5.1.3. Uplicavanje

Uplicavanje ili engleski “shoaling” predstavlja deformaciju na nagnutom dnu zbog smanjenja dubine. Iz analize valova kratkih perioda čiji je pravac napredovanja okomit na izobate morskog dna te

primjenom zakona održanja protoka energije na jedinicu širine grebena u dubokom i plićem moru. proizlazi:

$$E_0 \times c_{g0} = E \times c_g \quad (5)$$

gdje je: E_0 – srednja kinetička energija na jedinicu dužine vala u dubokom moru

c_{g0} – brzina grupe valova u dubokom moru

E – srednja kinetička energija na jedinicu dužine vala u plićem moru na mjestu na kojem računamo deformaciju vala zbog smanjenja dubine

c_g – brzina grupe valova na mjestu na kojem računamo deformaciju vala zbog smanjenja dubine

Brzina grupe valova u dubokom moru se određuje prema izrazu (6), a brzina grupe valova na nekoj dubini d se određuje prema izrazu (7):

$$c_{g0} = n_0 \cdot c_0 = \frac{1}{2} \cdot c_0 \quad (6)$$

$$c_{g,d} = n_d \cdot c_d = \frac{1}{2} \cdot \left[1 + \frac{\frac{4\pi d}{L_d}}{\sinh\left(\frac{4\pi d}{L_d}\right)} \right] \cdot c_d \quad (7)$$

gdje je: $c_{g,d}$ – brzina,

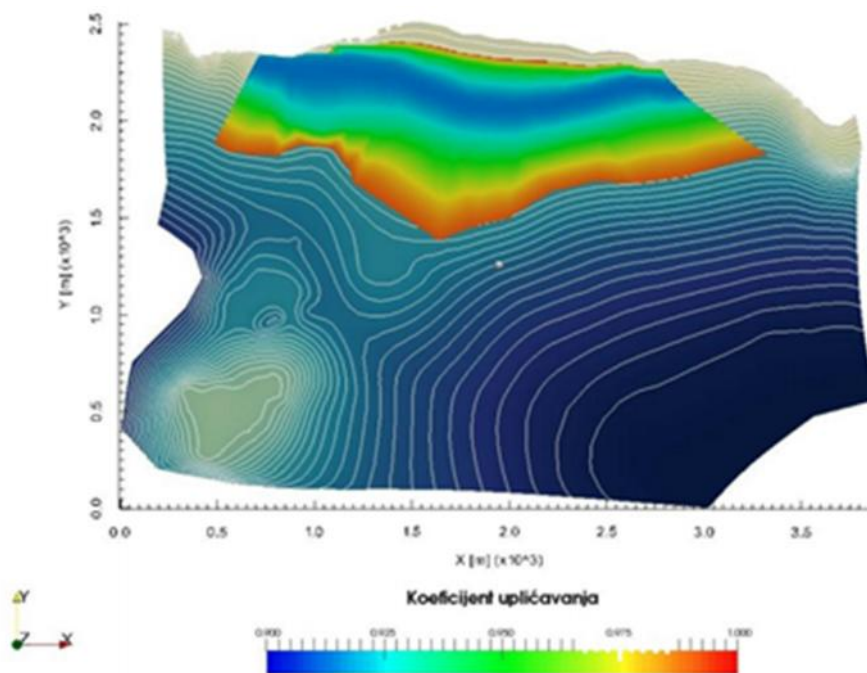
L_d – duljina vala na dubini d .

Ako se u izraz (5) uvrsti izraz za srednju energiju vala po jedinici dužine ($E = \rho g H^2 / 8$), uređenjem jednadžbe dolazi se do izraza za definiciju visine vala u ovisnosti o uplićavanju i početnoj visini vala iz dubokog mora:

$$\frac{H}{H_0} = \sqrt{\frac{n_0 \cdot c_{g0}}{n \cdot c_{g,d}}},$$

$$H = \sqrt{\frac{n_0 \cdot c_{g0}}{n \cdot c_{g,d}}} \cdot H_0 = K_s \cdot H_0 \quad (8)$$

gdje je: K_s – koeficijent uplićavanja.



Grafički prikaz 110. Utjecaj uplićavanja vala ($H_s^{100}=3,05$ m; $T_0^{100}=4,96$ s)

Koeficijent uplićavanja, kao što se to može vidjeti u priloženim rezultatima sa smanjenjem dubine postepeno opada, no nakon što se dogodio lom mjestimično raste. Usporedbom sa slikom za lom vala primjećuje se da se koeficijent uplićavanja pomalo uvećava u tom području, no val nakon loma više nema istu visinu već se minimalno smanji napola, energija se u lomu potroši i na obalu dolazi značajno manje visine (i do 10% visine prije loma) i energije. Iz navedenog razloga, koeficijent uplićavanja ima značajan utjecaj za proračun isključivo prije samog loma.

B.5.2. VISINE MJERODAVNIH TRANSFORMIRANIH VALOVA ISPRED OBALE NEPOSREDNO PRIJE LOMA

Kada su izvršene sve transformacije na dubokovodni val, visina vala ispred plaže neposredno prije loma se određuje pomoću izraza:

$$H = H_0 \times K_R \times K_S \quad (9)$$

gdje je: H_0 – visina dubokovodnog vala,

K_R – koeficijent refrakcije (dobiven očitanjem širina zraka u dubokom moru i na traženom mjestu),

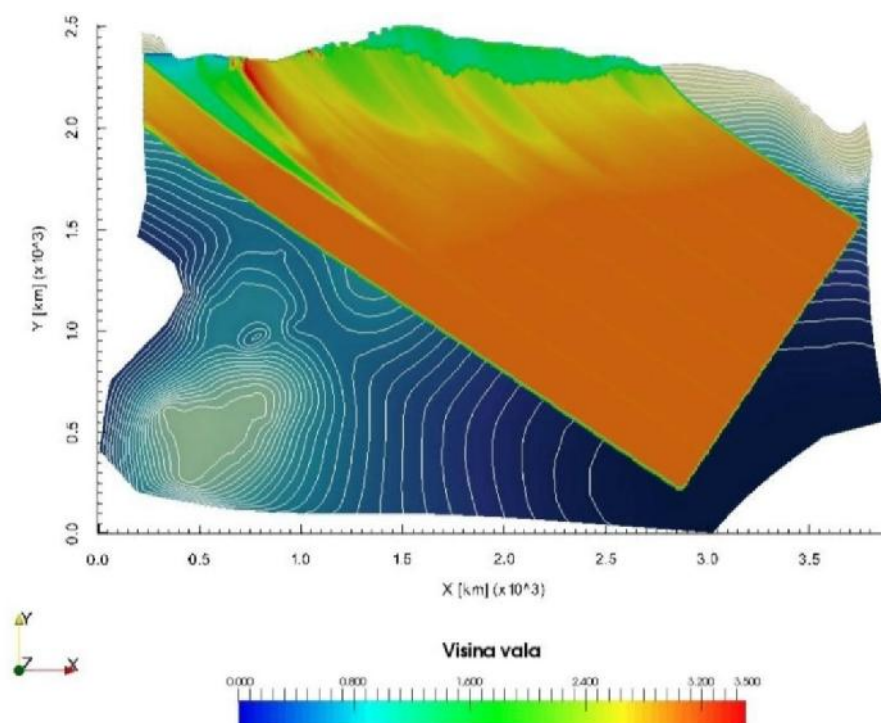
K_S – koeficijent uplićavanja ovisan o grupnim brzinama valova.

$$K_R = \sqrt{\frac{B_0}{B}} \quad (10)$$

$$K_S = \sqrt{\frac{c_{gr0}}{c_{gr}}} \quad (11)$$

Opisani koeficijenti su već izračunati u niz točaka na području definiranom mrežom konačnih elemenata, a zatim je kroz te točke provučena ploha. Na sličan način, a prema izrazu (9), određene su visine valova na cijelom području izuzevši zone loma vala.

Slijedom rezultata iz planova refrakcije, na **grafičkom prikazu 111** vide se utjecaji širenja, odnosno skupljanja zraka u vidu polja valnih visina. Obzirom da se nakon loma vala, isti značajno deformirao da više ne vrijede isti izrazi kao za linearne idealne monokromatske valove, visine prema opisanoj metodi se računaju samo do mjesta loma, a nakon samog loma visina opada, te sam dotok energije do obale će ovisiti o udaljenosti mjesta loma od obalne linije. Zato je u **poglavlju B.5.1.2** određeno područje loma kao linija koja se proteže zapadnim dijelom interesnog područja nad dubinama između 3 i 4 m, a definira udaljenost od koje se val slomljen dalje propagira prema obali.



Grafički prikaz 111. Polje značajnih visina vala ($H_s^{100}=3,05$ m; $T_0^{100}=4,96$ s)

Zaključno, obzirom na provedeni proračun i rezultate, **područje loma** za promatrani **dubokomorski val** $H_s^{100} = 3,05$ m, $T_0^{100} = 4,96$ s, nastupa na **prosječnoj dubini od 3,8 m**, a pripadajuća **prosječna visina pred lom iznosi 2,3 m**.

B.6. KAKVOĆA VODA

B.6.1. STANJE VODNIH TIJELA

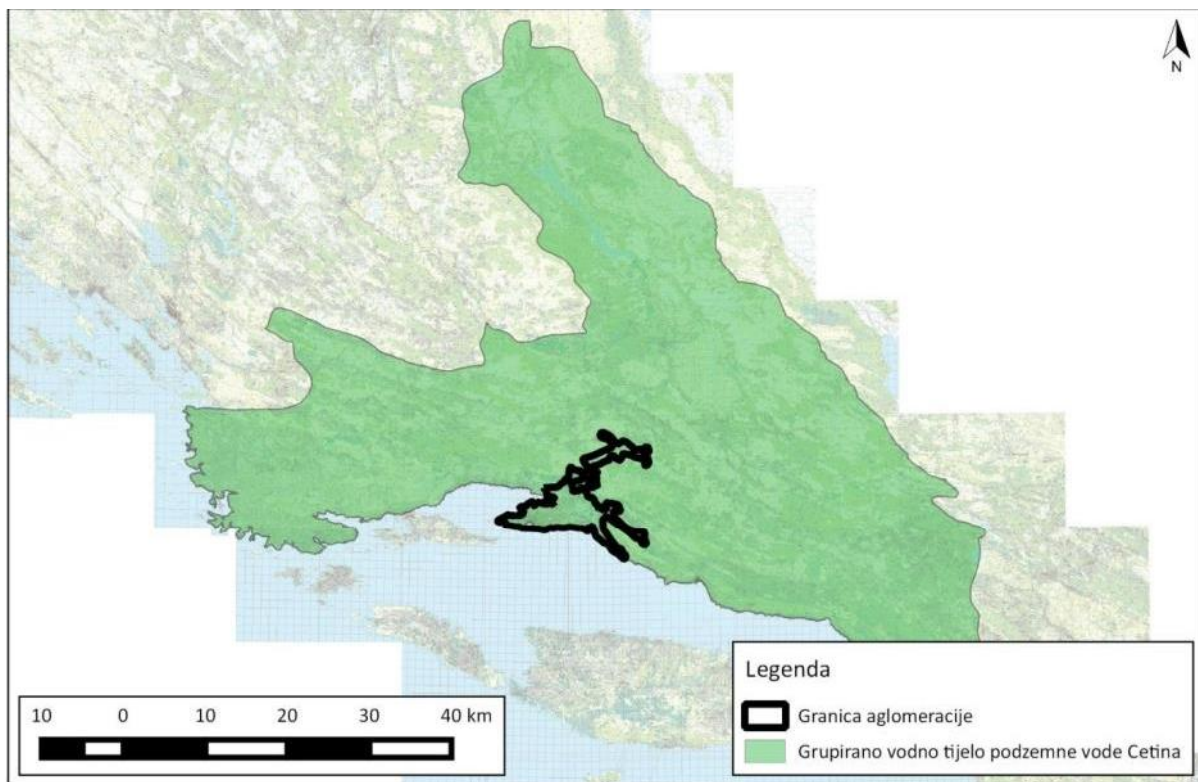
Podaci o stanju vodnih tijela svih vrsta voda na području i u okolici aglomeracije Split-Solin dobiveni su od Službe za informiranje Hrvatskih voda.

Na području aglomeracije Split-Solin nalaze se sljedeće vrste vodnih tijela:

1. podzemnih voda,
2. površinskih voda,
3. prijelaznih voda,
4. priobalnih voda.

B.6.1.1. Podzemne vode

Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 112**) prikazano je područje aglomeracije Split-Solin na području **grupiranog vodnog tijela podzemne vode Cetina (JKGIKCPV_10)**. Karakteristike i stanje vodnog tijela su dane u tablici (**Tablica 44**).



Grafički prikaz 112. Vodno tijelo podzemne vode na području aglomeracije Split-Solin

Tablica 44: Karakteristike vodnog tijela grupiranog tijela podzemne vode Cetina

Kod	JKGICPV_10
Ime grupiranog vodnog tijela podzemne vode	Cetina
Poroznost	Pukotinsko – kavernozna
Površina (km ²)	3.086,54
Prosječni godišnji dotok ($\times 10^6$ m ³ /god)	1.318
Prirodna ranjivost	Osrednja do visoka
Količinsko stanje	Dobro
Kemijsko stanje	Dobro
Ukupno stanje	Dobro

B.6.1.2. Površinske vode

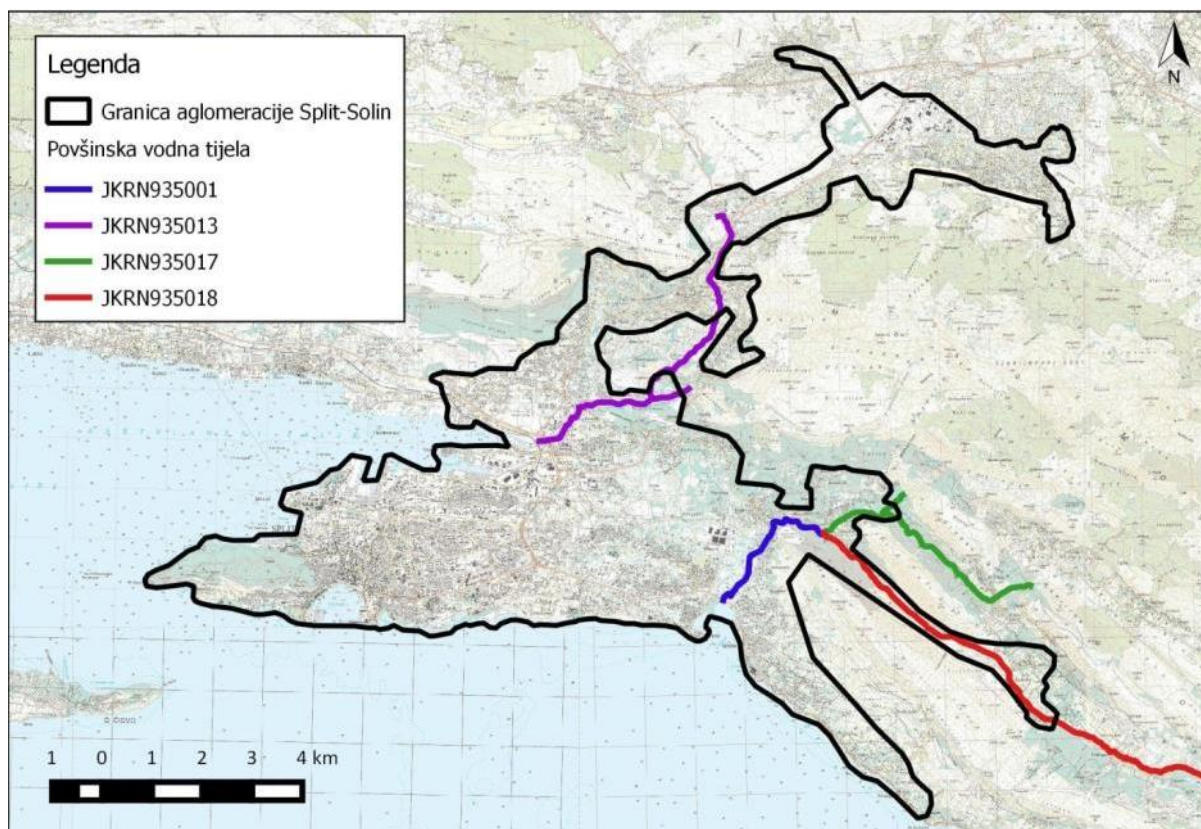
Na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 113**) dan je prikaz prostornog rasporeda površinskih vodnih tijela na području aglomeracije Split-Solin, a njihove karakteristike i stanje su dane u tablicama (**Tablica 45 i Tablica 46**).

Prema Planu upravljanja vodnim područjima (NN 82/13) vodno tijelo površinske vode **rijeka Jadro i Oznrski potok** (šifra JKRN935013) je razvrstana u *ekotip T21B – Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša*.

Rijeka Žrnovnica od izvora do naselja Sinovčići i Sitanski potok (šifra JKRN935017) predstavljaju vodno tijelo *ekotipa T15B – Nizinski mali vodotoci primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša*.

Rijeka Žrnovnica od naselja Sinovčići do ušća u more (šifra JKRN35001) predstavlja vodno tijelo *ekotipa T21A – Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša*.

Potok Vilar (šifra JKRN935018) je određen kao vodno tijelo *ekotipa T16B – Prigorski mali vodotoci primorskih povremenih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša*.



Grafički prikaz 113. Prostorni raspored površinskih vodnih tijela na području aglomeracije Split-Solin.

Tablica 45: Karakteristike vodnih tijela na području aglomeracije Split-Solin

Šifra vodnog tijela	JKRN935013	JKRN935001	JKRN935017	JKRN935018
Vodno područje	Jadransko vodno područje			
Podsliv	-			
Ekotip	T21B	T21A	T15B	T16B
Nacionalno / međunarodno vodno tijelo	HR	HR	HR	HR
Obaveza izvješćivanja	nacionalno	nacionalno	nacionalno	nacionalno
Neposredna slivna površina (računska za potrebe PUVp)	28,2 km ²	13,6 km ²	16,6 km ²	21,1 km ²
Ukupna slivna površina (računska za potrebe PUVp)	130 km ²	202 km ²	96,0 km ²	21,1 km ²
Duljina vodnog tijela (vodotoka s površinom sliva većom od 10 km ²)	4,41 km	3,27 km	2,25 km	6,05 km
Duljina pridruženih vodotoka s površinom sliva manjom od 10 km ²	14,20 km	15,90 km	4,84 km	8,08 km
Ime najznačajnijeg vodotoka vodnog tijela	JADRO	ŽRNOVNICA	ŽRNOVNICA	VILAR

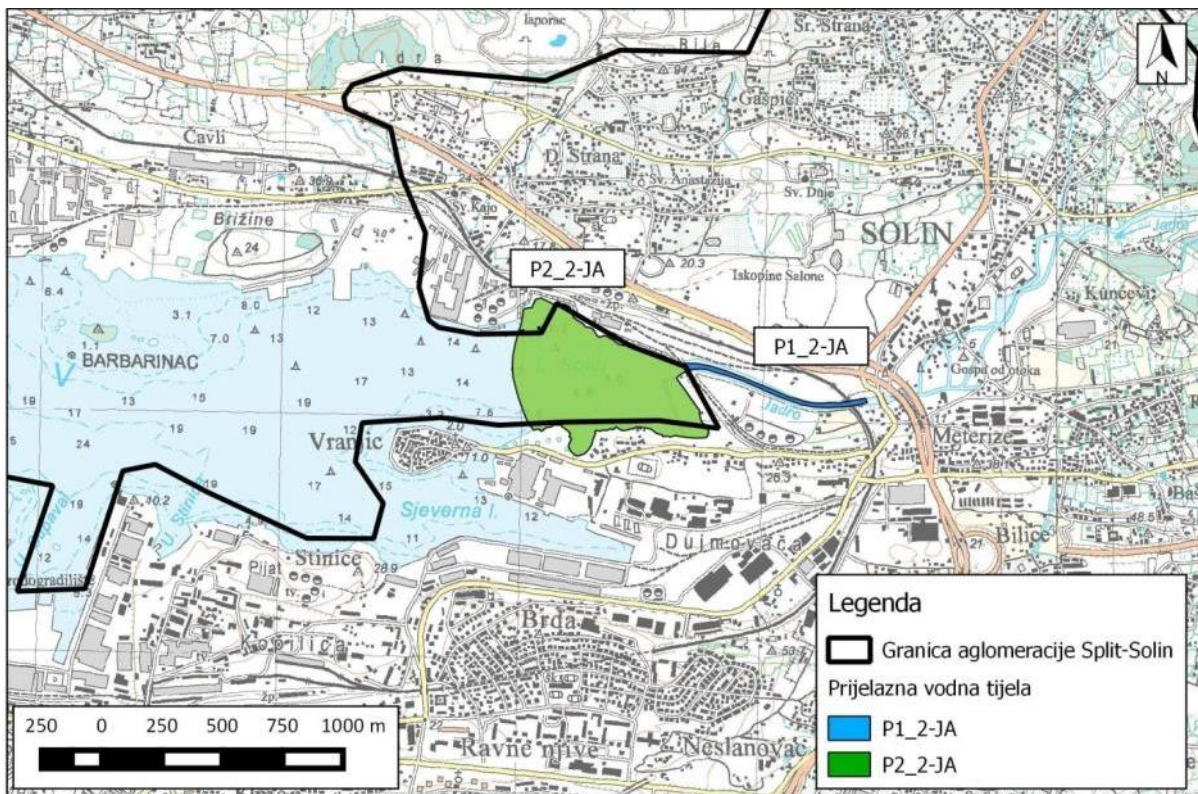
Tablica 46: Ekološko i kemijsko stanje vodnih tijela površinskih voda na području aglomeracije Split-Solin

Stanje		Pokazatelj	Procijenjeno stanje				Granične vrijednosti za dobro stanje
			JKRN935013	JKRN935001	JKRN935017	JKRN935018	
			JADRO	ŽRNOVNICA	ŽRNOVNICA	VILAR	
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mgO ₂ /l)	< 2,0 vrlo dobro	2,6 – 3,0 umjereno	2,0 – 2,6 dobro	> 4,2 vrlo loše	< 2,6
		KPK-Mn (mgO ₂ /l)	< 4,0 vrlo dobro	4,0 – 5,6 dobro	< 4,0 vrlo dobro	> 7,5 vrlo loše	< 5,6
		Ukupni N (mgN/l)	< 1,5 vrlo dobro	< 1,5 vrlo dobro	< 1,5 vrlo dobro	3,0 – 4,0 loše	< 2,1
		Ukupni P (mgP/l)	< 0,1 vrlo dobro	0,1 – 0,26 dobro	< 0,1 vrlo dobro	> 0,45 vrlo loše	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		40 – 60% loše	0,5 – 20% dobro	0,5 - 20% dobro	0,5 - 20% dobro	<20%
	Ukupno stanje po svim elementima		loše	umjereno	dobro	vrlo loše	
Kemijsko stanje			dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	

B.6.1.3. Prijelazne vode

Od prijelaznih voda na području aglomeracije Split-Solin nalaze se prijelazne vode rijeke Jadro uz njezino ušće u Kaštelanski zaljev (**Grafički prikaz 114**).

Prijelazne vode rijeke Jadro čini dio rijeke Jadro nizvodno od Solina (između predjela Blato i širina) (P1_2-JA) kao i mali vanjski estuarij rijeke u istočnom dijelu Kaštelanskog zaljeva (P2_2-JA). Granični raspon saliniteta koji razdvaja prijelazne vode rijeke Jadro od priobalnih voda Kaštelanskog zaljeva je 5 do 20 PSU. Prijelazne vode rijeke Jadro imaju ukupnu dužinu oko 1,1 km.¹



Grafički prikaz 114. Prijelazna vodna tijela u Kaštelanskom zaljevu

Tipovi navedenih vodnih tijela su:

- tip P1_2: Oligohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta;
- tip P2_2: Mezohalini estuarij krupnozrnatog sedimenta.

U tablici (**Tablica 47**) prikazano je stanje prijelaznih voda rijeke Jadro.

¹ <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>

Tablica 47: Stanje prijelaznih voda rijeke Jadro

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	
			P1_2_JA (tip P1_2)	P2_2-JA (tip P1_2)
Elementi kakvoće	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro	dobro
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro	vrlo dobro
		zasićenje kisikom	vrlo dobro	vrlo dobro
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro	dobro
		ribe	vrlo dobro	dobro
	Hidromorfološko stanje		umjereno dobro	umjereno dobro
Ekološko stanje			umjereno dobro	umjereno dobro
Kemijsko stanje			dobro	dobro
Ukupno procijenjeno stanje			nije dobro	nije dobro

B.6.1.4. Priobalne vode

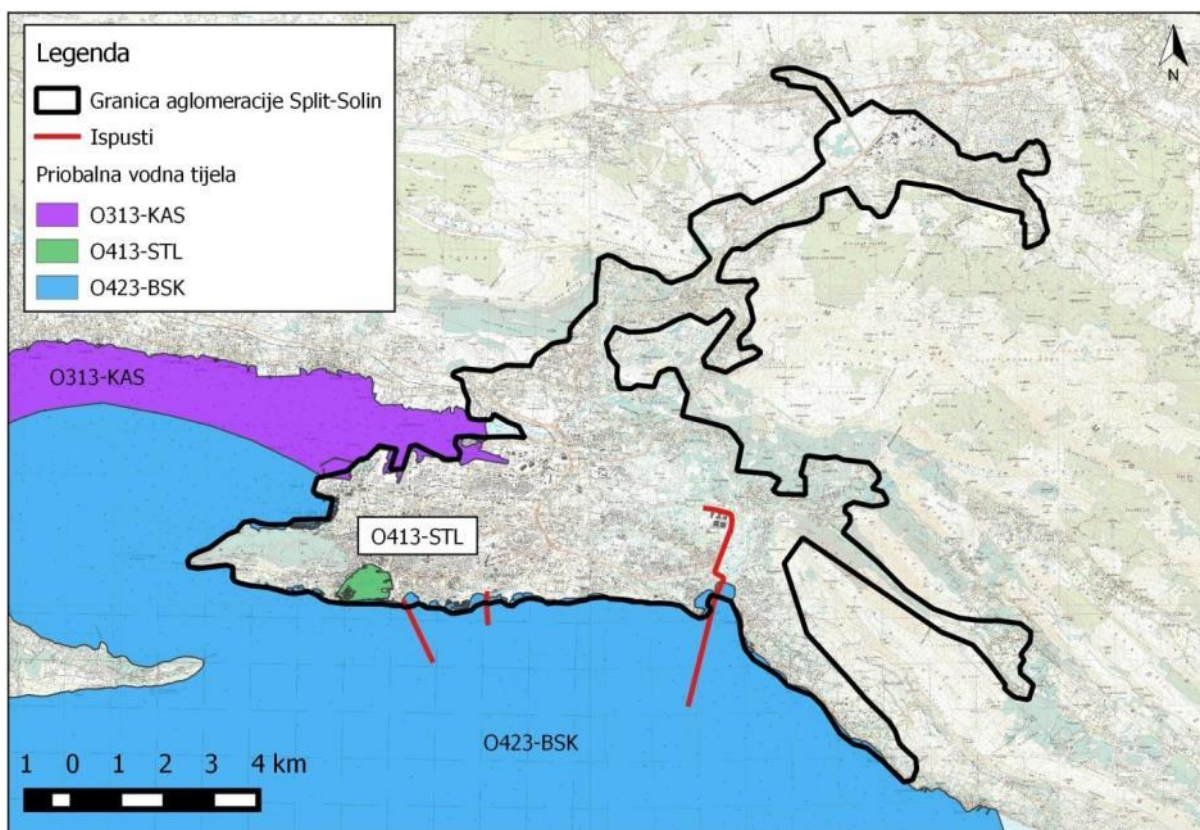
Prema Planu upravljanja vodnim područjima vodno tijelo priobalne vode u koje će se ispuštati pročišćene otpadne vode aglomeracije Split-Solin je **O423-BSK (Brački i Splitski kanal)**. Vodno tijelo **O413-STL (Luka Split)** nalazi unutar granica aglomeracije, dok je priobalno vodno tijelo **O313-KAS (Sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev, Marinski zaljev)** locirano uz samu obuhvat zahvata s njegove zapadne strane. Na **grafičkom prikazu 115** dan je prostorni raspored priobalnih vodnih tijela u odnosu na aglomeraciju Split-Solin, a u **tablici 48** dano je njihovo stanje.

S obzirom na njihovo stanje dva vodna tijela su proglašena kandidatima za znatno promijenjena vodna tijela:

- O313-KAS (Sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev, Marinski zaljev)
- O413-STL (Luka Split)

Vodna tijela pripadaju sljedećim tipovima priobalnog mora:

- O313-KAS: Polihalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta
- O413-STL: Euhalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta
- O423-BSK: Euhalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta



Grafički prikaz 115. Vodna tijela priobalnih voda

Tablica 48: Stanje vodnog tijela priobalnih voda

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja		
			O423-BSK Brački i Splitski kanal	O413-STL Luka Split	O313-KAS Sjeverni rub Kaštelanskog zaljeva, Trogirski zaljev, Marinski zaljev
Elementi kakvoće	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro	dobro	dobro
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro	dobro	dobro
		zasićenje kisikom	vrlo dobro	dobro	dobro
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro/ referentno	dobro	vrlo dobro
		makroalge	vrlo dobro	loše	loše
		posidonia oceanica	vrlo dobro	vjerojatno nije prisutna	loše
		bentoski beskralješnjaci	dobro	nema podataka	nema podataka
	Hidromorfološko stanje		vrlo dobro	umjereno dobro ¹	umjereno dobro ¹
Ekološko stanje		dobro	loše	loše	
Kemijsko stanje		dobro	nije dobro ²	dobro	
Ukupno procijenjeno stanje		dobro	nije dobro	nije dobro	
¹ oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće još nije razvijen					
² ustanovljena je koncentracija tributilkositra između prosječne i maksimalno dozvoljene koncentracije					

B.6.2. KAKVOĆA PRIOBALNIH VODA

Objedinjeni podaci o moru i priobalju preuzeti su iz **Baze podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva**¹, koja je objavljena na internetskim stranicama Agencije za zaštitu okoliša. Komunalne otpadne vode opterećuju recipijente biološki aktivnim tvarima, hranjivim solima, raznim vrstama patogenih bakterija itd. te su u ovom poglavlju dani podaci o stanju morskog okoliša.

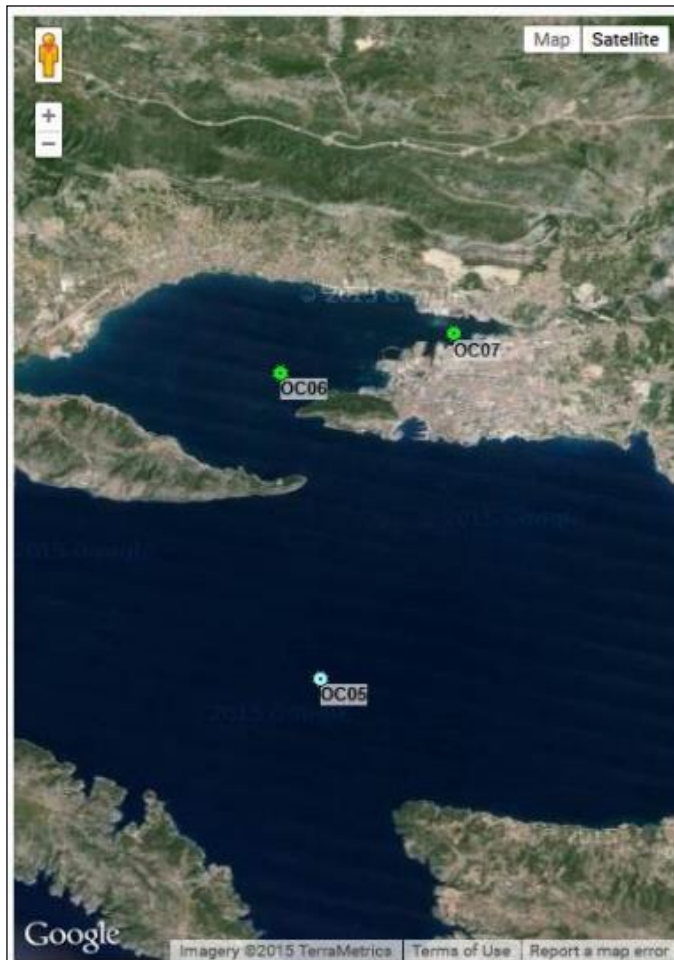
Od podataka koji su povezani s onečišćujućim tvarima iz otpadnih voda u nastavku su dani pokazatelji o:

- ekološkom stanju priobalnih voda,

B.6.2.1. Ocjena ekološkog stanja priobalnih voda

Mjerne postaje

Lokacije mjernih postaja u okolici predmetnog zahvata na kojima se prate parametri na temelju kojih se daje ocjena ekološkog stanja priobalnih voda dane su na grafičkom prikazu (**Grafički prikaz 116**). Dvije mjerne postaje se nalaze u Kaštelanskom zaljevu, a jedna u Splitskom kanalu.



Grafički prikaz 116. Lokacije mjernih postaja za ocjenu ekološkog stanja priobalnih voda

Izvor: Baza podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva (Agencija za zaštitu okoliša, <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>)

¹ Agencija za zaštitu okoliša u suradnji s Institutom za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, Institutom Ruđer Bošković iz Rovinja, Institutom za more i priobalje iz Dubrovnika, Hrvatskim vodama, Ministarstvom zaštite okoliša i prirode i Ministarstvom mora, prometa i infrastrukture.

Tablica 49: Podaci o mjernim postajama za ocjenu ekološkog stanja priobalnih voda

Postaja ID	OC05 (CO03, FP-O14)	OC06 (CO04, A8)	OC07 (CO02, FP-O16a)
Područje	Splitska vrata	Kaštelanski zaljev (centralna)	Vranjic
Sliv	Cetina. Žrnovnica. Jadro	Jadro	Jadro
Dubina	54 m	37 m	22 m

Kvantitativna ocjena ekološkog stanja priobalnih voda

Određivanje stupnja eutrofikacije i općenito ekološko stanje od osnovne je važnosti kod planiranja i upravljanja prostorom u priobalnom području, kao i za predlaganje mjera sanacije već onečišćenog područja, uključujući i izbor primjerenog ispuštanja otpadnih voda u more.

Kvantitativna ocjena ekološkog stanja voda izražava se kao trofički indeks (Trix), a podaci o trofičkom indeksu određenom za 3 mjerne postaje u okolici zahvata su dani na **grafičkom prikazu 117**.

U Splitskom kanal nalazi se mjerna postaja **OC05 Splitska vrata na kojoj je vrlo dobro stanje dugi niz godina**.

Postaja **OC06 (u središnjem dijelu Kaštelanskog zaljeva)** odlikuje se **vrlo dobrim stanjem**, a budući da se ovako vrlo dobro stanje pojavljuje neprekidno tijekom višegodišnjeg razdoblja i dalje se može prihvatiti razina sadašnjeg antropogenog pritiska na ovo područje. Ekološko stanje na postaji **OC07 u Vranjicu** (poluzatvoreno područje estuarija rijeke Jadro) zadnjih godina (2003.-2013.) je bilo **između vrlo dobrog i dobrog stanja**, što je znatan napredak u odnosu na razdoblje devedesetih godina prošlog stoljeća kada je stanje u ovom području povremeno bilo i vrlo loše. Daljnje poboljšanje ekološkog stanja za očekivati je potpunom provedbom projekta EKO-Kaštelanski zaljev te nakon što se svi privredni objekti kao i oborinske vode u ovom području priključe na mrežu prikupljanja i odvodnje otpadnih voda.¹

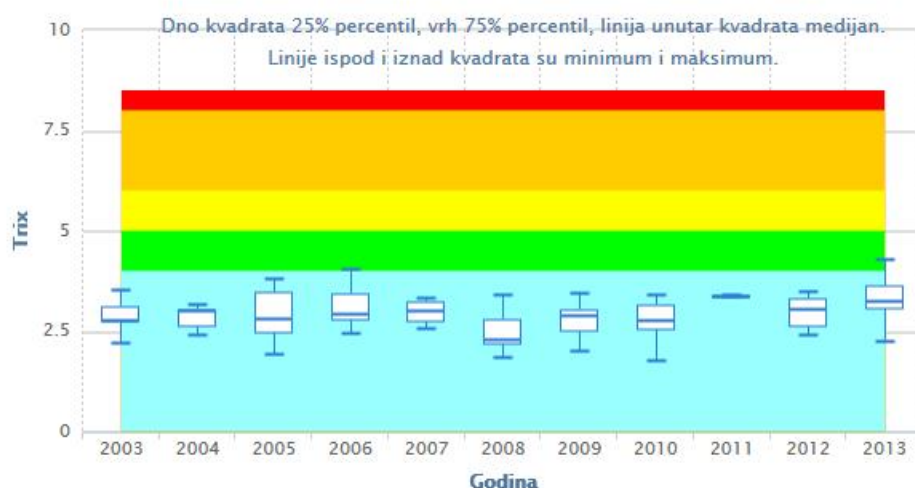
Tablica 50: Određivanje prirodne koncentracije za grupirana vodna tijela podzemnih voda u kršu

Crpilište	Nitrati mg/l NO ₃ (median)	Amonij mg/l NH ₄ (median)	Otopljeni kisik mg/l (median)	CND μS/cm (median)
Jadro	2,92	0,0065	10,10	391

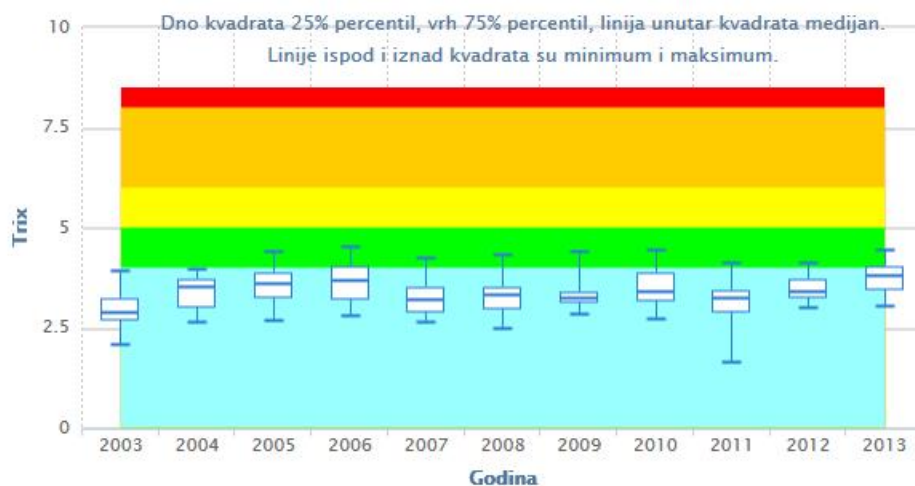
Značajno obogaćenje prijelaznih voda Jadranskog sliva anorganskim dušikom, a u nešto manjoj mjeri i priobalnih voda, u odnosu na morske vode izazvano je prvenstveno značajnijem dotoku slatke vode u područja prijelaznih i obalnih voda. Kako su slatke vode u jadranskom slivu prirodno viših koncentracija anorganskog dušika u odnosu na morsku vodu navedeno obogaćenje prijelaznih i obalnih voda ne možemo smatrati negativnom pojavom. Najznačajniji izvor ortofosfata su antropogeni pritisaci (komunalne i industrijske otpadne vode, ispiranje urbanih površina i sl.) dok su prirodni procesi obogaćenja (dotoci fosfora rijekama te uslijed bentoskog protoka) od manjeg značaja. Na mjernim postajama je ustanovljeno smanjenje koncentracije fosfora što ukazuje da realizacijom projekata vezanih za zaštitu Kaštelanskog zaljeva se poboljšava stanje izazvano neprikladnim ispuštanjem komunalnih otpadnih voda u prošlosti.

¹ Opis preuzet s stranica <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>, Autori: dr. sc. Kušpilić Grozdan i dr.sc. Precali Robert,

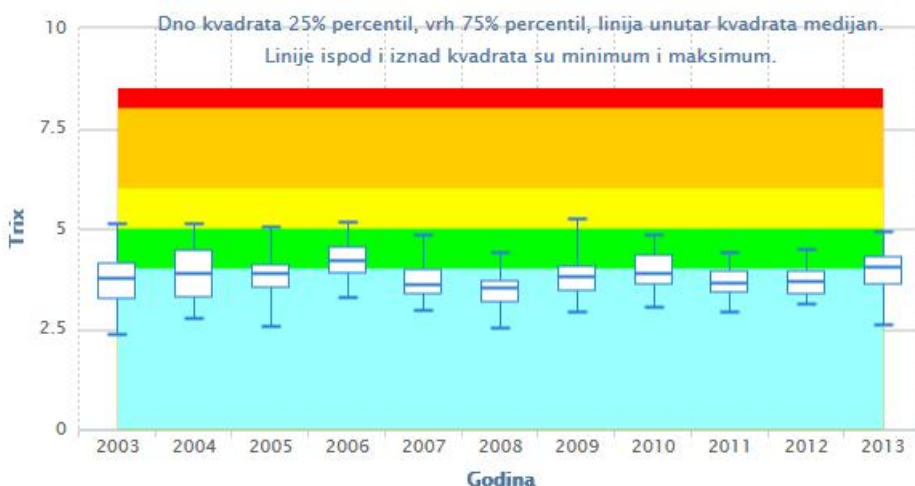
Trofički indeks – OC05



Trofički indeks – OC06

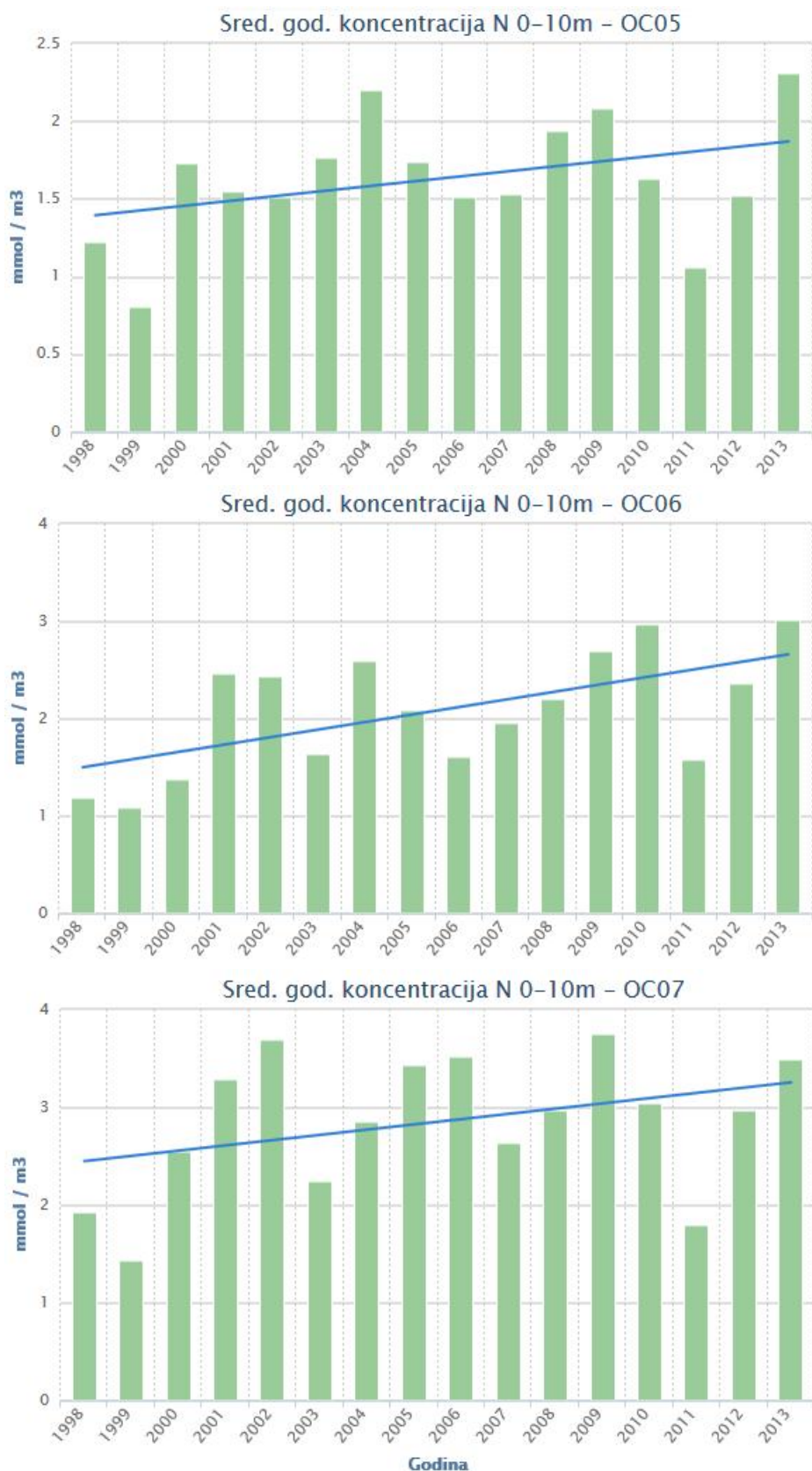


Trofički indeks – OC07



Grafički prikaz 117. Trofički indeks priobalnih voda u okolici zahvata

Izvor: Baza podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva (Agencija za zaštitu okoliša, <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>)



Grafički prikaz 118. Srednja godišnja koncentracija dušika u priobalnim vodama u okolici zahvata

Izvor: Baza podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva (Agencija za zaštitu okoliša, <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>)



Grafički prikaz 119. Srednja godišnja koncentracija fosfora u priobalnim vodama u okolini zahvata

Izvor: Baza podataka i pokazatelja stanja morskog okoliša, marikulture i ribarstva (Agencija za zaštitu okoliša, <http://baltazar.izor.hr/azopub/bindex>)

B.6.3. REZULTATI PRAĆENJA UTJECAJA PODMORSKOG ISPUSTA STOBREČ NA OKOLIŠ

U razdoblju od 2002.g. do listopada 2011. provedena su istraživanja kakvoće mora akvatorija Bračkog kanala nakon uvođenja podmorskog ispusta. Na 11 postaja Bračkog kanala ispitivale su se fizikalne, kemijske, biološke osobine vode, osobine sedimenta te indikatori fekalnog zagađenja. Ovdje se komentiraju rezultati posljednja tri istraživanja.

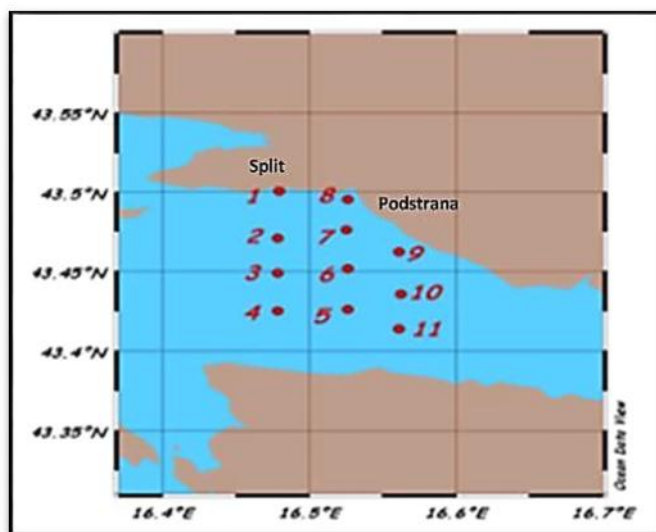
Termohalina svojstva vodenog stupca

Termohalina svojstva mora ovise o nizu fizikalnih čimbenika koji su rezultat procesa u moru i procesa na granici s atmosferom. Termohalina svojstva ovise o godišnjem dobu, odnosno bilanci topline i mase na površini mora, te o vertikalnim i horizontalnim procesima u moru.

Na promjenjivost termohalinih svojstava mora na promatranom području najveći utjecaj imaju procesi izmjene energije i mase između atmosfere i mora, advekcija voda otvorenog mora, te utjecaj pritjecanja slatke vode rijeke Žrnovnice u more koja smanjuje salinitet.

Sezonsko zagrijavanje mora počinje u ožujku kada se površinski sloj mora zagrijava te se formira sezonska termoklina, odnosno sloj u moru gdje se javlja temperaturni gradijent. U tom slučaju, salinitet raste s dubinom, dok temperatura pada s dubinom. Tijekom ljeta termoklina postaje izraženija i produbljuje se. U rujnu zbog pojačanog i učestalijeg vjetera te smanjenog dotoka Sunčevog zračenja, termoklina slabi da bi u zimskim mjesecima u potpunosti iščeznula, a procesi vertikalne konvekcije i miješanja homogeniziraju stupac mora. Stoga možemo odrediti dva razdoblja unutar godine s različitim termohalinih svojstvima; ljetno i zimsko. U zimskom su razdoblju i temperatura i salinitet vertikalno homogeniji u odnosu na ljetno razdoblje. Mjerenja su pokazala da je u zimi 2009. i 2010.g. površinski sloj bio više vertikalno raslojen i znalo je doći do temperaturne inverzije, dok je 2011. vodeni stupac bio u potpunosti homogen. Temperature mora su se kretale oko 14-18°C, a salinitet se u prosjeku od 34-38‰. Početkom ljeta na promatranom području razvila se sezonska termoklina, odnosno piknoklima, koja se prema sredini ljeta dodatno pojačala. Jačanje piknokline povoljno je za ispuštanje otpadnih voda, jer sprječava njihovo dizanje prema površini mora. Ljetna termoklina i haloklina razvile su se na dubinama 5 - 15 metara. Raspon temperature u termoklini bio je oko 15 - 24°C, dok se raspon salinitet u haloklini kretao od oko 35 - 38‰.

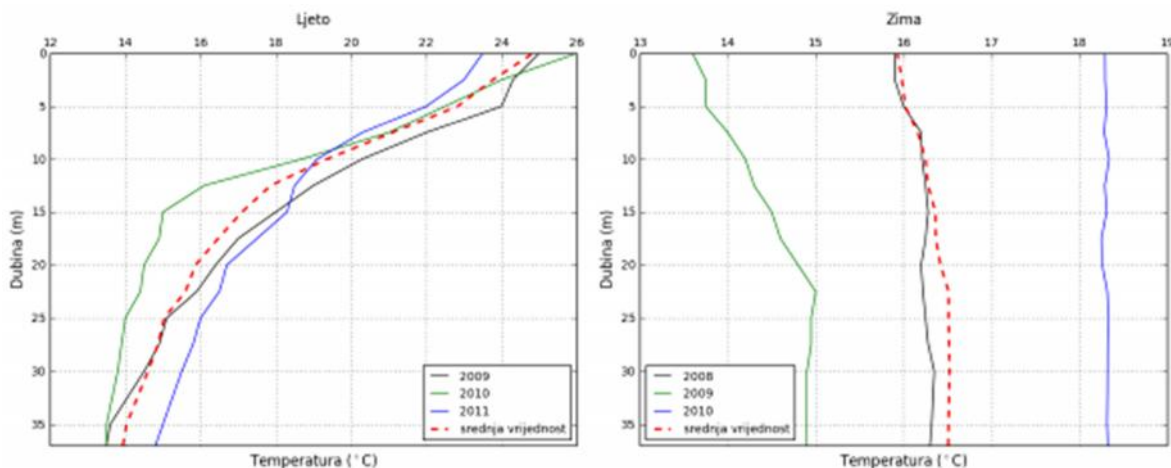
Za potrebe naših proračuna uzeli smo zadnja tri mjerenja za postaju P7 (43° 28.5', 16° 31.8'), (**Grafički prikaz 120**) koja je najbliža trenutačnom i planiranom ispustu, odnosno njihovim difuzorima.



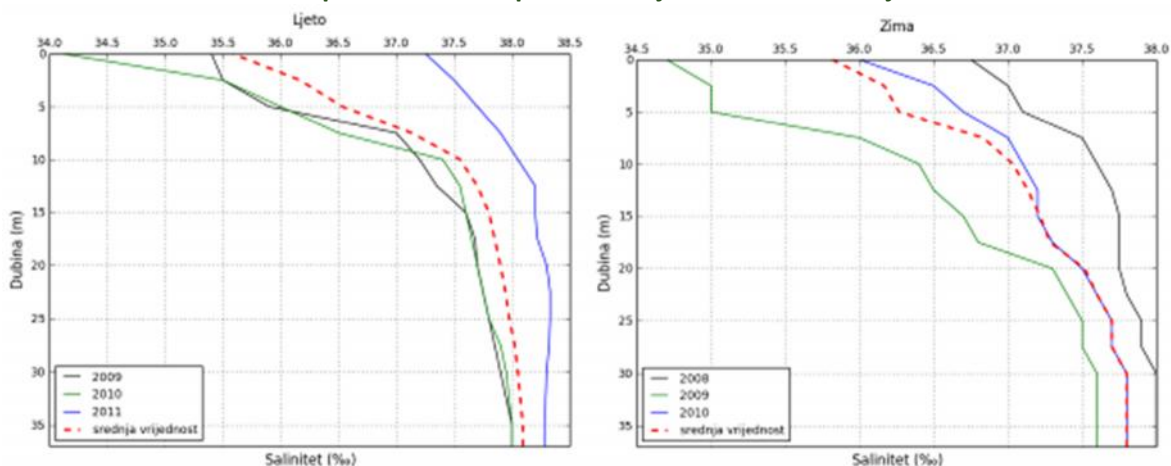
Grafički prikaz 120. CTD mjerne postaje

Vrijednosti temperature i saliniteta za postaju P7 posebno za ljetno razdoblje (svibanj, srpanj), a posebno za zimsko (studenj, prosinac) prikazane su na grafičkim prikazim (**Grafički prikaz 121** i **Grafički prikaz 122**).

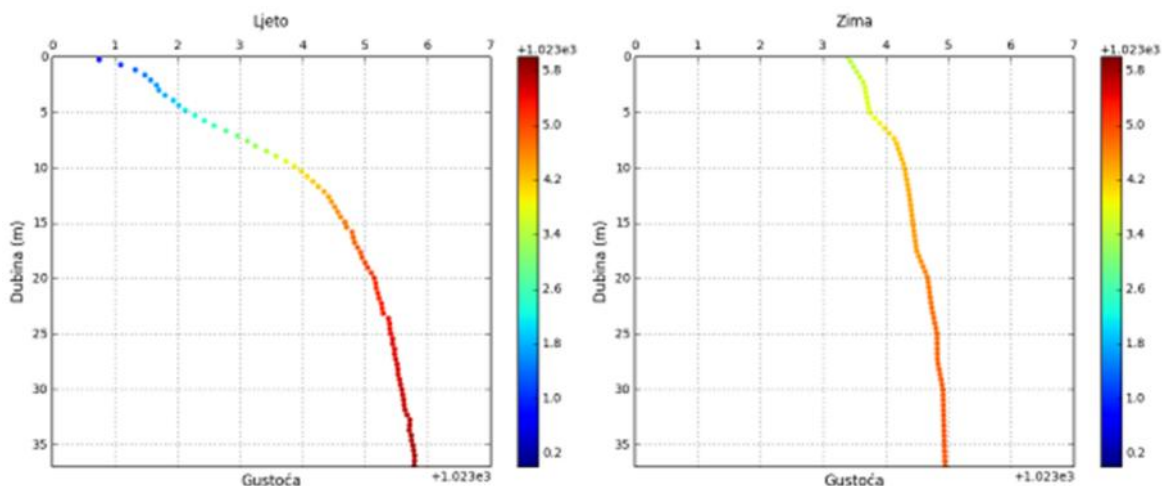
Prema mjerenim podacima temperature i saliniteta za godine 2009., 2010. i 2011. proračunate su srednje vrijednosti vertikalne raspodjele temperature i saliniteta, a na temelju njih polje gustoće (**Grafički prikaz 123**), koje će biti jedan od ulaznih parametara modela bliske zone.



Grafički prikaz 121. Temperatura u ljetnim i zimskim mjesecima



Grafički prikaz 122. Salinitet u ljetnim i zimskim mjesecima



Grafički prikaz 123. Gustoća mora, korištena u modelu, za ljetno i zimsko razdoblje

U monitoringu je, između ostalog, obuhvaćeno mjerenje zasićenja kisikom, količine hranjivih soli, fitoplanktona, heterotrofni bakterija. Za indikatore fekalnog zagađenja uzeti su crijevni enterokoki i *Escherichia coli*. Po standardima za ocjenu kakvoće mora (Tablica 51 i Tablica 52) na gotovo svim mjernim postajama kvaliteta mora je bila izvrsna. Iznimke su dvije postaje s ocjenama zadovoljavajuća kakvoća mora i dobra kakvoća mora. Na tim dvjema postajama zaključeno je da se u zaljev nekontrolirano ulijevaju otpadne vode fekalnog porijekla.

Tablica 51: Standardi za ocjenu kakvoće mora nakon svakog ispitivanja

Pokazatelj	Kakvoća mora			Metoda ispitivanja
	izvrsna	dobra	zadovoljavajuća	
crijevni enterokoki (bik*/100 ml)	<60	61-100	101-200	HRN EN ISO 7899-1 ili HRN EN ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> (bik*/100 ml)	<100	101-200	201-300	HRN EN ISO 9308-1 ili HRN EN ISO 9308-3

Uredba o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08)

Tablica 52: Standardi za ocjenu kakvoće mora na kraju sezone kupanja i za prethodne tri sezone kupanja

Pokazatelj	izvrsna	dobra	zadovoljavajuća	nezadovoljavajuća
crijevni enterokoki (bik*/100 ml)	≤100 ^(*)	≤200 ^(*)	≤185 ^(**)	>185 ^(**) (2)
<i>Escherichia coli</i> (bik*/100 ml)	≤150 ^(*)	≤300 ^(*)	≤300 ^(**)	>300 ^(**) (2)

^(*) Temeljeno na vrijednosti 95-og percentila⁽¹⁾

^(**) Temeljeno na vrijednosti 90-og percentila⁽¹⁾

⁽¹⁾ Temeljeno na log10 normalnoj raspodjeli koncentracija mikrobioloških pokazatelja, vrijednosti pojedinih percentila dobivaju se na sljedeći način:

- izračunavaju se logaritmi (log10) svih bakterijskih koncentracija (u slučaju nultih vrijednosti koncentracija uzimaju se logaritamske vrijednosti koncentracija koje predstavljaju graničnu vrijednost detekcije korištene analitičke metode)
- izračunava se aritmetička sredina logaritmiranih vrijednosti koncentracija (μ)
- izračunava se standardna devijacija logaritamskih vrijednosti (σ)
- 90-i i 95-i percentili izračunavaju se na sljedeći način:
 $90\text{-i percentil} = \text{antilog}(\mu + 1.282 \sigma)$
 $95\text{-i percentil} = \text{antilog}(\mu + 1.65 \sigma)$

⁽²⁾ Trenutačno djelovanje za pojedinačne uzorke, ukoliko broj crijevnih enterokoka prijeđe 300 bik/100 ml, *E.coli* 500 bik/100ml

Uredba o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08)

Na temelju bioloških, kemijskih i ostalih parametara opći zaključak monitoringa je bio da se istraživano područje može svrstati u područje niskog do umjerenog trofičkog stanja s nešto izraženijim antropogenim utjecajem u uskom priobalnom pojasu, te na postaji koja se nalazi na lokaciji difuzora podmorskog ispusta.

B.7. ŽIVOTINJSKI I BILJNI SVIJET I ZAŠTITA PRIRODE

Staništa na području aglomeracije Split-Solin opisana su prema Karti staništa te koristeći Nacionalnu klasifikaciju staništa (III. izdanje).

B.7.1. STANIŠTA, FLORA I FAUNA

B.7.1.1. Područje aglomeracije

Područje aglomeracije Split-Solin najvećim dijelom obuhvaća **antropogena staništa** (izgrađena i industrijska staništa):

J.1.1./ J.1.3. Aktivna seoska područja/ Urbanizirana seoska područja

J.1.1. Aktivna seoska područja

Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

J.1.3. Urbanizirana seoska područja

Nekadašnja seoska područja u kojima se razvija obrt i trgovina, a poljoprivreda je sekundarnog značenja, uključujući i seoske oblike stanovanja u gradovima ili na periferiji gradova. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađeni ruralni i urbani elementi s kultiviranim zelenim površinama različite namjene.

J.2.1. Gradske jezgre

Vrlo gust, većinom zatvoreni tip izgradnje gradskih središta. Zgrade su većinom višekratnice s vrlo velikim udjelom trgovina, centralnim ustanovama gospodarstva i uprave, s podzemnim i nadzemnim garažama, parkiralištima i s vrlo malim udjelom zelenih površina (stupanj površinske nepropusnosti je 80-100%). Često su prisutne i povijesne gradske jezgre sa starom arhitekturom, vrlo često unutar zidina i utvrda ili njihovih ostataka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

J.2.2. Gradske stambene površine

Gradske površine za stanovanje koje uključuju i stambene blokove i privatne kuće. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađene i kultivirane (najčešće neproizvodne) zelene površine.

Ova staništa zauzimaju skoro cijelo područje Južnog sliva aglomeracije (osim područja Marjana) te većim dijelom područja slivova Dujmovača i Stobreč (podsliv Podstrana i istočni dio podsliva Srinjine). Predmetna staništa nalaze se i unutar sliva Solin, i to u njegovom južnom dijelu te središnjem dijelu podsliva Klis i podsliva Dugopolje.

J.4.3. Površinski kopovi

Površine nastale eksploatacijom različitih sirovina koje se koriste u industriji, na kojima se zbog načina dobivanja mineralnih i drugih sirovina otvaraju "rane" u površini zemlje, uz značajnu promjenu geomorfoloških karakteristika terena. Vrlo često se u iskopinama pojavljuje podzemna voda pa nastaju bazeni i jezera. Definicija tipa na ovoj razini ne mora, ali i može podrazumijevati prostorni komplekse s izmjenom kopnih površina, odlagališta, zgrada, i sl.

Ovo stanište zastupljeno je i zapadnom dijelu podsliva Solin (kamenolom Sv. Juraj) te na manjoj površini unutar sliva Stobreč.

J.4.4.4. Lučke površine

Lučki objekti – objekti za prihvat i poslugu brodova, zajedno s pripadnim površinama. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

Prostor splitskog brodogradilišta nalazi se unutar Južnog sliva, podsliva Špinut-Poljud, u njegovom zapadnom dijelu.

Uz antropogena staništa, na području aglomeracije Split-Solin, rasprostranjena su i **staništa pod snažnim antropogenim utjecajem** (kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom):

I.2.1. Mozaici kultiviranih površina

Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije.

I.5.1./ I.5.2. Voćnjaci/ Maslinici

I.5.1. Voćnjaci

Površine namijenjene uzgoju voća tradicionalnim ili intenzivnim načinom.

I.5.2. Maslinici

Površine namijenjene uzgoju maslina tradicionalnog ili intenzivnog načina uzgoja.

I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane zelene površine

Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.

Ova staništa rasprostranjena su u manjoj mjeri unutar područja aglomeracije i uglavnom su povezana s antropogenim staništima (gradskim i seoskim naseljima), odnosno nalaze se unutar njih ili uz njih. Tako se nalaze u zapadnom dijelu Južnog sliva, središnjem dijelu zapadnog dijela sliva Dujmovača, središnjem dijelu podsliva Solin, središnjem dijelu podsliva Dugopoljesredišnjem dijelu podsliva Žrnovnica te istočnom dijelu podsliva Srinjine.

Uz navedena antropogena staništa i staništa pod antropogenim utjecajem, na području aglomeracije rasprostranjena su i **prirodna staništa travnjaka i šikara**:

C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red *SCORZONERETALIA VILLOSAE* H-ic. 1975 (= *SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA* H-ic. et Ht. (1956) 1958 p.p.)

Zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime. Ova kategorija staništa obuhvaća nekoliko sveza s nizom asocijacija.

C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici

D.3.1. Dračici (sveza *Rhamno-Paliurion* Trinajstić (1978) 1995)

Dračici su šikare, rjeđe živice primorskih krajeva, izgrađene od izrazito bodljikavih, trnovitih ili aromatičnih biljaka nepogodnih za brst. Vrlo su rasprostranjeni skup staništa, koji se razvija u sklopu submediteranske vegetacijske zone kao jedan od degradacijskih stadija šuma medunca i bjelograba.

C.3.6. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu i stenomediterana (Red *CYMBOPOGO-BRACHYPODIETALIA* H-ic. (1956) 1958)

Kompleks staništa, u stvari vegetacijskih oblika, koji se kao posljednji stadiji degradacije vazdazelene šume crnike razvijaju u sklopu eumediteranske (= mezomediteranske) i stenomediteranske (= termomediteranske) vegetacijske zone mediteransko-litoralnog vegetacijskog pojasa diljem Sredozemlja.

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

D.3.4. Bušici (Razred *ERICO-CISTETEA* Trinajstić 1985)

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

C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediterranski suhi travnjaci/Primorske, termofilne šume i šikare medunca

E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. (1954) 1959)

Obuhvaća 9 asocijacija. Hrast medunac dolazi sjevernije u arealu staništa, a južnije u sastavu ga zamjenjuje hrast dub (*Quercus virgiliana*).

Ova staništa su na prostoru aglomeracije najviše rasprostranjena unutar središnjeg dijela sliva Dujmovača, istočnog dijela sliva Stobreč (podsliv Srinjine te istočni dio podsliva Podstrana), istočni dio podsliva Solin, podsliv Klis, na manjim površinama unutar podsliva Dugopolje te u istočnom dijelu podsliva Dugopolje.

Od prirodnih staništa na području aglomeracije rasprostranjena su i **šumska staništa**:

E.3.5. Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. (1954) 1959)

Obuhvaća 9 asocijacija. Hrast medunac dolazi sjevernije u arealu staništa, a južnije u sastavu ga zamjenjuje hrast dub (*Quercus virgiliana*).

Predmetno stanište najviše je rasprostranjeno unutar područja sliva Solin.

E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike (Sveza *Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936)

Mješovite vazdazeleno-listopadne, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija Sredozemlja u kojima dominiraju vazdazeleni hrastovi (*Quercus ilex* ili *Quercus rotundifolia* ili *Quercus coccifera*).

Ovo stanište nalazi se unutar područja aglomeracije jedino na granici podslivova Stobreč i Podstrana.

E.8.2. Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike (Sveza *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1931)

Skup zajednica čistih vazdazelenih šuma i makije crnike, te šuma alepskog bora razvijenih u najtoplijem i najsušem dijelu istočno-jadranskog primorja. Karakterizira ih znatan udio kserotermnih, endozookornih elemenata - *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Olea sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, mjestimično *Euphorbia dendroides*, penjačica *Ephedra fragilis*, polugrmova *Prasium majus*, *Coronilla valentina*, te zeljastih vrsta *Arisarum vulgare*.

Ovo stanište rasprostranjeno je u zapadnom dijelu Južnog sliva (područje Marjana) te na području podsliva Žrnovnica, istočnog dijela sliva Dujmovača i u zapadnom dijelu sliva Solin.

E.9.2. Nasadi četinjača (antropogena šumska sastojina)

Kulture četinjača posađene s ciljem proizvodnje drvene mase ili pošumljavanja prostora.

Mala površina ovog staništa nalazi se na samoj sjevernoj granici podsliva Žrnovnica.

Od **staništa vodotoka** na području aglomeracije nalazimo na:

A.2.2.1. Povremeni vodotoci

Vodotoci u kojima je protok prekinut dijelom godine, ostavljajući korito suhim ili s bazenčićima.

Na području aglomeracije to u vodotoci: Vilar, Veliki potok (oba na području podsliva Srinjine), Potkomarića i Žvoraj (unutar podsliva Žrnovnica), Ozrnski potok (sliv Solin-Klis-Dugopolje)

A.2.3.2. Spori vodotoci (stalni vodotoci)

Na području aglomeracije to je rijeka Jadro.

Flora

Kao što se može vidjeti i prema karti staništa, aglomeracija Split-Solin, odnosno sustav vodoopskrbe i odvodnje (s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda Stupe i Katalinića Brig) najvećim dijelom obuhvaća stanišne tipove koji su pod većim ili manjim antropogenim utjecajem.

Zbog dugogodišnjeg antropogenog utjecaja prirodna staništa su vrlo degradirana i prisutna u manjem dijelu obuhvata zahvata dok se na ostatku razmatranog prostora razvila i ruderalna i korovna vegetacija. Na širem području zahvata šume nisu razvijene u svom potpunom obliku, već su, zbog antropogenog utjecaja, degradirane. Najrašireniji je oblik šikara, odnosno dračik, koja može biti viša ili niža, rjeđa ili gušća. Karakteristične vrste makija prostora su hrast medunac (*Quercus pubescens*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*) i drača (*Paliurus spina-christi*). Na mjestima gdje je degradacija uznapredovala razvili su se submediteranski suhi travnjaci, na kojima dominiraju vrste iz porodice trava (*Poaceae*), a dolaze u većoj brojnosti i vrste iz porodica mahunarki (*Fabaceae*) i usnača (*Lamiaceae*). U manjem dijelu područja zahvata, ostale su razvijene stenomediteranske čiste vazdazeleni šume i makija crnike s karakterističnim vrstama: tršlja (*Pistacia lentiscus*), fenička borovica (*Juniperus phoenicea*), divlja maslina (*Olea sylvestris*), rogač (*Ceratonia siliqua*), mjestimično drvolika mlječika (*Euphorbia dendroides*), puzava kosidrenica (*Ephedra fragilis ssp. campylopoda*), polugrmovi vazdazeleni slanovitac (*Prasium majus*), čvrsti grašar (*Coronilla valentina*), te zeljaste vrste obična kozličina (*Arisarum vulgare*).

Uz navedena, unutar obuhvata zahvata razvijena su i staništa pod snažnim antropogenim utjecajem, odnosno obrađivana poljoprivredna staništa. To su prvenstveno mozaici kultiviranih površina te voćnjaci i maslinici.

Fauna

Na većem dijelu obuhvata aglomeracije, u naseljima se zbog izraženog antropogenog utjecaja očekuju vrste povezane s ljudskom prisutnošću (štakor selac (*Rattus norvegicus*), kućni miš (*Mus musculus*), eventualno mačke (*Felis silvestris*) i psi litalice (*Canis lupus familiaris*) te galebovi klaukavci (*Larus cacchianans*) i druge uobičajene vrste ptica) te jedinke vrsta gmazova, posebno guštera (primorska gušterica (*Podacris sicula*), krška gušterica (*Podacris melisellensis*), veliki zelembač (*Lacerta trilineata*)).

Prirodna staništa, odnosno gustiši i grmovita staništa pogodna za faunu manjih sisavaca, kao što su bjelozube rovke (*Suncus etruscus*, *Crocidura leucodon*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), štakor selac (*Rattus norvegicus*), puh (*Glis glis*) i zec (*Lepus europaeus*). Na širem području žive i neke vrste šišmiša (*Chiroptera*).

Mozaična staništa travnjaka, gustiša i grmlja, te staništa kamenoloma su pogodna za gmazove (prethodno spomenuti), te zmije kao što su šara poljarica (*Coluber gemonensis*), pjegava crvenkrpica (*Elaphe situla*), četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*) i poskok (*Vipera ammodytes*).

Na staništima u široj okolici aglomeracije mogu obitavati jedinke vrsta određenih kao ciljevi očuvanja najbližeg područja ekološke mreže (granica područja se nalazi oko 0,6 km sjeverno od granice aglomeracije); jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), primorska trepteljka (*Anthus campestris*), suri orao (*Aquila chrysaetos*), ušara (*Bubo bubo*), leganj (*Caprimulgus europaeus*), zmijar (*Circaetus gallicus*), vrtna strnadica (*Emberiza hortulana*), sivi sokol (*Falco peregrinus*), voljić maslinar (*Hippolais olivetorum*), sivi svračak (*Lanius minor*), rusi svračak (*Lanius collurio*) i ševa krunica (*Satureja montana*). U preletu se mogu vidjeti jedinke vrste škanjac osaš (*Pernis apivorus*).

Fauna beskralješnjaka šireg područja lokacije se sastoji od brojnih vrsta kukaca (*Insecta*), paukova (*Araneae*), maločetinaša (*Oligochaeta*), puževa (*Gastropoda*) i oblića (*Nematodes*).

B.7.1.2. Područje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Stupe, nalazi se u izgrađenom dijelu grada Splita. Prostor predviđen za proširenje uređaja nalazi se na istočnoj strani postojećeg uređaja.

Prema izvodu iz karte staništa i postojeći dio i planirani dio uređaja nalaze se na stanišnom tipu **C.3.6./D.3.4. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu i stenomediterana/Bušici.**

Prema ortofoto snimci vidljivo je kako je područje na kojem je planirano proširenje uređaja, trenutno djelomično obrađeno, odnosno na njemu se nalazi maslinik.

B.7.1.3. Podmorski ispust uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe

Postojeći i planirani podmorski ispust uređaja za pročišćavanja otpadnih voda, prema izvodu iz Karte staništa (**grafički prilog 2.2**) nalaze se unutar stanišnih tipova:

Supralitoral

F1/F2/F3 Muljevita morska obala/ Pjeskovita morska obala/ Šljunkovita morska obala

Mediolitoral

G2.2./G2.3. Mediolitoralni pijesci/ Mediolitoralni šljunci i kamenje

Infralitoral

G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga

Ova se biocenoza pojavljuje na čvrstom dnu u infralitoralnoj zoni i široko je rasprostranjena uz istočnu obalu Jadrana gdje je najveći dio obale građen od vapnenca. U ovoj se biocenozi mnogi životinjski organizmi hrane i razmnožavaju te nalaze zaklon. Zato je i bioraznolikost tu vrlo velika, što se očituje u velikom broju asocijacija i facijesa.

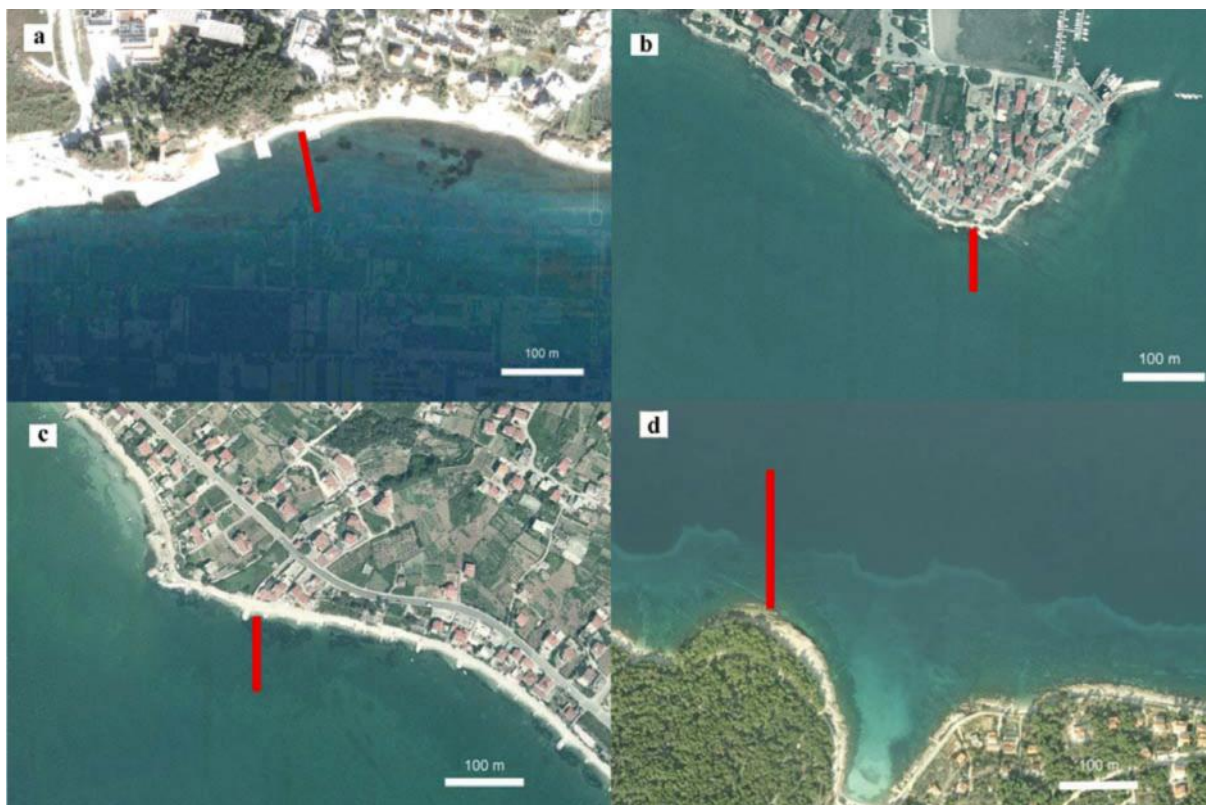
G.3.5. Naselja posidonije

G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)

Ova biocenoza izuzetno je značajna mediteranska, pa tako i jadranska biocenoza. U njoj se mnoge vrste organizama hrane, razmnožavaju i nalaze zaklon. Razvija se u infralitoralnoj zoni i u prozirnijim vodama južnog Jadrana dopire do ispod 40 metara dubine. U sjevernom Jadranu je vrlo rijetka. Ugrožena je mnogim ljudskim aktivnostima (sidrenje, zagađenje, nasipavanje i dr.), a posebno je osjetljiva jer obnova oštećenih naselja traje desetljećima.

U svrhu dobivanja uvida u stanje okoliša na području Bračkog kanala u blizini podmorskog ispusta, provedena su istraživanja kakvoće mora, sedimenta, bioloških parametara te rasprostranjenosti bentoske flore i faune odnosno pridnenih životnih zajednica. Istraživanja je provodio Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita, i trajala su od 2002. (određivanje nultog stanja) do 2011.g. Nakon svakog provedenog istraživanja napravljen je izvještaj o praćenju utjecaja podmorskog ispusta Stobreč na okoliš. U nastavku je dan opis istraživanih područja preuzet iz izvještaja *Praćenje utjecaja podmorskog ispusta Stobreč na okoliš*, koji je izradio Institut za oceanografiju i ribarstvo, u studenom 2011.g.

Rasprostranjenost bentoske flore i faune te pridnenih životnih zajednica praćena je na četiri profila (**Grafički prikaz 124**). Uzorkovanje je obavljeno na supralitoralnoj, mediolitoralnoj i dijelu infralitoralne bionomske stepenice (ovisno o profilu), na tvrdom (stjenovitom) i pomičnom (šljunkovitom, pjeskovitom i muljevitom) dnu uz pomoć samostalnih znanstvenih ronilaca.



Grafički prikaz 124. Područje istraživanja. (a) profil 1, Duilovo; (b) profil 2, Stobreč; (c) profil 3, Podstrana; (d) profil 4, otok Brač (Sutivan)

Izvor: Praćenje utjecaja podmorskog ispusta Stobreč na okoliš (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, studeni 2011.)

Profil 1 (Duilovo) je smješten oko 1 km zapadno od mjesta Stobreč i ima smjer sjever- jug. Ovaj je profil pod značajnim utjecajem nasutog materijala s područja Žnjana ali i terigenog donosa s laporaste obale što utječe na zamuljivanja morskog dna. Zabilježena su sljedeća staništa:

- F.3.2. Supralitoralni šljunci i kamenje
- F.5.1. Antropogena staništa morske obale
- F.5.1.1. Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka.
- G.2.3. Mediolitoralni šljunci i kamenje
- G.2.3.1. Biocenoza mediolitoralnih dna s krupnim detritusom
- G.2.5. Antropogena staništa u mediolitoralu
- G.2.5.2.1. Facijesi mediolitorala betoniranih i izgrađenih obala (luke, lučice, brodogradilišta) i ostalih ljudskih konstrukcija u moru.
- G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga
- G.3.5. Naselja posidonije
- G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)
- G.3.2.2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka odnosno
- G.3.2.2.1. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*.

Od zaštićenih svojti zabilježene su:

SKUPINA	VRSTA
SPERMATOPHYTA – SJEMENJAČE	Cymodocea nodosa Posidonia oceanica
OCHROPHYTA – SMEĐE ALGE	Cystoseira barbata (Stackhouse) C. Agardh Cystoseira compressa (Esper) Gerloff & Nizamuddin Cystoseira corniculata (Turner) Zanardini Cystoseira crinitophylla Ercegovic
ANTHOZOA – KORALJI	Condylactis aurantiaca
ECHINODERMATA – BODLIKAŠI	Paracentrotus lividus Holothuria tubulosa Holothuria spp.
SPONGIA – SPUŽVE	Sarcotragus spinosulus Tethya spp.
BIVALVIA – ŠKOLJKAŠI	Pholas dactylus Pinna nobilis

Profil Stobreč je pod utjecajem dotoka slatkih voda iz rijeke Žrnovnice te manjih kanalizacijskih ispusta pojedinih kuća izgrađenih neposredno uz obalu. Posljedica toga je izmijenjen sastav zajednice mediolitorala i gornjeg infralitorala. Zabilježena su sljedeća staništa:

- F.5.1. Antropogena staništa morske obale
- F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka
- F.5.1.2.1. Izgrađene i konstruirane obale
- G.2.5. Antropogena staništa u mediolitoralu odnosno
- G.2.5.2.1. Facijesi mediolitorala betoniranih i izgrađenih obala.
- G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga
- G.3.5. Naselja posidonije
- G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)
- G.3.2.3. Biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala
- G.3.2.3.4. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*.

Od zaštićenih svojti zabilježene su:

SKUPINA	VRSTA
SPERMATOPHYTA – SJEMENJAČE	Cymodocea nodosa Posidonia oceanica
OCHROPHYTA – SMEĐE ALGE	Cystoseira compressa (Esper) Gerloff & Nizamuddin Cystoseira corniculata (Turner) Zanardini Sargassum vulgare C. Agardh
ANTHOZOA – KORALJI	Condylactis aurantiaca
ECHINODERMATA – BODLIKAŠI	Paracentrotus lividus Holothuria tubulosa Holothuria spp.
SPONGIA – SPUŽVE	Sarcotragus spinosulus Tethya spp.
BIVALVIA – ŠKOLJKAŠI	Pinna nobilis Lithophaga lithophaga

Na **profilu Podstrana** prirodno područje mediolitoralne bionomske stepenice je zatrpano nasipanim kamenim gromadama i tucanikom. Od vremena nasipavanja (vrijeme nije poznato) do svibnja 2005. godine, na ovoj se bionomskoj stepenici, barem na čvrstim kamenim gromadama, nije razvila uobičajena zajednica *Biocenoza mediolitoralnih stijena*. Tijekom istraživanja u rujnu 2007. godine zabilježena je razmjerno dobro razvijena mediolitoralna zajednica, a dobro razvijena mediolitoralna zajednica zabilježena je i tijekom zadnjeg istraživanja u lipnju 2011. godine. Na ovom profilu zabilježena su staništa kao i na profilu Stobreč, a od zaštićenih svojti zabilježene su:

SKUPINA	VRSTA
SPERMATOPHYTA – SJEMENJAČE	Cymodocea nodosa Posidonia oceanica Zostera noltii
OCHROPHYTA – SMEĐE ALGE	Cystoseira compressa (Esper) Gerloff & Nizamuddin Cystoseira corniculata (Turner) Zanardini Cystoseira spinosa Sauvageau (=Cystoseira adriatica Sauvageau) Sargassum vulgare C. Agardh
ANTHOZOA – KORALJI	Condylactis aurantiaca
ECHINODERMATA – BODLIKAŠI	Paracentrotus lividus Holothuria tubulosa Holothuria spp.
SPONGIA – SPUŽVE	Sarcotragus spinosulus Geodia cydonium Tethya spp.
BIVALVIA – ŠKOLJKAŠI	Pinna nobilis Lithophaga lithophaga

Profil Brač smatra se referentnim budući da je smješten je na sjevernoj strani otoka Brača, daleko od antropogenih utjecaja, kao što su kanalizacijski ispusti ili nasipavanja obalne linije. Zbog toga su i sve tipične litoralne biocenoze i njihovi facijesi dobro razvijeni i prirodni.

Zabilježena su sljedeća staništa:

- F.4.2.1. Biocenoza supralitoralnih stijena
- G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala
- G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala
- G.3.2.2. Biocenoza sitnih ujednačenih pijesaka
- G.3.2.2.1. Asocijacija s vrstom *Cymodocea nodosa*
- G.3.6.1. Biocenozi infralitoralnih alga
- G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)
- G.4.2.2. Biocenoza obalnih detritusnih dna.

Od zaštićenih svojti zabilježene su:

SKUPINA	VRSTA
SPERMATOPHYTA – SJEMENJAČE	Cymodocea nodosa Posidonia oceanica Zostera noltii
OCHROPHYTA – SMEĐE ALGE	Fucus virsoides Cystoseira spinosa Sauvageau (=Cystoseira adriatica Sauvageau) Cystoseira barbata (Stackhouse) C. Agardh Cystoseira compressa (Esper) Gerloff & Nizamuddin Cystoseira corniculata (Turner) Zanardini Cystoseira crinitophylla Ercegovic Sargassum vulgare C. Agardh
ANTHOZOA – KORALJI	Condylactis aurantiaca
ECHINODERMATA – BODLIKAŠI	Paracentrotus lividus Holothuria tubulosa Holothuria spp.
SPONGIA – SPUŽVE	Geodia cydonium Sarcotragus spinosulus Tethya spp.
BIVALVIA – ŠKOLJKAŠI	Pholas dactylus Pinna nobilis Lithophaga lithophaga

B.7.1.4. Područje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Katalinića Brig

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Katalinića Brig, nalazi se u izgrađenom dijelu grada Splita.

Prema izvodu iz karte staništa uređaj se nalazi na stanišnom tipu **J.2.1. Gradske jezgre**.

Prema ortofoto snimci vidljivo je kako je područje uređaja izgrađeno područje, uz čiju se zapadnu granicu proteže manje područje prirodnog zelenila.

B.7.1.5. Podmorski ispust uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Katalinića Brig

Postojeći podmorski ispust uređaja za pročišćavanja otpadnih voda, koji će se koristiti i dalje za ispust prelivnih voda, prema izvodu iz Karte staništa (**grafički prilog 2.2**) nalazi se unutar stanišnih tipova:

Supralitoral

F1/F2/F3/F5.1.1./F5.1.2. Muljevita morska obala/ Pjeskovita morska obala/ Šljunkovita morska obala/ Zajednica morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)/ Zajednica morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

Mediolitoral

G2.2./G2.3./ G.2.5.1./ G.2.5.2. Mediolitoralni pijesci/ Mediolitoralni šljunci i kamenje/ Zajednica mediolitorala na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)/ Zajednica mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

Infralitoral

G.3.5. Naselja posidonije

G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)

Ova biocenoza izuzetno je značajna mediteranska, pa tako i jadranska biocenoza. U njoj se mnoge vrste organizama hrane, razmnožavaju i nalaze zaklon. Razvija se u infralitoralnoj zoni i u prozirnijim vodama južnog Jadrana dopire do ispod 40 metara dubine. U sjevernom Jadranu je vrlo rijetka. Ugrožena je mnogim ljudskim aktivnostima (sidrenje, zagađenje, nasipavanje i dr.), a posebno je osjetljiva jer obnova oštećenih naselja traje desetljećima.

G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga

Ova se biocenoza pojavljuje na čvrstom dnu u infralitoralnoj zoni i široko je rasprostranjena uz istočnu obalu Jadrana gdje je najveći dio obale građen od vapnenca. U ovoj se biocenozi mnogi životinjski organizmi hrane i razmnožavaju te nalaze zaklon. Zato je i bioraznolikost tu vrlo velika, što se očituje u velikom broju asocijacija i facijesa.

G.4.1. Cirkalitoralni muljevi

G.4.1.1. Biocenoza obalnih terigenih muljeva

Ova se biocenoza javlja na području slabijih pridonjenih struja tj. tamo gdje režim gibanja mora omogućuje taloženje sitnih, muljevitih cestica. Vrlo je rasprostranjena uz našu obalu. U kanalskom području srednjeg Jadrana nalazi se u centralnim dijelovima većine kanala, a u južnom Jadranu je prisutna kao uža ili šira zona uz obalu. U kanalima sjevernog Jadrana prisutna je u relativno uskoj obalnoj zoni, dok centralnu zonu kanala naseljava biocenoza muljevitih dna otvorenog Jadrana i kanala sjevernog Jadrana.

B.7.1.6. Planirani podmorski ispust kišnog preljeva Trstenik

Planirani podmorski ispust, prema izvodu iz Karte staništa (**grafički prilog 2.2**) nalazi se unutar stanišnih tipova:

Supralitoral

F1/F2/F3/F5.1.1./F5.1.2. Muljevita morska obala/ Pjeskovita morska obala/ Šljunkovita morska obala/ Zajednica morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)/ Zajednica morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

Mediolitoral

G2.2./G2.3./ G.2.5.1./ G.2.5.2. Mediolitoralni pijesci/ Mediolitoralni šljunci i kamenje/ Zajednica mediolitorala na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka (mulj, pijesak, šljunak)/ Zajednica mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

Infralitoral

G.3.5. Naselja posidonije

G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)

Ova biocenoza izuzetno je značajna mediteranska, pa tako i jadranska biocenoza. U njoj se mnoge vrste organizama hrane, razmnožavaju i nalaze zaklon. Razvija se u infralitoralnoj zoni i u prozirnijim vodama južnog Jadrana dopire do ispod 40 metara dubine. U sjevernom Jadranu je vrlo rijetka. Ugrožena je mnogim ljudskim aktivnostima (sidrenje, zagađenje, nasipavanje i dr.), a posebno je osjetljiva jer obnova oštećenih naselja traje desetljećima.

G.3.6.1. Biocenoza infralitoralnih alga

Ova se biocenoza pojavljuje na čvrstom dnu u infralitoralnoj široko je rasprostranjena uz istočnu obalu Jadrana gdje je najveći dio obale građen od vapnenca. U ovoj se biocenozi mnogi životinjski organizmi hrane i razmnožavaju te nalaze zaklon. Zato je i bioraznolikost tu vrlo velika, što se očituje u velikom broju asocijacija i facijesa.

B.7.1.7. Kolektor Duilovo- Stobreč

Trasa kolektora proteže se u duljini od oko 1.937 m uz samu obalu, djelomično po obalnom dijelu, a djelomično ulazi u more. Stanišni tipovi prisutni na lokaciji zahvata su:

G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja

G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene

Na pojedinim dijelovima duž trase pojavljuju se manja područja naselja posidonije (G.3.5.1. Biocenoza naselja vrste *Posidonia oceanica* (=Asocijacija s vrstom *Posidonia oceanica*)).

B.7.2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Na području aglomeracije Split-Solin nalaze se tri zaštićena područja prirode, zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) i to:

- Jadro-gornji tok, ihtiološki rezervat,
- Marjan, park šuma,
- Solin-močvarni taksodij (pojedinačno stablo), spomenik prirode.

Jadro-gornji tok, ihtiološki rezervat

Gornji tok rijeke proglašen je 1984.g. posebnim ihtiološkim rezervatom. Površina ihtiološkog rezervata je oko 78.000 m², a obuhvaća vodotok rijeke Jadro od izvora do Uvodića mosta (na području Općine Klis i Grada Solina).

Jadro je tipična krška rijeka, kratkog toka, ali bogata vodom. Ona se ulijeva u more i nije u kontaktu ni s jednim drugim vodotokom, pa ta izolacija, kao i kod drugih krških rijeka, utječe na nastanak endemičnih vrsta i podvrsta. Tako se u Jadru razvila endemična podvrsta mekousne pastrve (*Salmothymus obtusirostris salonitana*), koja živi jedino na ovom lokalitetu i stoga je vrijedna, rijetka i

potencijalno ugrožena. Populacija ove pastve održava se, ali točno stanje populacije nije poznato te postoji potreba za redovitim monitoringom. U rezervatu ima i introduciranih ribljih vrsta.

Sama površina rezervata vrlo je mala i objektivno nedovoljna za sprječavanje znatnijih utjecaja određenih vanjskih nepovoljnih činitelja, kao što su kaptaža za splitski vodovod, industrijska postrojenja, naselja i ceste, te se može dati opća ocjena da je stanje ekosustava u cijelosti vrlo osjetljivo.

Marjan, park šuma

Park-šuma Marjan, površine 300,29 ha, od čega je 196,24 ha pod vegetacijom, smještena je na marjanskom poluotoku, krajnje zapadnom dijelu splitskog poluotoka. Zbog prirodnih osobitosti i jedinstvenog pejzaža marjanska šuma je 1964.g. rješenjem Zavoda za zaštitu prirode proglašena posebno zaštićenim rezervatom prirodnog predjela i svrstana u kategoriju *park-šume*. Karakteristika marjanske šume je ta da je to jedna od prvih uspješno podignutih šumskih površina umjetnim pošumljavanjem na području jadranskog krša. Područje Marjana je kroz prošlost bilo šumovito, odnosno prekriveno vegetacijom, pretpostavlja se, šume i makije česmine ili crnike značajne za asocijaciju *Orno-Quercetum ilicis*. No tijekom prošlosti došlo je do devastacije prirodnog pokrova, te je šumska zajednica obnovljena sadnjom. Počeci obnove šume započeli su 1852.g. sadnjom borova na predjelu Židovskog groblja. Pošumljavanje je nastavljeno 1882.g., zalaganjem prof. Jurja Kolombatovića koji je samoinicijativno sa svojim đacima i još nekim građanima krenuo u akciju sadnje. Od 1884.g. Marjan se sustavno pošumljava, te je 1903. završeno pokrivanje njegovog istočnog dijela (sa Židovskim grobljem), do prvog vrha. Zabilježeno je više od 40 biljnih te stotinjak životinjskih vrsta.

Solin - močvarni taksodij (pojedinačno stablo), spomenik prirode

Stablo močvarnog taksodija nalazi se uz obalu rijeke Jadro kod Solina, a zaštićeno je 1996.g. Taksodij je dobro razvijen i vitalan primjerak stabla jedne izvaneuropske vrste (*Taxodium distichum*), namjerno unesen, odnosno posađen. Starost stabla procijenjena je na oko 90-100 godina, a visina mu je oko 25 m. Prirodni areal ove vrste su močvarna staništa uz obale Meksičkog zaljeva.



Fotografija B.1. Solin-močvarni taksodij

Izvor: Službene stranice Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Splitsko Dalmatinske županije

B.7.3. EKOLOŠKA MREŽA

Za zahvat sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin provedena je prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu te je dobiveno Rješenje nadležne Uprave za zaštitu prirode pri Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 612-07/14-60/69, Urbroj: 517-07-2-1-14-7, Zagreb, 11. srpanj 2014.), kojim se navodi kako je predmetni zahvat odvodnje aglomeracije Split-Solin prihvatljiv za ekološku mrežu.

Nakon dobivanja Rješenja za sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, došlo je do promjene u koncepcijskom rješenju, na način da je u obuhvat aglomeracije ušlo i sjeverno područje podsliva Dugopolje. Iz tog razloga Ministarstvu zaštite okoliša i prirode upućen je zahtjev za očitovanjem o potrebi provedbe prethodne ocjene s obzirom na navedeno proširenje. Prema Očitovanju Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz Zagreba od 16. prosinca, 2015.g. za proširenje obuhvata aglomeracije Split-Solin na područje naselja Koprivno nije potrebno provoditi novi postupak prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu (Klasa: 612-07/15-39/103; Ur.broj: 517-07-2-1-15-2).

Za zahvat vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin provedena je prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu te je dobiveno Rješenje nadležne **Uprave za zaštitu prirode pri Ministarstvu zaštite okoliša i prirode** (Klasa: UP/I 612-07/15-60/05; Ur.broj: 517-07-2-1-15-10, Zagreb, 8. svibanj 2015.), kojim se navodi kako je **predmetni zahvat vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin prihvatljiv za ekološku mrežu.**

U nastavku je dat pregled cjelokupnog zahvata aglomeracije Split-Solin u odnosu na područja ekološke mreže.

Rubna područja aglomeracije Split-Solin ulaze u područja ekološke mreže RH, dok se veći dio aglomeracije ne nalazi unutar područja ekološke mreže (Grafički prilog 2.1).

Aglomeracija Split-Solin zalazi unutar slijedećih područja ekološke mreže:

- HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora - područje značajno za očuvanje ptica (POP)
- HR2001376 Područje oko Stražnice – područje značajno za očuvanje vrsta i staništa (POVS)
- HR2001352 Mosor – POVS
- HR2000931 Jadro– POVS

B.7.3.1. HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora (POP)

Ukupna površina područja ekološke mreže HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora iznosi oko 45.900, ha. Od toga se oko 1.400 ha područja EM nalazi unutar obuhvata zahvata- u središnjem dijelu, na području sliva Solin. Prema karti staništa na ovom području prevladavaju staništa šuma i šikara medunca, suhih travnjaka i makija crnike, iako je u stvarnosti veći dio područja izgrađen te su prisutna staništa antropogenog karaktera.

Vrste ptica koje su kvalificirane kao ciljevi očuvanja predmetnog područja ekološke mreže navedene su u tablici (**Tablica 53**).

Tablica 53: Vrste ptica koje su kvalificirane kao ciljevi očuvanja za područje ekološke mreže HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora

Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G = gnjezdarica; P = preletnica; Z = zimovalica)		
1	<i>Alectoris graeca</i>	jarebica kamenjarka	G		
1	<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	G		
1	<i>Aquila chrysaetos</i>	suri orao	G		
1	<i>Bubo bubo</i>	ušara	G		
1	<i>Caprimulgus europaeus</i>	leganj	G		
1	<i>Circaetus gallicus</i>	zmijar	G		
1	<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarka			Z
1	<i>Emberiza hortulana</i>	vrtna strnadica	G		
1	<i>Falco peregrinus</i>	sivi sokol	G		
1	<i>Grus grus</i>	ždral			
1	<i>Hippolais olivetorum</i>	voljić maslinar	G		
1	<i>Lanius collurio</i>	rusi svračak	G		
1	<i>Lanius minor</i>	sivi svračak	G		
1	<i>Lullula arborea</i>	ševa krunica	G		
1	<i>Pernis apivorus</i>	škanjac osaš		P	

Jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*) obitava na otvorenim, kamenitim, suhim padinama, pogotovo strmim, sve do 3.660 m nadmorske visine. Gnijezdi i hrani se na sličnom staništu: suhim padinama s obiljem kamenja i stijenja, pokrivenima mozaikom travnatog i grmovitog raslinja. Osnovna hrana joj je preko cijele godine mlada trava, mlado žito, divlji luk, pupovi, jagode, grožđe, kupine, ali i kukci, ličinke, gusjenice, mravi, jaja kukaca i mušice. Pari se već krajem ožujka i u travnju (izvor: Avibirds baza podataka).

Primorska trepteljka (*Anthus campestris*) nastanjuje suha i topla staništa rijetke vegetacije, ravničarske prostore, intenzivno obrađivana polja, ali i antropogena staništa poput odlagališta otkrivke uz rudarske objekte. Gnijezda grade od trava i korijenja bilja, skrivena ispod busena trave ili grma (Bejček i Štastný, 2004.).

Suri orao (*Aquila chrysaetos*), je gnjezdarica priobalne i gorske Hrvatske. Populacija je najgušća u sjevernom dijelu priobalja, uključujući sjevernojadranske otoke. Ukupna populacija u Hrvatskoj procijenjena je na 90 do 110 parova (Radović i sur., 2003). Obitava na otvorenim predjelima, pretežito s niskim raslinjem: planinskim i kamenjarskim pašnjacima, stjenovitim područjima, vrištinama, polupustinjama i tundrama. U srednjoj i južnoj Europi pretežito u planinskim predjelima i području suhih sredozemnih pašnjaka i šikara (Radović i sur., 2003). Gnijezde se samotni parovi. Monogamni su, parovi vjerojatno traju doživotno. Gnijezda pretežito grade na liticama, a rijetko na stablima. Pretežito love sisavce i ptice, a u jugoistočnoj Europi često i gmazove (pogotovo kornjače). Plije traže sustavno pretražujući tlo, najčešće u niskom letu, a kad ugledaju plijen grabe ga pandžama. Sisavce love od sitnih (glodavci) do krupnih, poput srna. Često love u paru, a hrane se i strvinom (Radović i sur., 2003).

Ušara (*Bubo bubo*) preferira šume sa stijenama iako živi i u šumovitoj stepi, travnjačkom području te kamenim ili pjeskovitim pustinjama. Ponegdje se gnijezdi u blizini gradova i kamenoloma koji rade. Gnijezda grade na liticama ili na tlu, rjeđe prisvaja stara gnijezda grabljivica u drveću (Bejček i Štastný, 2004.). Uglavnom je noćni lovac, a hrani se manjim gmazovima, vodozemcima, glodavcima, te pticama kao što su vrane, galebovi, patke, a sposobna je uloviti i zeca.

Leganj (*Caprimulgus europaeus*) dolazi na rubovima i čistinama suših šuma, na ravničarskim područjima, cretovima, travnjačkim prostorima te travnjacima izmiješanim s drvećem. Gnijezdi i na nadmorskim visinama do 2.500 m, gnijezda smještaju na tlo u jamice, na prostoru niske i rijetke vegetacije. Za hranjenje znaju prevaliti poprilične udaljenosti do omiljenih ravničarskih područja, listopadnih ili miješanih šuma, voćnjaka, vrtova ili staništa uz rijeke i jezera. Nokturnalna vrsta, lovi plijen u sumrak i zoru, najčešće moljce, muhe, kornjaše i mrave (Bejček i Štastný, 2004.; Avibirds).

Zmijar (*Circaetus gallicus*) je u Hrvatskoj gnjezdarica cijele primorske Hrvatske, od Istre do Konavala, uključujući otoke i primorske padine brda i planina u priobalju. Ukupna populacija procjenjuje se na 400 do 500 parova (APGH). Obitava pretežito u područjima s toplom klimom i malo oborina, što pogoduje obilju gmazova, koji su zmijaru glavni plijen. Najprikladnije stanište su mu suha, sunčana, otvorena, kamenita, stjenovita ili pjeskovita područja, ispresijecana šumama, šumarcima, makijom ili garigom. Na zimovalističkim obitavaju u polupustinjama i slabo kultiviranim područjima, kao i na savanama i travnatim ravninama (Radović D. i sur, 2003.).

Eja strnjarica (*Circus cyaneus*) preferira otvorena područja, livade, vrištine, cretove i šumske čistine gdje se i razmnožava. Redovito zalazi u močvare i polja u lovu plijena, malih kralješnjaka. Zimi traga za plijenom s jastrebima i vjetrušama po poljima gdje su brojne populacije voluharica (Bejček i Štastný, 2004.).

Vrtna strnadica (*Emberiza hortulana*) gnijezdi se na ili blizu zemlje. Na Velebitu se nalazi najvažnije gnjezdilište vrtna strnadice (1.500-2.500 parova). Glavninu prehrane čine im sjemenke, dok mlade prehranjuju kukcima.

Sivi sokol (*Falco peregrinus*) obitava na raznolikim staništima, vrlo su prilagodljivi i mogu se naći gotovo svugdje. Obično se gnijezde u gustim i prostranim šumama ili jako obraslim močvarama na liticama, stijenu i drugim nepristupačnim položajima, rijetko na stablima (u napuštenim gnjezdima drugih ptica) ili na tlu. Love, pak, na otvorenim područjima, koja često uključuju različita vlažna ili priobalna staništa. Nisu društveni, gnijezde se samotno. Monogamni su, s vezama koje su vjerojatno doživotne. Hrane se skoro isključivo pticama, rijetko sisavcima, vodozemcima, gušterima i kukcima. Plijen love sami, rijetko u paru, u zraku, iznad otvorenih površina. Plijen traže kružno leteći ili s povišene promatračnice. Uglavnom se dignu iznad plijena i obruše na nj pri velikim brzinama (i do 240 km na sat) (Radović D., i sur, Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske, DZZP, Zagreb, 2003.).

Ždral (*Grus grus*) gnijezdi na sjeveru Euroazije u močvarnim područjima, Hrvatsku preljeće dio populacije za vrijeme migracija u Sjevernu Afriku. Za vrijeme migracije, preletničke populacije odmaraju na poljima gdje nalaze hranu (omnivori su, ali je povrće najvažnije u prehrani, pogotovo kad ne gnijezde) (Bejček i Štastný, 2004.).

Voljić maslinar (*Hippolais olivetorum*) obitava u toplim, otvorenim hrastovim šumama, šikarama, maslinicima, voćnjacima, plantažama i sličnim površinama. Selica je koja zimuje u istočnoj Africi. Nisu društveni i gnijezde se samotni parovi. Hrane se beskralješnjacima, a pred kraj ljeta i sočnim plodovima (Radović D. i sur, 2003.).

Rusi svračak (*Lanius collurio*) preferira topla staništa s grmljem. Gnijezdi se u guštiku granja oko 2 m iznad tla. Često sjedi na višim granama i osmatra plijen, kukce i manje kralješnjake. Karakteristično za svračke je da skladište hranu, natakanjem na trnje i granje. Nejestive dijelove hrane povrate u formi malih gvalica (Bejček i Štastný, 2004.).

Sivi svračak (*Lanius minor*) je tipična stepska vrsta koja se prilagodila i kultiviranim područjima. Obitava na otvorenim prostorima s manjim šumarcima ili pojedinačnim drvećem, u drvoredima, voćnjacima i vinogradima. Za savijanje gnijezda preferira listopadno drveće. Selica je koja zimuje u sjevernoj Africi. Od sredine 20.-og stoljeća brojnost skoro svih populacija je opala (Bejček i Štastný, 2004.).

Ševa krunica (*Lullula arborea*) nastanjuje suha staništa s rijetkom vegetacijom i razbacanim drvećem te travnjačke ravnice, travnjačke brežuljke, stare vinograde i rubove suhih šuma. Gnijezda savijaju na osunčanom tlu, dobro su skrivena, ali ne u gustom vegetaciji. Zimuje na prostoru Mediterana (Bejček i Štátný, 2004.).

Škanjac osaš (*Pernis apivorus*) nastanjuju šume (pretežito u nizinama ili po brdima, ali i u planinama do 1.500 m) bogate proplancima, čistinama, prosjekama i sječevinama. Često i u mješovitom, mozaičnom krajoliku, gdje se šume izmjenjuju s livadama, živicama, malim močvarama. Obično su samotni (osobito za hranjenja) ili u paru. Za selidbe su samotni ili u rahlim jatima. Monogamni su, veze traju najmanje jednu sezonu (Radović i sur., 2003).

Neki se parovi vraćaju na prijašnje gnijezdo zajedno ili ponovno ujedinjuju na gnijezdilištu. Gnijezdo grade, na jajima leže i o pticama se brinu oba roditelja. Gnijezda grade na granama velikog drveća, obično 10-20 m iznad tla. Katkad upotrijebe stara gnijezda vrana, škanjaca i drugih grabljivica. U pologu su obično 2 jaja, a inkubacija traje 30-35 dana. Ptići su samostalni sa 75-100 dana (Radović i sur., 2003). Ljeti i na zimovanju pretežito se hrane saćima, odnosno ličinkama i kukuljicama društvenih opnokrilaca (osa, pčela, bumbara, itd.). Manje se hrane i drugim kukcima, vodozemcima, gmazovima, sitnim sisavcima, pticama i jajima ptica, paucima, gubicama i voćem (kruške, trešnje). Ose love kljunom, stisnu ih i žalac otkidaju prije gutanja. Plijen (npr. kornjače i sitne sisavce) često love hodajući po tlu. Na tlu se zadržavaju znatno više od drugih grabljivica (Radović i sur., 2003).

B.7.3.2. HR2001376 Područje oko Stražnice (POVS)

Područje ekološke mreže HR2001376 Područje oko Stražnice obuhvaća površinu od oko 555,61 ha. Od toga se oko 110 ha sjevernog rubnog dijela nalazi unutar obuhvata zahvata na području sliva Stobreč, podsliva Srinjine. Na ovom području, prema karti staništa prevladavaju staništa suhih travnjaka.

Vrsta i stanište koje su kvalificirane kao ciljevi očuvanja za predmetno područje ekološke mreže navedene su u tablici (Tablica 54).

Tablica 54: Vrsta i stanište koje su kvalificirane kao ciljevi očuvanja za područje ekološke mreže HR2001376 Područje oko Stražnice (POVS)

Kategorija za ciljnu vrstu	Hrvatski naziv vrste/ Hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
1	oštrouhi šišmiš	<i>Myotis blythii</i>
1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310

Oštrouhi šišmiš (*Myotis blythii*) je vrsta koja naseljava grmolika staništa, vrtove i voćnjake. Materinske kolonije uobičajeno se nalaze u podzemnim staništima spiljama i napuštenim rudnicima. U središnjoj Europi često borave na tavanima kućica. Povremeno migrira u radijusu od oko 50 km. Vrsta je vrlo osjetljiva na pesticide i herbicide koji se koriste u konvencionalnoj poljoprivredi (AZO.hr)

8310 Špilje i jame zatvorene za javnost – definicija uključuje geomorfološke oblike koji nisu redovito izloženi turističkim posjetama i njihove vodene mase ili potoke. Stanište je obilježeno specijaliziranom, troglobionskom faunom, često sastavljenom od endema. Krške špilje i jame su često obilježene pojavom stalaktita i stalagmita. Prema NKS-u odgovaraju stanišnom tipu:

- H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa unutar kojih mogu biti razvijena staništa u pukotinama i na površini stijena, na sigovini (stalaktitima, stalagmitima i dr.), u slojevima mulja te u guanu šišmiša i ptica.

B.7.3.3. HR2001352 Mosor (POVS)

Područje ekološke mreže HR2001352 Mosor obuhvaća površinu od oko 16.960 ha. Od toga se oko 800 ha zapadnog i jugozapadnog dijela predmetnog područja EM nalazi unutar obuhvata zahvata, na području slivova Stobreč Solin. Na ovom području prevladavaju staništa šuma i šikara medunca, suhih travnjaka i makija crnike.

Vrste i staništa koja su kvalificirane kao ciljevi očuvanja za predmetno područje ekološke mreže navedene su u tablici (Tablica 55).

Tablica 55: Vrste i stanište koje su kvalificirane kao ciljevi očuvanja za područje ekološke mreže HR2001352 Mosor (POVS)

Kategorija za ciljnu vrstu	Hrvatski naziv vrste/ Hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
1	jelenak	Lucanus cervus
1	čovječja ribica	Proteus anguinus*
1	žuti mukač	Bombina variegata
1	crvenkrpica	Zamenis situla
1	vuk	Canis lupus*
1	mosorska gušterica	Dinarolacerta mosorensis
1	dinarski voluhar	Dinaromys bogdanovi
1	Istočno submediteranski suhi travnjaci (Scorzonera villosa)	62A0
1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
1	Otvorene kserotermofilne pionirske zajednice na karbonatnom kamenitom tlu	6110*
1	Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom	8210

* Znanstvenim imenima divljih vrsta ili stanišnih tipova zbog kojih je pojedino područje određeno kao područje ekološke mreže (ciljne vrste i staništa) uz posebno označavanje prioritarnih divljih vrsta ili prioritarnih stanišnih tipova navođenjem oznake “**”

8310 Špilje i jame zatvorene za javnost – definicija uključuje geomorfološke oblike koji nisu redovito izloženi turističkim posjetama i njihove vodene mase ili potoke. Stanište je obilježeno specijaliziranom, troglobionskom faunom, često sastavljenom od endema. Krške špilje i jame su često obilježene pojavom stalaktita i stalagmita. Prema NKS-u odgovaraju stanišnom tipu:

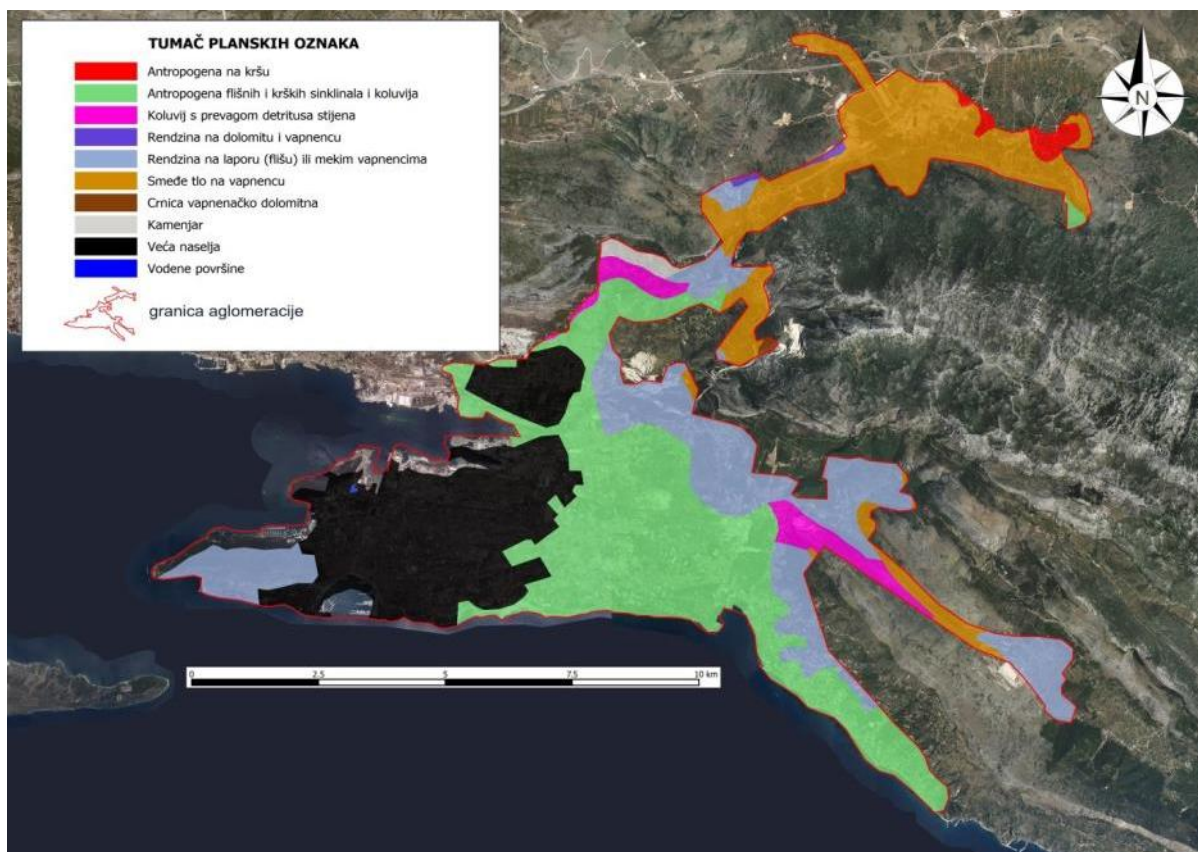
- H.1.1. Kopnena kraška špiljska staništa unutar kojih mogu biti razvijena staništa u pukotinama i na površini stijena, na sigovini (stalaktitima, stalagmitima i dr.), u slojevima mulja te u guanu šišmiša i ptica.

B.7.3.4. HR2000931 Jadro (POVS)

Područje ekološke mreže HR2000931 Jadro obuhvaća površinu od oko 30 ha. Od toga se unutar obuhvata zahvata nalazi oko 27 ha, dok se izvorište rijeke Jadro i područje oko 120 m nizvodno od njega nalaze izvan obuhvata zahvata. Za predmetno područje kvalificirana je jedna vrsta kao cilj očuvanja- **mekousna pastrva (*Salmothymus obtusirostris*)**.

B.8. PEDOLOŠKE ZNAČAJKE

Područje aglomeracije Split-Solin, većinom se nalazi na visoko antropogeniziranom, odnosno urbaniziranom području, na kojemu je tlo trajno uklonjeno zbog građevina, tj. nema ga (područje stambenih blokova, prometnica, industrijskih kompleksa i sl., odnosno područja s kojih je tlo trajno uklonjeno), kao što je vidljivo na prikazu aglomeracije na izvatku iz Karte tala Republike Hrvatske (grafički prikaz 125).



Grafički prikaz 125. Vrste tala na području aglomeracije Split-Solin

Izvor: Digitalna karta tala Republike Hrvatske

Tipovi tala određeni su prema Digitalnoj karti tala Republike Hrvatske, a površine pojedinih tipova tala i njihov relativni površinski udio u aglomeraciji prikazani su u **Tablica 56**.

Tablica 56: Relativni udio tipova tala na području aglomeracije Split-Solin

Vrsta tla	površina unutar aglomeracije (ha)	relativni udio (%)
Kamenjar	37,64	0,70
Crnica vapnenačko dolomitna	5,62	0,10
Rendzina na dolomitu i vapnencu	102,77	2,02
Smeđe na vapnencu	1.158,70	22,80
Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima	1.359,21	26,74
Koluvij s prevagom detritusa stijena	207,20	4,08
Antropogena na kršu	2.211,93	43,52
UKUPNO	5.083,07	100

Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima

Rendzine su humusno-akumulativna tla stvorena na mekim i fizikalno lako trošivim i karbonatnim sedimentima (laporac, karbonatni pješčenjak i meki laporoviti vapnenac). Visok sadržaj ukupnih i nizak

sadržaj aktivnog vapna u vezi je sa njihovim lakim (pjeskovitim) teksturnim sastavom. Rendzine se formiraju u različitim bioklimatskim uvjetima na supstratima koji sadrže više od 10% CaCO_3 te koji mehaničkim raspadanjem daju karbonatni regolit. Ima veliki broj nižih sistematskih jedinica, a najzastupljenije su na flišnim i saharoidnim dolomitima. Rendzine na dolomitu karakterizira kontinuitet zemljišnog pokrivača dubine 10-40 cm i više. U A horizontu struktura je zrnata i stabilna, pjeskovito-ilovastog do ilovastog mehaničkog sastava, visoke poroznosti s malim kapacitetom zadržavanja vode i izraženom vodopropusnošću. Sadržaj karbonata je vrlo visok (CaCO_3 od 0-50%), sadržaj humusa varira od 3-20% i ukupnog dušika 0,2-0,8%. Reakcija tla je neutralna do slabo bazična (pH 7,0-8,0). Posebnu šumsko-ekološku važnost ima rastresiti dio matičnog supstrata (C horizont), a ukupni proizvodni potencijal veoma ovisi o oborinskom režimu.

Osnovni podtipovi rendzina su *rendzina na dolomitnom pijesku*, *rendzina na laporu* i *rendzina na karbonatnim šljuncima i sličnim nanosima*, a na području zahvata javljaju se rendzina na dolomitu i vapnencu, a prevladava tip rendzine na laporu (flisu) ili mekim vapnencima

Prevladavajući tip rendzine prostire se na krajnjem zapadnom dijelu aglomeracije (šuma Marjan) te istočnom i jugoistočnom dijelu na ukupnoj površini od **1.359 ha** ili na **26,74%** površine pod tlima, dok se rendzina na dolomitu i vapnencu javlja na **103 ha** ili na **2,02%** površine aglomeracije.

Antropogena tla flišnih i krških sinklinala i koluvija/antropogena tla na kršu

Pedološka – fizikalna i kemijska, a time i proizvodno-ekološka svojstva ovih tala, jako variraju u ovisnosti o kvaliteti kvartarnog nanosa koji ovisi o vrsti geološke građe, geomorfologiji terena i intenzitetu i tipu utjecaja čovjeka. Ovisi i o karakteristikama supstrata na koji je kvartarni koluvij nanesen i o hidrološkim i geomorfološkim uvjetima sredine u koju je koluvij akumuliran. Prema teksturnom sastavu ova tla su slabo skeletne do jako skeletne ilovače do gline, slabo i srednje izražene praškaste i mrvičaste strukture. Kapacitet za vodu je nizak do osrednji, a kapacitet za zrak visok. Izražena infiltracijska i filtracijska sposobnost čini ova tla otpornim prema ugroženosti od različitih fizikalnih degradacijskih procesa i erozije. Laka obrada, povoljna zračna i termička svojstva, ali i nizak i osrednji kapacitet tla za vodu, u vezi su sa visokim sadržajem skeleta. Ova tla zauzimaju blaže reljefne forme, a na izrazitijim reljefnim formama ova tla su terasirana. Porijeklo kvartarnog nanosa, njegova debljina i uvjeti sredine u koju je akumuliran su ključni faktori koji određuju najveći broj svojstava i ekološko-proizvodnu vrijednost ovih tala. Veliki varijabilitet geološko-geomorfoloških faktora primarni je uzrok izraženoj varijabilnosti tala stvorenih na ovim supstratima.

Ovaj se tip tla javlja uglavnom istočno od gradske jezgre Splita i oko gradske jezgre Solina, a zauzima područje od **2.212 ha** ili na **43,52%** površine aglomeracije.

Koluvij s prevagom detritusa stijena

Koluviji su nerazvijena ili slabo razvijena tla nastala procesom ispiranja supstrata i zemljišnog materijala riječnim vodotocima i površinskim vodama i njihovom akumulacijom u hipsometrijski niže položaje. Svojstva ovih tala: dubina, kemijski sastav, odnos tla i zemlje sitnice itd. jako variraju u ovisnosti o svojstvima materijala (tla) koje se erozijom prenosi, načinu (vrsti) i duljini transporta i uvjetima sredine u kojoj se akumulira. S proizvodno-ekološkog aspekta od primarnog je značaja dubina (debljina), koluvijalnog nanosa, koluvij. Debljina ovih nanosa kreće se od nekoliko decimetara do više metara.

Ovaj tip tla javlja se tek neznatno na sjeverozapadnim obroncima gore Perun i manjim dijelom na području zapadno od Klisa, na ukupnoj površini od **207 ha** ili **4,08%** površine aglomeracije.

Smeđe na vapnencu (kalcikambisol)

Ovo tlo ima humusni ili antropogeni (Ap) horizont koji leži iznad glinenog kambičnog (B)rz horizonta, stvorenom na vapnencima i dolomitima. Sadržaj humusa varira od (2,5-12,0%), a u vezi s tim i boja od tamno crne do tamno crvenkasto smeđe. Struktura je zrnasta i sitno mrvičasta do poliedrična dobro izražena i stabilna. Kambični horizont je smeđe i crvenkasto smeđe boje i jako glinovit (sadrži preko 45% čestica frakcije gline), a zbog jako dobro izražene i stabilne sitno poliedrične strukture povoljnih je vodno-fizikalnih svojstava. Dubina ovih tala jeste ujedno i najvarijabilnije svojstvo i posljedica specifične prirode podzemnog reljefa matične podloge – karstificiranih vapnenaca i dolomita. Smeđa tla su pretežito plitka i stoga, kao i zbog visoke stjenovitosti, su niskog proizvodnog potencijala. Smeđe tlo stvoreno “in situ” je bezkarbonatno, dok smeđa tla nastala koluvijacijom su jako skeletna (skelet nije sortiran) i karbonatna i u pravilu sadrže više humusa od tipičnih smeđih tala. Gledano sa proizvodno-ekološkog aspekta ključni limitirajući faktori su dubina tla i stjenovitost površine, a kod koluvijalnih varijeteta i sadržaj skeleta. Dubina ovih tala jeste ujedno i najvarijabilnije svojstvo i posljedica specifične prirode podzemnog reljefa matične podloge – karstificiranih vapnenaca i dolomita. Podtipovi su *kalcikambisol plitki*, *kalcikambisol srednje duboki*, *kalcikambisol duboki*, *smeđe tlo na vapnencu duboko lesivirano* i *smeđe tlo na dolomitu*.

Ovaj tip tla je na području obuhvata zahvata najrašireniji u sjeveroistočnom dijelu, a prostire se na površini od **1.159 ha**, odnosno zauzima **22,8%** površine aglomeracije.

Crnica vapnenačko-dolomitna

Kalcimelanosol je pretežno plitko tlo sa moličnim humusnim horizontom koji leži neposredno na tvrdom vapnencu ili dolomitu osim kod podtipa ocrveničene ili posmeđene crnice kada se ispod humusnog horizonta nalazi kambični (B)rz horizont koji je manje debljine od Amo-horizonta. Sklop profila je A-R i A-C-R (akumulativni humusni horizont s dobro humificiranom organskom materijom, rastresiti dio matičnog supstrata i čvrsta stijena). Odlikuju se srednje teškim teksturnim sastavom i veoma dobro izraženom i stabilnom zrnastom do poliedričnom strukturom što je u vezi sa visokim sadržajem humusa. Crnice su najčešće neutralne reakcije i nekarbonatne i dobro snabdjevene fiziološki aktivnim kalijem. Međutim, i pored povoljnih kemijskih svojstava, zbog male dubine, a time i niskog vodnog retencijskog kapaciteta kojem pogoduje i izrazita karstna hidrologija, ova tla su pretežno suha i stoga nisko produktivna. Crnice se pojavljuju u kombinaciji sa različitim tipovima vapnenačko-dolomitnih tala (crvenicom, smeđim tlom, litosolom i koluvijumima) pretežno u ovisnosti o litološko-geomorfološkim prilikama terena.

Ovaj tip tla javlja se na području obuhvata zahvata tek neznatno u vidu mikrolokaliteta u blizini naselja Uvodići, a zauzima površinu od **5,62 ha** ili **0,1%** površine aglomeracije.

Kamenjar (litosol)

Litosoli su tla bez razvijenih genetskih horizonata formirana na skeletnim vapnencima i dolomitima, koji su tektonski predisponirani fizičkom raspadanju i karstnoj hidrologiji. Pridolaze uglavnom u preplaninskom i gorskom području, a temeljno im je fizikalno obilježje dominacija kamena i krupnog šljunka. Tlo se stvara “in situ”, uglavnom fizičkim trošenjem stijena i erodiranjem i odnošenjem finijih čestica. Dubina ovih tala u pravilu nije veća od 20 cm, a zatim prelazi u kompaktnu ili slabo razdrobljenu

stijenu. Litosoli su tla male adsorpcijske površine i reducirane tekuće faze te su stoga siromašni hranjivima. Nemaju gospodarsku važnost, ali imaju veliku ekološku ulogu u konsolidaciji sipara. Litosole prati karakteristična vegetacija kamenjara i sipara. Osebujnost litosola je u tome da je u inicijalnom (A) horizontu organska tvar raspršena između mineralnih čestica tla. Litosol kao prvi stadij u evoluciji tla još nema humusno-mineralnih tvorevina karakterističnih za humusno-akumulativni sloj tla.

Ovaj tip tla se na području aglomeracije pojavljuje na području između naselja Spajići i Meštrovići, a zauzima površinu od **37,64 ha**, odnosno zauzima **0,7%** površine aglomeracije.

B.9. ŠUMARSTVO I LOVSTVO**B.9.1. ŠUMARSTVO**

Na području aglomeracije Split-Solin nalaze se rijetke šumske površine koje su podijeljene unutar čak pet gospodarskih jedinica. Na području aglomeracije nema šuma u privatnom vlasništvu. Područje aglomeracije se u potpunosti nalazi na području **Uprave šuma Podružnica Split, šumarije Split**, a na dijelu područja sljedećih gospodarskih jedinica (GJ):

- 852 Kozjak – Kaštela,
- 844 Mosor – Perun,
- 861 Kotlenice,
- 850 Runjevica,
- 866 Broćanac.

Osnovni podaci o gospodarskim jedinicama na području obuhvata zahvata prikazani su u tablici (Tablica 57).

Tablica 57: Osnovni podaci o gospodarskim jedinicama (G.J.) koje se djelomično nalaze unutar granica aglomeracije Split-Solin

Oznaka	Naziv G.J.	Osnovni podaci	m ³	ha
852	Kozjak – Kaštela	ukupna površina		2.667,94
		obrasla površina		1.241,28
		ukupna drvena zaliha	3.434	
		tečajni godišnji prirast	93	
844	Mosor – Perun	ukupna površina		3.987,78
		obrasla površina		1.568,57
		ukupna drvena zaliha	29.700	
		tečajni godišnji prirast	737	
861	Kotlenice	ukupna površina		4.689,44
		obrasla površina		4.228,68
		ukupna drvena zaliha	1.222	
		tečajni godišnji prirast	39	
850	Runjevica	ukupna površina		4.728,38
		obrasla površina		3.470,16
		ukupna drvena zaliha	8.250	
		tečajni godišnji prirast	136	
866	Broćanac	ukupna površina		3.931,82
		obrasla površina		2.950,44
		ukupna drvena zaliha	1.779	
		tečajni godišnji prirast	66	

Izvor: Javni podaci Hrvatskih šuma d.o.o., <http://javni-podaci-karta.hrsume.hr/> [13.10.2014.]

Prema podacima iz O-4 obrazaca (distribucija dobnih razreda) programa gospodarenja za predmetne gospodarske jedinice, razvidno je da je riječ o **submediteranskim šumama male ili zanemarive ekonomske vrijednosti s naglašenim općekorisnim funkcijama** (zaštita tla, regulacija vodnog režima, pročišćavanje voda i zraka, utjecaj na klimu, stvaranje kisika, rekreacijska funkcija itd.) u kojima prevladavaju submediteranske vrste drveća kao što su medunac (*Quercus pubescens*), crni bor (*Pinus nigra*), alepski bor (*Pinus halepensis*), primorski bor (*Pinus pinaster*) i tek sporadično, na većim visinama, bukva (*Fagus sylvatica*). Ovu konstataciju potkrepljuje također i vrlo nizak tečajni godišnji

prirast (najniži 0,62 m³/ha u G.J. 861 Kotlenice, a najveći 4,26 m³/ha u G.J. Kozjak – Kaštela), kao i mala drvena zaliha (najniža 19,28 m³/ha u G.J. 861 Kotlenice, a najviša 133,34 m³/ha u G.J. 844 Mosor-Perun).

Tablica 58: Dobni razredi gospodarskih jedinica na području aglomeracije Split-Solin

G.J. 844 Mosor - Perun																[m ³]
Vrsta drveća	Dobni razred														UKUPNO	
	I	II		III		IV		V		VI		VII				
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	
MEĐUNAC		0	0		536	21	290	7	0	0	0	0	0	0	826	28
C.BOR		0	0	0	0		444	13	0	0	0	0	0	0	444	13
A.BOR		0	0		1040	38	5662	379	11301	272	346	6	0	0	28349	695
OC		0	0	0	0		81	1	0	0	0	0	0	0	81	1
UKUPNO		0	0		1576	59	6477	400	11301	272	346	6	0	0	29700	737
Površina	344,23	0		24,18		132,12		65,08		1,36		0				566,97
Ukupna površina bez I dobnog razreda															222,74	
m3/ha					65,18	2,44	124,71	3,03	173,65	4,18	254,41	4,41			133,34	3,31

G.J. 850 Runjevica																[m ³]
Vrsta drveća	Dobni razred														UKUPNO	
	I	II		III		IV		V		VI		VII				
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	
MEĐUNAC		0	0		138	11	0	0	0	0	0	0	0	0	138	11
O.BUKVA		98	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	1
C.BOR		1253	22		1957	71	0	0	933	10	0	0	0	0	2113	103
A.BOR		0	0	0	0		153	5	45	0	0	0	0	0	193	5
F.BOR		0	0	0	0		620	16	0	0	0	0	0	0	620	16
UKUPNO		1351	26		5395	85	773	21	978	10	0	0	0	0	8497	142
Površina	4,97	28,62		49,37		2,36		2,95		0		0				88,47
Ukupna površina bez I dobnog razreda															83,5	
m3/ha		47,20	0,91		109,28	1,72	301,95	6,20	331,53	3,39					101,76	1,70

G.J. 852 Kozjak - Kaštela																[m ³]
Vrsta drveća	Dobni razred														UKUPNO	
	I	II		III		IV		V		VI		VII				
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	
C.BOR		0	0		169	5	0	0	0	0	0	0	0	0	169	5
A.BOR		0	0		450	14	0	0	5108	252	7145	154	0	0	12703	420
UKUPNO		0	0		619	19	0	0	5108	252	7145	154	0	0	12872	425
Površina	98,56	0		13,28		0		44,41		42,17		0				196,42
Ukupna površina bez I dobnog razreda															99,86	
m3/ha					45,61	1,43			115,02	5,67	169,43	3,65			128,90	4,26

G.J. 861 Kotlenice																[m ³]
Vrsta drveća	Dobni razred														UKUPNO	
	I	II		III		IV		V		VI		VII				
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	
MEĐUNAC		855	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	855	22
A.BOR		0	0		365	17	0	0	0	0	0	0	0	0	365	17
OPLODNI ČIF		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UKUPNO		855	22		367	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1222	39
Površina	0	61,24		2,13		0		0		0		0				63,37
Ukupna površina bez I dobnog razreda															63,37	
m3/ha		13,96	0,36		162,30	1,98									19,28	0,62

STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ
AGLOMERACIJA SPLIT-SOLIN

G.J. 866 Broćanac															[m ³]
Vrsta drveća	Dobni razred													UKUPNO	
	I	II		III		IV		V		VI		VII			
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast
MEĐULINAC		1779	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1779	66
UKUPNO		1779	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1779	66
Površina	43,51	85,01		0		0		0		0		0		126,56	
Ukupna površina bez I dobrog razreda														85,01	
m3/ha		20,93	0,78											20,93	0,78

Manje površine ovih gospodarskih jedinica tek neznatno ulaze u šire područje aglomeracije.

Tablica 59: Šumski odjeli na širem području aglomeracije Split-Solin

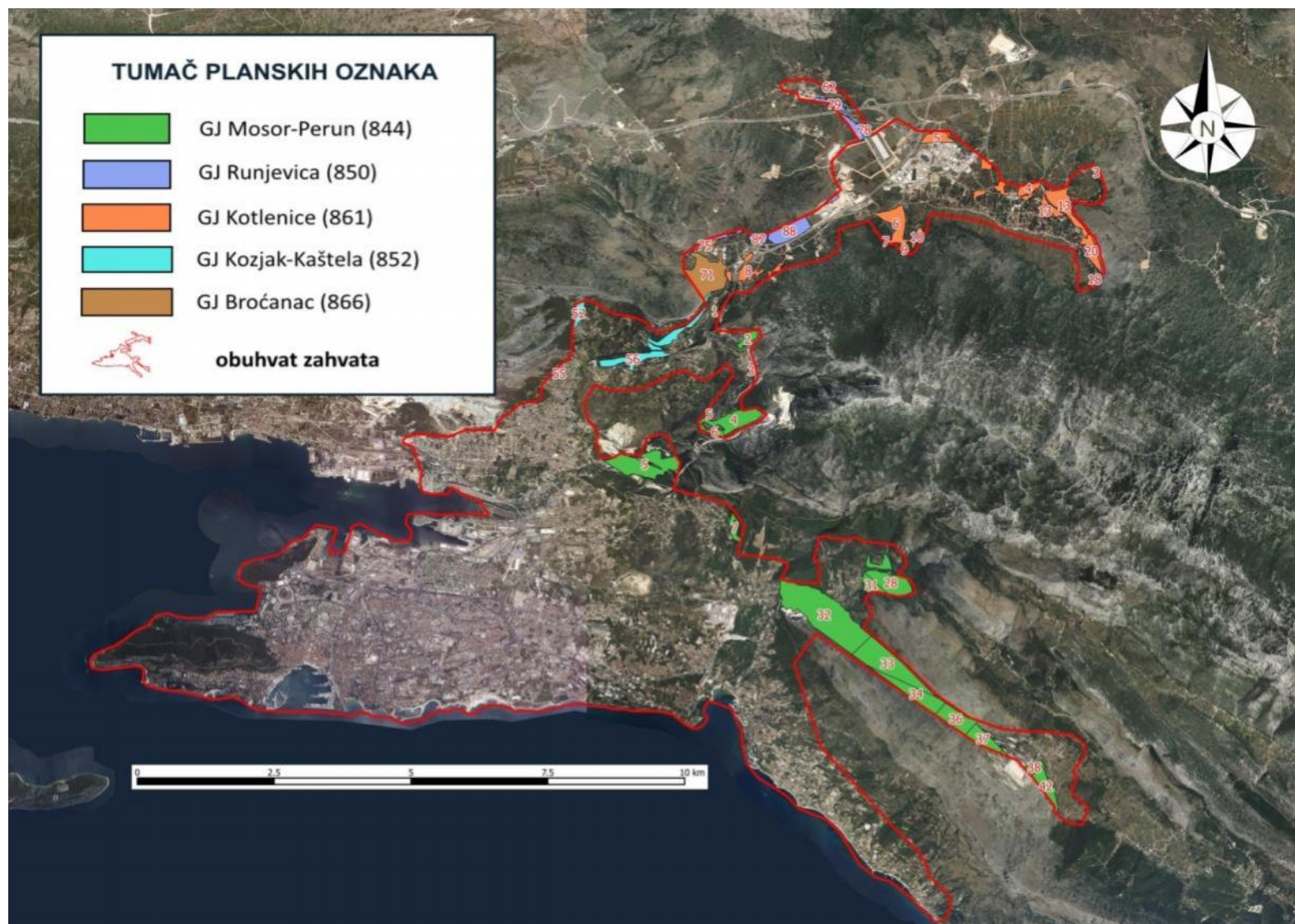
Gospodarska jedinica (G.J.)	Odjeli	Površina unutar aglomeracije (ha)	Relativni udio površine u odnosu na površinu G.J. (%)
844 MOSOR – PERUN	1	25,95	0,65
	2	17,94	0,45
	3	20,47	0,51
	4	23,57	0,59
	5	47,2	1,18
	6	95,63	2,40
	7	7,78	0,20
	28	9,76	0,24
	31	25,69	0,64
	32	0,92	0,02
	33	0,62	0,02
	34	6,38	0,16
	36	40,93	1,03
	37	30,16	0,76
	38	6,96	0,17
	42	17,87	0,45
	UKUPNO	379,63	9,52
850 RUNJEVICA	62	23,04	0,49
	66	76,1	1,61
	68	5,34	0,11
	77	0,3	0,01
	78	0,24	0,01
	79	0,68	0,01
	86	0,27	0,01
	87	26,5	0,56
	88	15,25	0,32
	UKUPNO	147,72	3,12
852 KOZJAK – KAŠTELA	49	0,74	0,03
	52	9,48	0,36
	55	3,6	0,13
	56	31,91	1,2
	UKUPNO	45,73	1,71
861 KOTLENICE	1	20,05	0,43
	2	2,34	0,05
	3	11,49	0,25
	4	4,21	0,09

STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ
AGLOMERACIJA SPLIT-SOLIN

	5	32,85	0,70
	6	34,88	0,74
	7	4	0,09
	UKUPNO	109,82	2,34
866 BROČANAC	71	49,12	1,25
	72	0,24	0,01
	75	21,05	0,54
	UKUPNO	70,41	1,79

Iz tablice je vidljivo kako se, u relativnom smislu, vrlo mali dijelovi gospodarskih jedinica nalaze na području aglomeracije Split-Solin. Najviše je zastupljena G.J. 844 Mosor – Perun od koje se čak 9,52% površine nalazi na području obuhvata zahvata, a najmanje G.J. 852 Kozjak – Kaštela čijih se 1,71% površine nalazi unutar obuhvata zahvata. Pri tome treba uzeti u obzir kako područje obuhvata zahvata, odnosno granice aglomeracije, podrazumijeva i adekvatan *buffer* oko sustava odvodnje, dok je samo područje koje će biti direktno utjecano izvedbom zahvata znatno manje.

Za većinu ovih odjela etat uopće nije propisan, a jednostavne i proširene biološke reprodukcije uglavnom se svode na popunjavanje sadnicama i sjemenom, njegu pomlatka i mladika, sanaciju paljevina, zaštitu od štetnih organizama i požara itd., što još više naglašava njihovu općekorisnu funkciju.



Grafički prikaz 126. Šumski odjeli na području aglomeracije Split-Solin

B.9.2. LOVSTVO

Šire područje obuhvata zahvata, odnosno područje aglomeracije Split-Solin, obuhvaća većinom područje gradova Split i Solin, odnosno šireg urbanog područja na kojemu je, prema Zakonu o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 14/14), lov zabranjen te se lovišta kao takva ne ustanovljavaju (*buffer* zona od 300 m od ruba naselja). Prema tome, na većini predmetne površine lovstvo kao takvo nije moguće i lovišta nisu ustanovljena. Međutim, krajnji istočni i sjeverni dio aglomeracije ipak se nalazi unutar područja nekoliko lovišta, kao što je prikazano na **grafičkom prikazu 127**.

Površine predmetnih lovišta koje se nalaze na području aglomeracije su dane u tablici (**Tablica 60**), a u nastavku su dani osnovni podaci o lovištima u široj okolici zahvata.

Tablica 60: Površine lovišta unutar granica aglomeracije Split-Solin

Lovište	Ukupna površina lovišta (ha)	Površina unutar granica aglomeracije (ha)	Relativni udio površine u aglomeraciji (%)
XVII/142 Podmosorje	10.667	1.137	10,66
XVII/9 Mosor	11.852	52	0,43
XVII/161 Klis donji	1.344	636	47,32
XVII/5 Kozjak	7.452	100	1,34
XVII/145 Dugopolje donje	2.553	773	30,28
XVII/ Dugopolje gornje	1.256	74	5,89

Tablica 61: Osnovni podaci o lovištima u široj okolini obuhvata zahvata

PODACI O LOVIŠTU		PODACI O LOVIŠTU	
Broj lovišta:	XVII/142	Broj lovišta:	XVII/9
Naziv:	PODMOSORJE	Naziv:	MOSOR
Županija:	Splitsko-dalmatinska	Županija:	Splitsko-dalmatinska
Tip lovišta:	otvoreno	Tip lovišta:	otvoreno
Broj ugovora:	17142	Broj ugovora:	158
Ovlaštenik prava lova:	PLD MOSOR PRIKO OMIŠ Priko bb 21230 Omiš	Ovlaštenik prava lova:	DALMACIJALOV d.o.o. Gupčeva 10 21000 Split
Glavne vrste divljači:	- svinja divlja - zec obični - fazan - gnjetlovi - jarebica kamenjarka – grivna - trčka skvržulja	Glavne vrste divljači:	- divokoza - muflon - svinja divlja - zec obični - jarebica kamenjarka – grivna
Površina lovišta:	10667,00 ha	Površina lovišta:	11852,00 ha

PODACI O LOVIŠTU		PODACI O LOVIŠTU	
Broj lovišta:	XVII/161	Broj lovišta:	XVII/5
Naziv:	KLIS DONJI	Naziv:	KOZJAK
Županija:	Splitsko-dalmatinska	Županija:	Splitsko-dalmatinska
Tip lovišta:	otvoreno	Tip lovišta:	otvoreno
Broj ugovora:	17161	Broj ugovora:	157
Ovlaštenik prava lova:	LU SVEČURJE KLIS Megdan 68 21231 Klis	Ovlaštenik prava lova:	LU DONJA KAŠTELA Kaštel Novi Polinovac bb 21216 Kaštel Novi
Glavne vrste divljači:	- zec obični - fazan - gnjetlovi - jarebica kamenjarka – grivna	Glavne vrste divljači:	- svinja divlja - zec obični - fazan - gnjetlovi - jarebica kamenjarka – grivna
Površina lovišta:	1344,00 ha	Površina lovišta:	7452,00 ha

PODACI O LOVIŠTU		PODACI O LOVIŠTU	
Broj lovišta:	XVII/145	Broj lovišta:	XVII/159
Naziv:	DUGOPOLJE DONJE	Naziv:	DUGOPOLJE GORNJE
Županija:	Splitsko-dalmatinska	Županija:	Splitsko-dalmatinska
Tip lovišta:	otvoreno	Tip lovišta:	otvoreno
Broj ugovora:	17145	Broj ugovora:	17159
Ovlaštenik prava lova:	LU LJUBLJAN DUGOPOLJE Trg Dr.F. Tuđmana 1 21204 Dugopolje	Ovlaštenik prava lova:	LU LJUBLJAN DUGOPOLJE Trg Dr.F. Tuđmana 1 21204 Dugopolje
Glavne vrste divljači:	- svinja divlja - zec obični - fazan - gnjetlovi - jarebica kamenjarka – grivna	Glavne vrste divljači:	- zec obični - jarebica kamenjarka – grivna
Površina lovišta:	2553,00 ha	Površina lovišta:	1256,00 ha

Izvor: Javni podaci Odjela za lovstvo Ministarstva poljoprivrede,
https://lovistarh.mps.hr/lovstvo_javnost/Lovista.aspx?mode=2&zup=17 [14.10.2014]

Iz predmetnih podataka razvidno je kako su glavne vrste divljači u većini lovišta divlja svinja (*Sus scrofa*), obični zec (*Lepus europaeus*), fazan-gnjetlovi (*Phasianus colchicus*) i jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), dok se na većim visinama, u lovištu Mosor, pojavljuju još i muflon (*Ovis musimon*) i divokoza (*Rupicapra rupicapra*). Manja lovišta poput Klisa donjeg i Dugopolja donjeg nalaze se velikim dijelom unutar aglomeracije (47,3 odnosno 30,28%), no kod ostalih, velikih lovišta, taj udio je neznatan (između 0,43 i 10,66%). Pri tome treba naglasiti kako granice aglomeracije predstavljaju šire područje od onog

na kojem se zahvat gledano same cjevovode i objekte nalazi. Time je utjecajno područje zahvata znatno manje, a i odvija se na urbaniziranom području.



Grafički prikaz 127. Lovišta na širem području obuhvata zahvata

Izvor: Karte Središnje lovne evidencije pri Odjelu za lovstvo Ministarstva poljoprivrede, https://lovistarh.mps.hr/lovstvo_javnost/Lovista.aspx

B.10. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

B.10.1. POVIJESNA I KULTUROLOŠKA OBILJEŽJA PROSTORA

Predmetna studija odnosi se na područje gradova Solina i Splita (uključujući naselja Stobreč i Žrnovnica) te na područje općine Klis, općine Dugopolje i općine Podstrana. Radi se o jednom od arheološki najbogatijih područja na istočnojadranskoj obali prvenstveno zbog geostrateškog položaja i povoljnih uvjeta za život-obilje plodne zemlje i pitke vode. Tako je područje Kaštelanskog zaljeva i šire okolice bilo naseljeno u kontinuitetu od prapovijesti do današnjih dana. Najstariji lokalitet šireg predmetnog prostora Mujina Pećina u Trapljenim Docima pripada periodu musterijena odnosno srednjeg paleolitika. Intenzivnije naseljavanje ovog područja započinje tijekom 3. tisućljeća pr. Kr. u okviru indoeuropeizacije istočne obale Jadrana, a što je u prostoru vidljivo u formi velikog broja gradinskih naselja i grobnih gomila. Prirodna, lako branjiva uzvišenja u prostoru dodatno se fortificiraju gradnjom bedema uglavnom u blizini važnih komunikacija i resursa vode diljem čitave istočne obale Jadrana. Ostava pronađena u blizini splitske tvrđave Gripe jedan je od najznačajnijih nalaza na širem splitskom području iz kasnog bakrenog doba-eneolita. Pred kraj željeznog doba na istočnoj obali Jadrana osnivaju se grčke kolonije te se u 3. st.pr.Kr. kao isejska trgovačka ispostava osniva naselje na području današnjeg Stobreča.

Istovremeno se na ovo područje naseljava ilirsko pleme Delmata sa područja današnje Bosne. Tijekom 2. st.pr.Kr. Rimljani se prvi put sukobljavaju sa Delmatima što će potrajati sve do kraja 1. st.po.Kr. Tako se i ime Salone prvi put spominje godine 119. pr.Kr. kad je prokonzul Lucije Cecilije Metel nakon ratovanja protiv Delmata prezimio sa vojskom u Saloni. Tijekom građanskog rata između Gaja Julija Cezara i Gneja Pompeja Salona je ostala vjerna Cezaru za razliku od do tada razvijenije Isse. Kako je u ratu pobijedio Cezar, tako je Salona ubrzano prosperirala te je postala kolonija imena Colonia Martia Iulia Salona. Salona je postala upravno, gospodarsko i političko središte te glavni grad provincije Dalmacije. Metropolita longitudinalnog urbanizma imala je brojne hramove, forum, teatar, terme i amfiteatar za oko 60.000 stanovnika za vrijeme punog procvata. Upravo zato je područje predmetnog zahvata uvelike determinirano u antici. Salonitanski ager protezao se kroz današnje Kaštelansko polje sve do susjedne rimske kolonije Epetion (današnji Stobreč) na istoku te je bio isparceliziran u okviru centurijacije, podjele zemljišta čiji su tragovi i danas sačuvani. U okviru centurija nastajali su gospodarsko-ladanjski objekti odnosno villae rusticae. Za vrijeme namjesnika Publija Kornelija Dolabele iz Salone se grade ceste prema unutrašnjosti provincije čime se dodatno učvršćuje strateška važnost Salone na obali istočnog Jadrana. U okviru ilirsko-rimskog Pituntija (današnja Podstrana) gospodarski kompleks je zacijelo imao i Lucius Artorius Castus čiji je nadgrobni natpis pronađen u ogradnom zidu crkve sv. Martina što je potaklo brojne polemike o porijeklu mitskog kralja Artura. Život na žrnovačkom području u periodu rimske vladavine potvrđuju i brojni grobni nalazi sa lokaliteta Gračić.

Na području salonitanskog agera na prijelazu 3. u 4. st.po.Kr. car Dioklecijan (284.-305. po.Kr.) gradi svoju vелеbnu Palaču koja će postati jezgra današnjeg grada Splita. Izgrađena je po uzoru na rimski vojni logor te predstavlja jedinstveni arhitektonski tip utvrđenog ladanjskog kompleksa. Diskutabilni su razlozi odabira lokacije careve palače, a najvjerojatnije se radi o carevoj želji da u doba krucijalnih političkih reformi preuzme kontrolu nad Carstvom otprilike iz njegova središta. Palača se rasprostire na oko 30.000 četvornih metara, a podijeljena je na južni, rezidencijalni dio sa hramovima i stanovima carske obitelji i na sjeverni utilitarni u kojem je bila smještena vojska. U samom središtu palače Dioklecijan je podignuo mauzolej koji je danas poznatiji kao splitska katedrala sv. Dujma. Dioklecijanova palača uvrštena je na popis UNESCO-vih zaštićenih lokaliteta svjetske baštine 1979.g.

Upravo za vrijeme Dioklecijana započinju progoni i egzekucije kršćana unutar Salone u kojoj se prva kršćanska zajednica pojavila u drugoj polovici 3. st.po.Kr. slijedom doseljavanja stanovnika iz istočnih dijelova Carstva. U to doba uz rimske kultove u Saloni koegzistira mnoštvo vjerskih zajednica od kojih će se kršćanstvo u slijedećim stoljećima učvrstiti sve do današnjih dana. Kršćansku crkvu u Saloni

organizirao je biskup Venancije (253.-260. po.Kr.) uređenjem prvog oratorija u kojem se okupljala kršćanska zajednica. Venancije je uskoro mučen i ubijen kao i njegov nasljednik znameniti biskup Domnije iz Antiohije (sv. Duje) u čije je vrijeme salonitanska kršćanska zajednica osnažena i doseže kritičnu masu. U Dioklecijanovim progonima kršćana mučeni su i ubijeni poznati salonitanski martiri Asterius, Antiochianus, Gaianus, Telijs, Paulinianus te Anastasius iz Akvileje. Oko grobova ovih mučenika se razvijaju impresivni cemeterijalni sklopovi Manastirine, Marusinac i Kapljuč. Salona od upravne metropole postaje i sjedište biskupije te biskupi postaju zamašnjaci gradnje starokršćanskog perioda. Najimpresivnija starokršćanska zdanja, bazilike 4. i 5. st.po.Kr. nalaze se u okviru episkopalnog središta, a salonitanski starokršćanski arheološki ostaci slove za jedne od najvažnijih u Europi svog perioda što potvrđuje i znanstveni interes još od 1894.g. kada je don Frane Bulić inicirao prvi međunarodni kongres za starokršćansku arheologiju u Splitu i Solinu. Tijekom 7. st.po.Kr. napadi Avara i Slavena primorali su salonitansko stanovništvo na bijeg. Dio stanovništva naselio se unutar Dioklecijanove palače, a kako su sa sobom prenijeli i relikvije mučenika, nasljednik Salone, njene civilne i crkvene strukture postaje ranosrednjovjekovni Split. Prva jezgra novog naselja Splita nastala je zapadno od Palače oko predromaničke crkve sv. Lovre blizu Željeznih vrata, vjerojatno pri kraju ranosrednjovjekovnog razdoblja. Novi trg koji je nastao oko već spomenute crkve sv. Lovre postao je municipalni centar, a tu su se nalazile: gradska loža, vijećnica, kneževa palača i drugi sadržaji. Novi dio grada bio je također opasan bedemom. Na širem prostoru nekadašnjeg salonitanskog agere na ranijim antičkim objektima nastaju predromaničke crkve.

U vrijeme ranog srednjeg vijeka i dinastije Trpimirovića na području Salone uz rijeku Jadro ponovno se uspostavlja život. U okviru Kaštelanskog zaljeva pokraj bizantinskih gradova Splita i Trogira razvija se središte hrvatske ranosrednjovjekovne države. U Rižinicama knez Trpimir utemeljuje benediktinski samostan u 9. st. dok u 10. st. na Gospinom otoku u Solinu nastaje mauzolej hrvatskih kraljeva. U Solinu se uz rijeku Jadro nalaze i arhitektonski ostaci Zvonimirove krunidbene bazilike, trobrodne crkve sv. Petra i Mojsija koja je u narodu poznata kao 'Šuplja crkva'.

Početkom 12. st. i uspostavom vlasti Arpadovića uprava nove države izmješta se sa Jadrana u unutrašnjost, a primorski gradovi postaju autonomne komune. Prostor Salone se ruralizira te postaje granično područje mletačke Dalmacije i Osmanskog Carstva. Područjem dominira kliška tvrđava koja nadgleda glavni put prema unutrašnjosti na prijevoju između Kozjaka i Mosora. U ranom srednjem vijeku hrvatski su kneževi i kraljevi imali jedno od sjedišta upravo u Klisu, a od kraja 15. st. Klis postaje konstantna meta turskih napada. Gotovo dvadeset godina Petar Kružić vodi obranu Klisa koji konačno pada u Turske ruke 1537.g. Tvrđavu su Mlečani oslobodili tek 1648.g., a pod njihovom vlašću ostaje sve do samog pada Serenissime 1797.g. Današnja kliška tvrđava sastoji se uglavnom od objekata 17. i 18. st., a predstavlja jednu od najbolje očuvanih povijesnih obrambenih cjelina koja je svoju obrambenu i stratešku važnost očuvala sve do II. svj. rata.

Početkom 15. st. Split dolazi pod mletačku vlast, te postaje važan za tranzit robe iz Sredozemlja u unutrašnjost i obratno. Graditeljski odraz toga je izgradnja luke s nekoliko pristaništa i lazareta jugoistočno od Dioklecijanove palače. Ratne opasnosti, a kasnije i turski ratovi izravno su se odrazili na oblik grada kroz gradnju fortifikacijskog sistema. Izgradnja sustava kojeg pratimo u nekoliko faza završila je sredinom 17. st. gradnjom bedema, prema tada opće prihvaćenom Vaubandovom sistemu poligonalnih bastiona ispunjenih zemljom. Ove fortifikacije karakterizira zvjezdoliki obrambeni okvir, koje čine pet radijalno postavljenih bastiona. Fortifikacijskom sustavu pripadale su i tvrđave; Gripe, Katalinića brig, Turska kula i na istoku tvrđava Kamen.

Dolaskom turske opasnosti stanovnici ruralnih područja se preseljavaju u gradove ili kašte uz more. Značajniji obrazovni, kulturni i gospodarski napredak donosi tek uspostava austrijske vlasti u razdoblju od 1797.-1918.g. uz kratku vladavinu Francuza. Razvija se poljoprivredni i obrazovni sustav, a grade se ceste i željeznica. U prvoj polovici 20. st. dva svjetska rata su zaustavila povoljan gospodarski razvitak područja međutim u drugoj polovici 20. st. šire područje kaštelanskog bazena se industrijalizira te se ubrzano povećava priljev stanovništva.

B.10.2. ANALIZA STANJA

B.10.2.1. Kulturna dobra (izgradnja sustava vodoopskrbe)

Lokaliteti koji se nalaze u zoni utjecaja izvođenja radova na zahvatima **sustava vodoopskrbe** dani su na **grafičkom prilogu 3.1.**

1. Kunčeva greda (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 1)

Na položaju Kunčeve kuće krajem 19. stoljeća pronađena je sjekira od serpentina. Otkupljena je 1893.g. i evidentirana u katalogu Prethistorijske zbirke Arheološkog muzeja u Splitu. Ova kamena sjekira okvirno se datira u neolitik i eneolitik. Iako je riječ o pojedinačnom izoliranom nalazu, sam položaj uz južnu stranu uzvišenja Kunčeva greda, uz zaselak Kunčevi, pogodan je za formiranje prapovijesnog naselja na otvorenom. Na širem prostoru nalazilo se i srednjovjekovno selo Prosik, nazvano tako prema dijelu trase Dioklecijanova vodovoda koja je usječena u Kunčevu gredu.



Fotografija B.2. Kunčeva greda

2. Ljubinci (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2)

Položaj Ljubinci nalazi se istočno od lokaliteta Šuplja crkva s obje strane rijeke Jadro. Riječ je o širem prostoru slojevitog lokaliteta s ostacima iz antičkog i srednjovjekovnog razdoblja. Ovuda prolazi trasa rimske ceste prema kliškom prijevoju, a uz cestu se nalazila i istočna salonitanska nekropola.



Fotografija B.3. Ljubinci

3. Vranjic-Crkvine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3)

Prostor solinskog Vranjica obiluje arheološkim nalazima iz različitih razdoblja. Najstariji nalazi pronađeni su na samom poluotočiću i na položaju Trcela, a datiraju se u kasno brončano doba. Na položaju Crkvine nalazili su se ostaci kasnoantičke bazilike s pripadajućim grobljem. Bazilika je uništena prilikom eksploatacije tupine početkom 20. Stoljeća, no širi prostor oko bazilike nije istraživan, a slučajni nalazi upućuju na širi opseg lokaliteta.



Fotografija B.4. Vranjic-Crkvine

4. "Šuplja crkva"-crkva Sv. Petra i Mojsija (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4)

Ostaci krunidbene bazilike hrvatskog kralja Zvonimira, odnosno crkve Sv. Petra i Mojsija nalaze se uz sjevernu obalu Jadra, neposredno uz cestu prema Majdanu. Naziv „Šuplja crkva“ ostao je u narodnoj predaji sačuvan najvjerojatnije zbog činjenice da je do ranog novog vijeka crkva bila sačuvana do krova, koji je bio urušen. Crkva je najvjerojatnije stradala tijekom mletačko-turskih ratova u 17. st. Uz crkvu se u srednjem vijeku nalazio i benediktinski samostan. Radi se o arheološkom nalazištu koje osim sačuvanih temelja spomenute crkve, sadrži i raniji sloj iz kasnoantičkog razdoblja. Tada se je ovdje nalazila starokršćanska crkva, nad kojom je sagrađena srednjovjekovna.



Fotografija B.5. Prezentirani ostaci crkve Sv. Petra i Mojsija

5. Bencunuše (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 5)

Sjeveroistočno od ceterijalne bazilike na Manastirinama nalazi se položaj Bencunuše. Radi se o novootkrivenom arheološkom lokalitetu koji je povezan s širim prostorom antičke Salone. Arheološkim istraživanjima otkriveno je pedesetak kasnoantičkih grobova i naseobinski sloj iz 2. st. prije Krista. Ova su istraživanja i položaj posebno značajni zbog poznavanja topografije prve faze naseljavanja Salone, te se u tom smislu može povezati s istovremenim nalazima iz obližnjih Manastirina.



Fotografija B.6. Zračna snimka šireg prostora Bencunuše

6. Karabaši (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 6)

Na predjelu Karabaši ispod zgrade Okružnog zatvora, mogu se naći ostaci antičke keramike, a zabilježen je i antički nadgrobni natpis, vjerojatno stambeno-gospodarskog objekta. Nešto zapadnije od predmetne trase Karabaša prolazi i jedan od nadzemnih dijelova trase Dioklecijanovog vodovoda nastalog u 3 st. za potrebe palače.



Fotografija B.7. Karabaši

7. Dračevac (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7)

Na položaju Dračevac su prilikom gradnje brze ceste Solin-Klis pronađeni grobovi i nadgrobni natpisi, a najnovijim arheološkim istraživanjima pronađeni su i prapovijesni ostaci.



Fotografija B.8. Dračevac

8. Rt Marjan -Sv. Jere (sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 8)

Na rtu Marjan još na Peutingerovoj karti ucrtan je objekt koji se dovodi u svezu sa Dianinim hramom. Na ovom rtu nalazi se predromanička crkva sv. Jere. Četvrtasta crkva jednobrodnog tlocrta s polukružnom apsidom na istočnoj i ulazom na zapadnoj strani, prvi put se spominje 1275.g. Istraživanja oko crkve vršena su 1954./1955. godine kada su u neposrednoj blizini pronađeni ostaci zidane arhitekture i ulomak pluteja oltarne pregrade koji se kao i sama crkva datira u IX. stoljeće.



Fotografija B.9. Sveti Jere, rt Marjan

9. Bambina glavica (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 9)

Ovaj lokalitet prikazan je na Tabuli Peutingeriani na rtu Marjana kao manji objekt za kojeg se smatra da je pripadao hramu rimske božice Dijane. Objekt koji je cestom bio povezan sa Splitom locira se kraj crkve Sv. Jure. Među komparativnim primjercima rimskih itinerara česti su primjerci kako pojedini nazivi hramova kontaminiraju nazive usputnih postaja ili naselja. Eventualno takovo naselje odnosno postaju (Ad Dianam) moguće je pretpostaviti na južnim padinama Marjana, istočno od Bambine glavice. Naime sjeverno od današnje komunikacije Meštrovićevog šetališta nasuprot Ville Dalmacije, na obližnjim padinama pronađeni su pokretni arheološki nalazi koji bi pripadali rimskom periodu. Na terasastim padinama koje čine poljoprivredno zemljište također se locira crkva sv. Bazilija srušena u 17. st. Njezini arhitektonski ostaci vidljivi su u obližnjim suhozidnim parcelizacijama.



**Fotografija B.10. Pretpostavljena lokacija antičkog naselja Ad Dianam
i srednjovjekovne crkve svetog Bazilija**

10. Matejuška-Veli Varoš-Sv. Frane – Zona B (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 10)

Matejuška je prirodna uvala, gdje se more zavuklo između dvije kamene kose, Tomića stina i Solurata, te pripada prostoru Varoša. Čitav Varoš leži na stijenama što prema moru završavaju grebenom Tomića stina, koji se uspinje prema prvoj marjanskoj Vidilici. Jednobrodna crkva i samostan Sv. Frane nastali su na starom ranokršćanskom lokalitetu, uz grob i malu crkvu Sv. Felicija, mučenika iz Dioklecijanova vremena. U 13. st. crkvu nastanjuju Mala braća sv. Franje, (fratres minores), koja podižu franjevački samostan sa prepoznatljivim gotičkim klaustrom. Ratne opasnosti, a kasnije turski ratovi izravno su se odrazili na oblik grada kroz gradnju fortifikacijskog sistema, koji je završen sredinom XVII st. gradnjom bedema prema tada opće prihvaćenom Vaubandovom sistemu poligonalnih bastiona. Ove fortifikacije karakterizira zvjezdoliki obrambeni okvir, koje čine pet radialno postavljenih bastiona. Temelji jugozapadnog bastiona nalazili su se na predmetnoj trasi. Sama trasa prolazi Zonom B zaštićene kulturno povijesne cjeline grada Splita.



Fotografija B.11. Matejuška - Veli Varoš - Sv. Frane

11 Dioklecijanova palača -Zona A (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 11)

Na osnovu arheoloških nalaza sa područja splitskog poluotoka možemo pretpostaviti postojanje naselja iz grčkog i rimskog razdoblja prije gradnje Dioklecijanove palače. Najvažniji događaj u razvoju grada Splita bila je gradnja Dioklecijanove palače (vjerojatno 295 – 305. g.) koja je jedno od najznačajnijih djela kasnoantičke arhitekture uopće, ne samo po očuvanosti nego i po tehničkoj zahtjevnosti njene gradnje. Nakon Dioklecijanove smrti (316. g.) došlo je do promjena u obliku i funkciji pojedinih dijelova Palače. Obračun kršćana s poganstvom obilježio je taj period u kojem je najznačajniji povijesni događaj bio pad Salone početkom 7. st. i kao izravna posljedica toga prenošenje centra urbanog života u Palaču. Preseljenjem stanovništva u postojeće antičke prostore započela je preobrazba Palače u grad. Palača je promijenila svoju fizionomiju u napušteni grad romaničkih i gotičkih kuća i palača. Povijesni slijed događaja odrazio se i na urbani razvoj i izgled grada. Predmetna trasa prolazi Dioklecijanovom palačom, kroz zonu A Kulturno povijesne cjeline grada Splita, koja je na listi svjetske baštine UNESCO-a.



Fotografija B.12. Zračna snimka Dioklecijanove palače

12. Katalinića brig- Bačvice Split-zona A (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 12)

Planirana trasa prolazi prostorom Katalinića briga gdje su se nalazile srednjovjekovne crkve sv. Marije i sv. Petra, a na samoj litici nalazila se i crkva Gospe od Bačvica. Na prostoru Katalinića briga nastaje i barokna utvrda Bačvice, čiji se istočni bastion pruža u smjeru sjevera.



Fotografija B.13. Pogled na prostor gradske luke i Katalinića briga

13. Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici (sakralni objekt i arheološki lokalitet kartografska oznaka 29)

Naselje Žrnovnica uz istoimenu rijeku spominje se već u 11.st, a kroz svoj razvoj poznato je kao prostor mlinica. Zbog položaja uz srednjovjekovnu granicu sa Turcima ostaci arhitekture tog vremena izostaju. Župna crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici podignuta je u 18. st. (1727.g.), na temeljima starije crkvice koja se spominje u izvorima 14. st. Pronađeni antički nalazi oko crkve ukazuju na mogućnost postojanja ranije antičke građevine. Na pročelju barokne crkve ugrađen je kamen s reljefom sv. Jure, koji ikonografski prikazuje, na ovim područjima naglašeni staro slavenski karakter.



Fotografija B.14. Pročelje crkve Blažene Djevice Marije u Žrnovnici

14. Zgrada Vodovoda (civilni objekt i kulturni krajolik, kartografska oznaka 14)

Kamena prizemnica jednostavnog oblikovanja u kojoj su smještene crpke za vodu izgrađena je 1925. za opskrbu vodom gornjeg dijela Velog Varoša i obronaka Marjana.

15. Stobreč -Duilovo – Žnjan (arheološka zona, sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Istočni obalni pojas splitskog poluotoka zaštićen je kao prirodna vrijednost te kao arheološka zona. Brojni pokretni nalazi koji su nalaženi u posljednjih 150 godina, na širem području Pazdigrada i Žnjana ukazuju na postojanje manjeg naselja koje se nalazilo s južne strane ceste Epetio-Ad Dianam. U 19. St. je na Žnjanu kod Gospine crkve otkriveno antičko groblje s grobnicama od ulomaka amfora i hidrija datirano u 2. i 3. st. Luka Jelić krajem 19. st. napominje mogućnost postojanja i antičke luke, a kao dokaz za to navodi i postojanje željezne verige u litici podno crkve Gospe od Žnjana. Ne zna se točno kada je na istočnom dijelu Žnjana, nad morskim hridinama podignuta kapelica, međutim, znamo da je postojala u 14. stoljeću. Polovicom 17. stoljeća za provale Turaka u neposrednu splitsku okolicu uz neke druge kapele i crkvice razorena je i Gospe od Žnjana. Širi prostor predjela Žnjan nalazi se u širokom arheološkom području na kojem se očekuju sačuvani ostaci povijesnih komunikacija i centurijacije. Ostaci pretpostavljenih pravaca pružanja možda su sačuvani u današnjem Putu Žnjana, komunikaciji koja se pruža u smjeru istok zapad. Geografska osnova, sačuvani ostaci centurijacije, komunikacije, rimske nekropole na lokalitetu Orišac i Drage, srednjovjekovni sakralni objekti te pronadjeni pokretni nalazi upućuju na veći broj lokaliteta i područja koja su u pretpovijesti, antici ili srednjem vijeku bila intenzivno naseljena.



Fotografija B.15. Zračna snimka priobalnog pojasa i arheološke zone Žnjan -Duilovo- Stobreč

16. Stobreč (sakralni objekat, arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 16)

Stobreč je naselje koje se nalazi na istočnom rtu splitskog poluotoka, a još od antičkih vremena kao grčka kolonija Epetion vjerojatno je jedno od najstarijih urbaniziranih naselja na istočnom jadranskom kopnu. Naselje je osnovano u 3. st. od isejskih Grka u cilju trgovačke ekspanzije na kopnu. Kasnije naselje rimski Epetium razvija se kao manje urbano središte, dok provalom Avara i Slavena urbani razvoj stagnira. Među arheološkim nalazima sačuvani su ostaci gradskih zidina zidanih od velikih kamenih blokova s vratima na sjevernoj strani prema zaljevu. Arheološkim istraživanjima 1972 g. pronađeni su ostaci ranije rimske građevine, iznad koje nastaje starokršćanske bazilike s grobovima. Tijekom kontinuiranog razvoja iznad ostataka starokršćanske bazilike nastaje benediktinski samostanski kompleksa s crkvicom iz ranog srednjeg vijeka, danas crkva Gospe od Karmela (ranije sv. Lovre). Na prostoru Stobreča pronađeni su brojni pokretni arheološki nalazi. Današnje naselje zaštićeno je mjerama zaštite kao povijesna graditeljska cjelina. Na prostoru sjeverno od poluotoka pretpostavlja se pružanje antičkog vodovoda, a spominju se i solane.



Fotografija B.16. Crkva sv. Lovre mučenika



Fotografija B.17. Zračna snimka Stobreča

17. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17)

Predio Trstenik pripada istočnom obalnom pojasu splitskog poluotoka na čijem se širem području očekuju sačuvani ostaci povijesnih komunikacija i sakralnih građevina. Ostaci pretpostavljenih pravaca pružanja su možda sačuvani kao današnji Put Radoševca, komunikaciji koja se pruža u pravcu istoka prema Putu Žnjana. Na priobalnom dijelu predjela Trstenik nalazila se crkva Sv. Kuzme i Damjana, čiji su ostaci bili vidljivi sedamdesetih godina. Pretpostavlja se kako objekt pripada starokršćanskom razdoblju (6. st.). Predmetna trasa slijedi potok Trstenik što ukazuje na geološku osnovu za potencijalni arheološki lokalitet.



Fotografija B.18. Potok Trstenik

18. Polače kod Strožanca (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 18)

Na položaju Polače iznad Strožanca, uz manji vapnenački greben nalaze se ostaci antičke arhitekture. Radi se o ostacima gospodarsko-ladanjskog zdanja, za koje prema načinu gradnje može pretpostaviti da potječe iz kasnoantičkog razdoblja. Dobro su očuvani zidovi prostorije pravokutnog oblika ojačane kontraforama. Ova je prostorija samo manji dio kompleksa koji se prostirao na znatno većoj površini, o čemu svjedoče krčevinske gomile sa brojnim ulomcima amfora, tegula i kuhinjskog posuđa iz kasnoantičkog razdoblja. Lokalitet je smješten uz izvor vode, a dosada nisu obavljena značajnija arheološka istraživanja.



Fotografija B.19. Pogled na obrađene terase i ostatke kasnoantičke građevine

19. Podstrana-Staro selo (arheološki lokalitet, ruralna cjelina, sakralni objekti, kartografska oznaka 19)

Naselje se nalazi neposredno uz vršni dio Primorske Kose, naslonjeno na južne litice u smjeru pravca pružanja brda. Iako na položaju Stare Podstrane nisu obavljena arheološka istraživanja, brojni antički nalazi u mjestu svjedoče o intenzivnom životu tijekom tog razdoblja. Najveća koncentracija antičkih spolija nalazi se oko crkvice sv. Ante i Roka i župne crkve Blažene Djevice Marije. Većina arheologa koji su se bavili antičkom topografijom ovog područja, ovdje smješta naselje Pituntij, odnosno predrimsko naselje domorodačke zajednice.

Osim antičkih arheoloških nalaza, Stara Podstrana sačuvala je tradicionalnu ruralnu arhitekturu. Selo je podjeljeno u "škere" ili komšiluke, koji su imali nazive prema pojedinim prezimenima u mjestu. Stambeni objekti građeni su najčešće od priklesanog kamena, manjih dimenzija i najviše 2 kata visine. U blizini stambenih objekata nalaze se pomoćni gospodarski objekti.



Fotografija B.20. Crkva Sv. Ante i Roka u Gornjoj Podstrani

B.10.2.2. Kulturna dobra (izgradnja sustava odvodnje)

Lokaliteti koji se nalaze u zoni utjecaja izvođenja radova na zahvatima **sustava odvodnje** dani su na **grafičkom prilogu 3.2.**

1. Lokva kod zaselka Varci – Dugopolje (arheološki lokalitet i povijesna infrastruktura, kartografska oznaka 1)

U istočnom dijelu Dugopolja pored zaselka Varci nalazi se veća lokva kružnog oblika i promjera oko 30 m. Lokva se nalazi u manjoj vrtači. Lokve u krškom području imaju važnu ulogu u opskrbi stanovništva vodom, te su bile redovito održavane. Oko lokava često nalazimo prapovijesne grobne gomile i naselja. Nalazi kremenih alatki pronađeni u blizini ove lokve početkom 20. st., kod obližnjeg zaselka Vučkovići upućuju na postojanje prapovijesnog arheološkog nalazišta.



Fotografija B.21. Pogled na lokvu kod zaselka Varci u Dugopolju

2. Kurtovići – Rimska cesta (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2)

Rimska cesta koja je povezivala Salonu i zaleđe na izlasku iz Kliškog prijevoja razdvaja se na dva kraka. Jedan pravac skreće prema Andetriju (današnji prostor Muća), a drugi krak dolinom između Mosora i Kočinjeg brda vodi prema današnjem Dugopolju. Ova je trasa iznimno dobro očuvana, naime u duljini od oko 2 km između zaselka Kurtovići i Balići vidljivi su tragovi kola (*spurillae*) usječeni u vapnenačke stijene. Na pojedinim mjestima vidljivi su i kameni rubnjaci, a dobro je očuvan i odvojak ceste prema antičkom naselju na položaju Bubrigovac u podnožju gradine Šutanj.



Fotografija B.22. Sačuvani tragovi rimske ceste u blizini zaselka Kurtovići

3. Klis-Megdhan (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3)

Prostor Megdana sjeverno od kliške tvrđave svojevrsno je sjeverno podgrađe, koje se uz Varoš razvijalo tijekom novog vijeka. Sam toponim Megdan ukazuje na povijesnu važnost položaja uz glavni ulaz u

tvrđavu. Pojedinačni slučajni nalazi pronađeni na sjevernim padinama grebena na kojem se nalazi tvrđava upućuju na korištenje ovog prostora i u prapovijesti, kada se na položaju tvrđave nalazilo gradinsko naselje.



Fotografija B.23. Zračni snimak Megdana

4. Klis-Varoš (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4)

Prostor južno od kliške tvrđave, na kojem je tijekom novog vijeka formirana najveća kliška aglomeracija Varoš, nalazi se na strmoj južnoj padini koja se pruža prema kliškom polju. Ovdje se nalazi i današnja župna crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije. Brojni pojedinačni nalazi i rimskodobne spolije uzidane u kuće, upućuju i na ranije korištenje ovog prostora, koji se nalazi uz glavnu rimsku cestu koja preko Bilog briga vodi prema Kliškom prijevoju. Novija istraživanja upućuju da je uz rimsku cestu na ovom položaju tijekom razdoblja rimske vladavine podignuta beneficijarijska postaja.



Fotografija B.24. Zračni snimak Varoša

5. Bili brig -rimska cesta (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 5)

Druga rimska cesta prema Klisu nadovezuje se na ulicu kod Gašpine mlinice, i preko Kamenica i Bilog briga vodi do kliškog zaselka Pleštinići. Trasa se dijelom i danas koristi za kolni promet, a na dijelu kod kuće Radić na Bilom Brigu sačuvana je kaldrma. Ova je trasa rimske ceste prema Kliškim vratima bila najkraći i najlakši pravac prema zaleđu, te je vjerojatno i najviše korištena za magistralni promet.



Fotografija B.25. Trasa rimske ceste na položaju Bili Brig i Kamenice

6. Ilijin potok -rimska cesta (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 6)

Od istočnih gradskih vrata Salone prema Klisu izgrađeno je tijekom razdoblja rimske vladavine više cesta, koje su povezivale i rustičke vile unutar salonitanskog agera. Jedna od cesta vodila je uz Ilijin potok preko Stipetuše, Rižinica i Crkvina u Rupotini do Klisa. Ilijin potok je pritok Jadra koji izvire u Gornjoj Rupotini, a uz njega je izgrađeno više rustičkih vila i mlinica. U ranom srednjem vijeku nad ostacima rimske rustičke vile u Rižinicama knez Trpimir je dao izgraditi benediktinski samostan. Cesta je trasirana istočnom stranom potoka, a u Rupotini se odvajala prema današnjim Gizdićima i kliškom prijevoju.



Fotografija B.26. Trasa rimske ceste kod Ilijinog potoka

7. Rupotina-Vlačine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7)

Na položaju Vlačine u Rupotini prilikom gradnje obiteljskih kuća otkriveni su brojni rimskodobni grobovi i ulomci sarkofaga što upućuje na postojanje većeg arheološkog nalazišta povezanog s obližnjim izvorom vode na položaju Draga i ostacima tzv. Ilirske Salone istočnije.



Fotografija B.27. Zid izgrađen od krupnih blokova na lokalitetu "Ilirska Salona"

8. Salonitanski akvadukt (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 8)

Opskrba vodom u Saloni bila je važan segment gradske komunalne infrastrukture. Potrebe grada sa brojnim nimfejima, javnim termama i privatnim kućama bile su velike, stoga je vjerojatno početkom 1. st. po. Kr. izgrađen gradski vodovod. Voda je kaptirana na izvoru Jadera i slobodnim padom otjecala do Porta Cesaree, gdje se nalazio nimfej. Korito vodovoda bilo je kvadratnog presjeka, sa hidrauličnom žbukom i kamenim poklopnicama. Sačuvani dio podzida napravljen je od većih izduženih kamenih blokova mosorskog modraca. Osim na dijelu označenom na karti, trasa salonitanskog vodovoda može se očekivati i na trasi rimske ceste na položaju Bili brig (lokalitet br. 5).



Grafički prikaz 128. Dio trase salonitanskog akvadukta na karti s početka 20. st.

9. "Šuplja crkva" - crkva Sv. Petra i Mojsija (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 9)

Ostaci krunidbene bazilike hrvatskog kralja Zvonimira, odnosno crkve Sv. Petra i Mojsija nalaze se uz sjevernu obalu Jadera, neposredno uz cestu prema Majdanu. Naziv „Šuplja crkva“ ostao je u narodnoj predaji sačuvan najvjerojatnije zbog činjenice da je do ranog novog vijeka crkva bila sačuvana do krova, koji je bio urušen. Crkva je najvjerojatnije stradala tijekom mletačko-turskih ratova u 17. st. Uz crkvu se u srednjem vijeku nalazio i benediktinski samostan. Radi se o arheološkom nalazištu koje osim sačuvanih temelja spomenute crkve, sadrži i raniji sloj iz kasnoantičkog razdoblja. Tada se ovdje nalazila starokršćanska crkva, nad kojom je sagrađena srednjovjekovna.



Fotografija B.28. Prezentirani ostaci crkve Sv. Petra i Mojsija

10. Bilankuša (arheološka zona, kartografska oznaka 10)

Predložena trasa prolazi sjevernom salonitanskom zaobilaznicom koja se u blizini spaja s glavnim sjevernim pravcem prema klisu. U neposrednoj blizini planirane trase pronađeni su brojni nadgrobni spomenici koji vjerojatno pripadaju istočnoj salonitanskoj nekropoli.



Fotografija B.29. Zračni snimak episkopalnog kompleksa

11. "In Hortus Metrodori" –zapadna salonitanska nekropola (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 11)

Uz antičku cestu Salona-Tragurij nalazi se najpoznatija rimska nekropola u Saloni. Pružala se duž ceste u duljini od oko 2 km, sve do Kaštel Sućurca. Lokalitet "in Hortus Metrodori" nalazi se na početku ceste, ispred zapadnog ulaza u grad. Ovo je jedini dio nekropole koji je danas prezentiran javnosti, no opsežnim istraživanjima provedenim prije gradnje solinske zaobilaznice 1987.g. otkriven je znatno veći dio nekropole, koji je zatrpan prilikom gradnje ceste. Tada su istraženi brojni grobovi i dio spomenute

antičke komunikacije. Posebnost nekropole su impozantni ogradni zidovi napravljeni od velikih izduženih kamenih blokova, tzv. *murazzo*, koji potječe iz 1. st. po. Kr. Zidovi su ograđivali pojedine grobne parcele, unutar kojih su pokapani članovi obitelji .



Fotografija B.30. Prezentirani ostaci zapadne salonitanske nekropole

12. Sutikva (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 12)

Gradinsko naselje na Sutikvi nalazi se na i oko monolitne vapnenačke stijene, koja je pružala povoljne prirodne uvjete za obranu. Jugoistočna strana uzvišenja je strmija, dok je sa ostalih strana pristup lakši. Sa zapadne strane uzvišenja nalazilo se gradinsko podgrađe, koje je danas većim dijelom uništeno gradnjom groblja i ceste prema Mravincima. Prema površinskim nalazima gradina se može datirati u kasno brončano i željezno doba. Tragovi bedema danas nisu vidljivi. U blizini Sutikve nalazila se u srednjem vijeku crkva sv. Tekle, po kojoj je uzvišenje dobilo ime.



Fotografija B.31. Pogled na gradinu Sutikva s istoka

13. Rimska cesta-ulica Jajići (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 13)

Antička metropola Salona bila je povezana cestovnim prometnicama sa zaleđem, ali i prema obalnim naseljima u okolici (Tragurij, Aspalathos i Epetij). Kao što su u smjeru kliških vrata izgrađene tri rimske ceste, tako je i u smjeru Kaštela izgrađeno više cesta. Trasa ceste koja nije ulazila unutar gradskih bedema, vodila je od Manastirina i preko zaselka Jajići dalje prema potoku Plandište i Kaštel Sućurcu.

Cesta je dijelom koristila postojeću prirodnu konfiguraciju terena, a na njeno korištenje upućuju nalazi i rimskih grobova u blizini.



Fotografija B.32. Trasa rimske ceste kod Jajića

14. Prostor južno od kapele Sv. Kaja-Salonitanska ulica (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 14)
Zapadna salonitanska nekropola uz antičku cestu prema Kaštelima proteže se u duljini od gotovo 2 km, odnosno do Kaštel Sućurca. Na prostoru oko kapele Sv. Kaja pronađen je davne 1818.g. reljef sa prikazima Heraklovih djela, koji je vjerojatno povezan sa nekropolom. Također se na ovom dijelu mogu očekivati lučki objekti povezani sa širim prostorom salonitanske luke.



Fotografija B.33. Prostor južno od kapele Sv. Kaja

15. Dioklecijanov akvadukt-Prosik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Istovremeno sa gradnjom Dioklecijanove palače građen je i akvadukt koji je vodio od izvora rijeke Jadro do Palače. Ukupna duljina iznosi oko 9 km, a visinska razlika iznosi oko 33 m. Gradnja akvadukta predstavljala je izniman inženjerski pothvat sa brojnim tunelima, mostovima i usjecima. Primjerice, most na položaju Mostine je dugačak preko 200 m i visok oko 15 m. Prosječan presjek kanala bio je $0,75 \times 1,60$ m, a kapacitet vodovoda znatno je premašivao potrebe palače. Krajem kasnoantičkog razdoblja vodovod prestaje s radom, a ponovno se obnavlja za vrijeme austrijske vladavine 1880.



Fotografija B.34. Trasa Dioklecijanovog akvadukta na Kunčevoj gredi

16. Vranjičko blato (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 16)

Prilikom izgradnje rezervoara za naftne derivate 80-ih godina prošlog stoljeća na položaju Vranjičko blato pored ušća rijeke Jadro u Solinu otkriveni su brojni antički nalazi. Ovaj je prostor u vrijeme egzistiranja rimske kolonije Salone bio dio gradske luke, na što upućuju otkriveni dijelovi pristaništa od drvenih pilona i kamenih blokova. Nalazi otkriveni tijekom gradnje spomenutih rezervoara su zbog povoljnih uvjeta u mulju i vodi iznimno očuvani.



Fotografija B.35. Pogled na dio Vranjičkog blata

17. Latičine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17)

Na položaju Latičine jugoistočno od Sutikve nalazi se antičko groblje i ostaci arhitekture, vjerojatno je riječ o ostacima rustičke vile sa pripadajućom nekropolom.



Fotografija B.36. Pogled na prostor Latičina u blizini Mrvinaca

18. Rokalovo (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 18)

Šire područje Rokalova označeno je u prostornom planu kao arheološka zona, odnosno dio većeg antičkog nalazišta na uzvišenju Libovac. Rimski put od Salone prema Epetiju na ovom dijelu siječe liniju *decumanusa* salonitanskog agera.



Fotografija B.37. Pogled na širi prostor arheološke zone Rokalovo

19. Dujmovača (sakralni objekt i arheološka zona, kartografska oznaka 19)

Ovaj prostor splitskog poluotoka sastavni je dio *salonitanskog agera*, a neposredno uz ovu lokaciju nalaze se brojni kulturno-povijesni i arheološki ostaci vezani za identitet i tradiciju grada Splita. Tako ovim prostorom prolazi trasa Dioklecijanovog vodovoda (akvadukt Mostine) nastalog u 3. st. za potrebe Palače. Uz glavnu komunikaciju Solinsku ulicu nalazi se crkva svetog Duje, koja evocira legendarni događaj o prijenosu tijela salonitanskih mučenika Staše i Dujma. Crkva je podignuta u 17. st., najvjerojatnije na temeljima starijeg objekta, a kao spolije sekundarno su korišteni i antički natpisi. Na prostoru Dujmovače nalazi se zaštićeno arheološko nalazište Zagorski put, gdje su arheološkim istraživanjima 2011 g. pronađeni ostaci antičke arhitekture i grobovi koji su vjerojatno pripadali obiteljskom imanju (*villa rustica*). Ovaj lokalitet, brojnim pokretnim nalazima datira se od 1.- 6. st. po. Kr. U pisanim izvorima iz 14. st. na prostoru Dujmovače spominju se i solane.



Fotografija B.38. Zračna snimka ostataka arhitekture antičkog kompleksa sa lokaliteta Zagorski put



Fotografija B.39. Crkva sv. Duje u Dujmovaći



Fotografija B.40. Dioklecijanov akvadukt na položaju Mostine

20. Lora (arheološka zona, kartografska oznaka 20)

Na predjelu Lore i Poljuda dosadašnjim arheološkim istraživanjima sredinom 20. st. utvrđeno je postojanje antičke nekropole koja se obzirom na pronađene grobne priloge i načine ukapanja datira od kraj 1. do 3. st. Prilikom gradnje nove športske dvorane 2007. - 2008.g., sjeveroistočno od ulaza u Vojnu luku i na području Brodogradilišta provedena su zaštitna istraživanja u Lori. Tom prilikom istraženi su ostatci rimske vile. Današnja komunikacija do glavnog ulaza u vojnu luku Lora, Zrinsko Frankopanska ulica sačuvala je pravac pružanja *carda* rimske centurijacije. U neposrednoj blizini na Poljudu nalazi se registrirani spomenik kulture, Franjevački samostan iz 15. st. Samostan je nastao na mjestu ranije crkve Sv. Marije iz 11. st., a na području samostana otkriveni su i tragovi kasnoantičke građevine.



Fotografija B.41. Zračna snimka Lore i Poljuda

21. Spinut (sakralni objekt i arheološka zona, kartografska oznaka 21)

Dosadašnjim arheološkim istraživanjima na širem prostoru Spinuta otkriveni su brojni arheološki nalazi. Na predjelu Spinuta na podnožju sjeverne padine Marjana pronađeni su i pokretni arheološki nalazi prapovijesnog perioda. U uvali Spinut pronađeni su ostaci antičke luke sa različitim konstruktivnim elementima i brojnim nalazima amfora koje se datiraju od 2. st. pr. Kr do 2. st. po. Kr. Na Spinutu se nalazi i srednjovjekovna Crkvice Blažene Djevice Marije koja je poznatija pod imenom Gospe od Spinuta. Sama crkvice se spominje u dokumentima od kraja 11. do 14. st. kao i u biskupskim vizitacijama iz sredine 17. i 18. st. Istraživanja različitih faza izgradnje dovode do pretpostavke da je današnja crkvice sagrađena krajem 11. ili početkom 12. st., na temeljima jedne manje starokršćanske crkvice. Arheološkim istraživanjima ispod poda starokršćanske crkve pronađeni su temeljni zidovi neke antičke građevine, vjerojatno rustičke vile.



Fotografija B.42. Zračna snimka uvale Spinut sa vidljivim ostacima antičke luke



Fotografija B.43. Crkva Blažene Djevice Marije, Gospe od Špinuta.

22. Ad Dianam (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 22)

Ovaj lokalitet prikazan je na Tabuli Peutingeriani na rtu Marjana kao manji objekt za kojeg se smatra da je pripadao hramu rimske božice Dijane. Objekt koji je cestom bio povezan sa Splitom. Locira se kraj crkve Sv. Jurja. Među komparativnim primjercima rimskih itinerara česti su primjerci kako pojedini nazivi hramova kontaminiraju nazive usputnih postaja ili naselja. Eventualno takvo naselje odnosno postaju (Ad Dianam) moguće je ubicirati na južnim padinama Marjana, istočno od Bambine glavice. Naime sjeverno od današnje komunikacije Meštrovićevog šetališta nasuprot Ville Dalmacije, na obližnjim padinama pronađeni su pokretni arheološki nalazi koji bi pripadali rimskom periodu. Na terasastim padinama koje čine poljoprivredno zemljište također se locira crkva sv. Bazilija srušena u 17. st. Njezini arhitektonski ostaci vidljivi su u obližnjim suhozidnim parcelizacijama.



Fotografija B.44. Pretpostavljena lokacija antičkog naselja Ad Dianam i srednjovjekovne crkve svetog Bazilije, južne padine Marjana

23. Split-zona A (sakralni objekti i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 23)

Planirana trasa prolazi istočnim dijelom zaštićeno kulturno povijesne cjelina, gdje se nalaze brojni arheološki lokaliteti i potencijalna nalazišta. Na prostoru Katalinića briga nalazile su se srednjovjekovne crkve sv. Marije i sv. Petra, a na samoj litici nalazila se i crkva Gospe od Bačvica. Na prostoru Katalinića briga nastaje i barokna utvrda Bačvice. Kod Nadbiskupske palače nalazili su se lazareti iz 16. st., barokni bastion sv. Jurja i crkva sv. Petra, dok se na Zlodrinoj poljani locira srednjovjekovna crkva sv. Nikole. Nešto sjevernije nalazi se Bedem Contarini, dio fortifikacijskog sustava koji je u Splitu bio građen kroz 16. i 17. stoljeće u vrijeme najveće turske opasnosti. U pravcu sjevera na lokalitetu Manuš prema Ad basilicas pictas pronađeno je više lokacija sa rimskim grobovima. Ad basilicas pictas kasnoantička bazilika nastala je na građevini iz 1. i 2. st. poslije Krista.



Fotografija B.45. Zračna snimka planirane trase kroz Split- Zona A

24. Gospa od Žnjana (sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 24)

Brojni pokretni nalazi koji su nalaženi u posljednjih 150 godina, na širem području Pazdigrada i Žnjana ukazuju na postojanje manjeg naselja koje se nalazilo s južne strane ceste *Epetio-Ad Dianam*. U 19. st. je na Žnjanu kod Gospine crkve, otkriveno antičko groblje s grobnicama od ulomaka amfora i hidrija datirano u 2. i 3. Luka Jelić krajem 19. st. napominje mogućnost postojanja i antičke luke, a kao dokaz za to navodi i postojanje željezne verige u litici podno crkve Gospe od Žnjana. Ne zna se točno kada je na istočnom dijelu Žnjana, nad morskim hridinama podignuta kapelica, međutim, znamo da je postojala u 14. st. Polovicom 17. st. za provale Turaka u neposrednu splitsku okolicu uz neke druge kapele i crkvice razorena je i Gospe od Žnjana. Širi prostor predjela Žnjan nalazi se u širokom arheološkom području na kojem se očekuju sačuvani ostaci povijesnih komunikacija i centurijacije. Ostaci pretpostavljenih pravaca pružanja možda su sačuvani u danas Putu Žnjana, komunikaciji koja se pruža sjeverno od crkve Gospe u smjeru istok zapad.



Fotografija B.46. Crkva Gospe od Žnjana

25. Duilovo-Stobreč (arheološka zona, kartografska oznaka 25)

Istočni obalni pojas splitskog poluotoka zaštićen je kao prirodna vrijednost te kao arheološka zona, odnosno potencijalno područje arheoloških nalaza. Geografska osnova, sačuvani ostaci centurijacije, komunikacije, rimske nekropole na lokalitetu Orišac i Drage, srednjovjekovni sakralni objekti te pronađeni pokretni nalazi upućuju na veći broj lokaliteta i područja koja su u pretpovijesti, antici ili srednjem vijeku bila intenzivno naseljena.



Fotografija B.47. Zračna snimka priobalnog pojasa i arheološke zone Duilovo- Stobreč

26. Stobreč (arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 26)

Stobreč je naselje koje se nalazi na istočnom rtu splitskog poluotoka, a još od antičkih vremena kao grčka kolonija Epetion vjerojatno je jedna od najstarijih urbaniziranih naselja na istočnom jadranskom kopnu. Naselje je osnovano u 3. st. od isejskih Grka u cilju trgovačke ekspanzije na kopnu. Kasnije naselje rimski Epetium razvija se kao manje urbano središte, dok provalom Avara i Slavena urbani razvoj stagnira. Među arheološkim nalazima sačuvani su ostaci gradskih zidina zidanih od velikih kamenih blokova s vratima na sjevernoj strani prema zaljevu. Arheološkim istraživanjima 1972. g. pronađeni su ostaci ranije rimske građevine, iznad koje nastaje starokršćanska bazilika s grobovima. Tijekom kontinuiranog razvoja iznad ostataka starokršćanske bazilike nastaje benediktinski samostanski kompleksa s crkvicom iz ranog srednjeg vijeka, danas crkva Gospe od Karmela (ranije sv. Lovre). Na prostoru Stobreča pronađeni su brojni pokretni arheološki nalazi. Današnje naselje zaštićeno je mjerama zaštite kao povijesna graditeljska cjelina. Na prostoru sjeverno od poluotoka predviđa se pružanje antičkog vodovoda, a spominju se i solane.



Fotografija B.48. Ostaci sjevernih helenističkih bedema Epetija



Fotografija B.49. Crkva Gospe od Karmela u Stobreču

27. Krilava-Vidovac-Kamen (povijesna jezgra, arheološka zona i sakralni objekt, kartografska oznaka 27)

Zona se nalazi sjeverno od antičkog grada Epetija (Stobreča) zapadno od rijeke Žrnovnice. Ovaj prostor pripadao je salonitanskom ageru, kojem su na širem prostoru u manjoj mjeri sačuvani ostaci centurijacije. Arheološkim istraživanjima 1989. g. prilikom izgradnje Terminala na lokalitetu Vidovača pronađena je manja nekropola koja bi obzirom na tipu grobišta pripadala privatnom posjedu ili manjem naselju. Otkriće ove nekropole tipološki se nadovezuje na slične nalaze susjednih lokaliteta Krilava, Slanica, Draga. *Tabula Peutingeriana* prikazuje cestu Salona-Epetij kao dionicu priobalne magistralne ceste Salona-Narona, označenu duljinom od 4 *milia passum* (6 km). Trasu ove ceste može se sa priličnom sigurnošću rekonstruirati zahvaljujući arheološkim ostacima, prije svega grobovima koji su u pravilu smješteni uz ceste, ali i ostacima poljskog puta popločanog kaldrmom. Na obližnjem lokalitetu Vidovača vjerojatno se nalazio odvojak za Epetij odnosno Pituntium (Podstranu), te prema sjeveroistoku preko Korešnice u smjeru Žrnovnice. Širem arheološkom području pripada i naselje Kamen, a radi se o vapnenačkoj litici, visokoj 15 m., idealnog strateškog položaja. U vrijeme Turskih previranja kada Kamen postaje granično naselje Mlečani podižu utvrdu. Nakon Kandijskih ratova krajem 17. st. tvrđava je bila razrušena. Na samoj klisuri spominje se i crkva svetog Antuna. Na sjevernim padinama litice razvija se naselje sa dvije sakralne građevine, a glavna komunikacija unutar naselja povijesnog je nasljeđa. Na podu crkve sv. Mihovila uzidani su rimski natpisi koji upućuju na postojanje ranijeg rimskog objekta. Naselje Kamen zaštićena je ruralna sredina.



Fotografija B.50. Zračni snimak arheološke zone Krilava-Vidovac-Kamen



Fotografija B.51. Vapnenački greben na kojem se nalazile ostaci utvrda Kamen

28. Gospa na Siti (sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 28)

Na prostoru Strožanca nalazi se crkva sv. Marije odnosno Gospe od Site. Crkva se spominje u 12. i 13. st. među ispravama benediktinaca samostana Sv. Stjepana pod Borovima u Splitu. Zbog potreba obnove i dogradnje crkve sv. Marije u periodu od 1990-1993 g. provedena su arheološka istraživanja. Tom prilikom pronađeni su zidani ostaci arhitekture koji sugeriraju na postojanje rimskog gospodarsko ladanjskog kompleksa, koji se može datirati u 4. st.po.Kr. Tom prilikom također su pronađeni ostaci crkvenog namještaja koji bi pripadali srednjovjekovnoj crkvi. Oko crkve pronađeni su grobovi, od kojih su neki pod stećcima. Na osnovu grobnih priloga groblje se datirati od 15. do 18. st.



Fotografija B.52. Gospa na Siti u Strožancu

29. Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici (sakralni objekt i arheološki lokalitet kartografska oznaka 29)

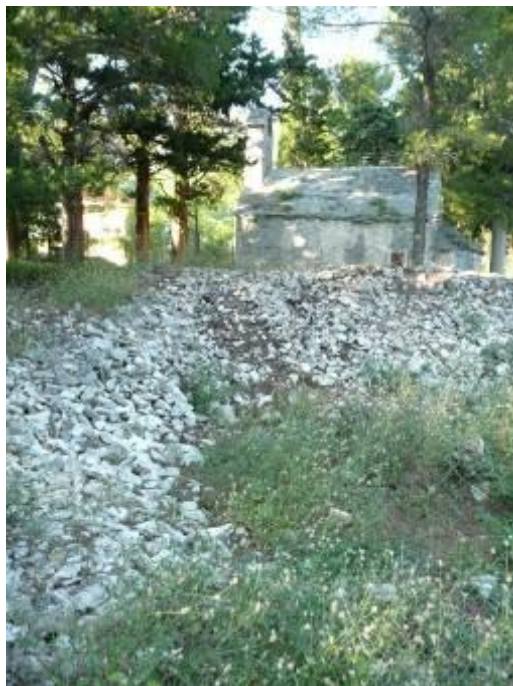
Naselje Žrnovnica uz istoimenu rijeku spominje se već u 11. st, a kroz svoj razvoj poznato je kao prostor mlinica. Zbog položaja uz srednjovjekovnu granicu sa Turcima ostaci arhitekture tog vremena izostaju. Župna crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici podignuta je u 18. st. (1727.g.), na temeljima starije crkvice koja se spominje u izvorima 14. st. Pronađeni antički nalazi oko crkve ukazuju na mogućnost postojanja ranije antičke građevine. Na pročelju barokne crkve ugrađen je kamen s reljefom sv. Jure, koji ikonografski prikazuje, na ovim područjima naglašeni staroslavenski karakter.



Fotografija B.53B.1. Pročelje crkve Blažene Djevice Marije u Žrnovnici

30. Gračić (sakralni objekt i arheološka zona, kartografska oznaka 30)

Brežuljak kojeg okružuje rijeka Žrnovnica, zbog idealnih geostrateških karakteristika kontinuirano se koristi od prapovijesnih vremena. Na prostoru Gračić također su pronađeni brojni arheološki nalazi i grobovi iz antičkog razdoblja. Dijelovi kasnoantičke i ranokršćanske arhitekture dijelom su sačuvane kao spolije na Kapelici Sv. Mihovila. Prema kronici župe iz 17.st., kapelica je sagrađena u 10. ili 11. st. po svemu sudeći na ranijem objektu. Mišljenja su kako je sa prostora Gračića donesen i reljefni prikaz uzidan u pročelje župne crkve u Žrnovnici.



Fotografija B.54. Crkva Sv. Mihovila na Gračiću

31. Crkva Porođenja Blažene Djevice Marije u Srinjinama (sakralni objekt, kartografska oznaka 31)

Župna crkva nalazi se u središtu sela, uz komunikaciju znamenita naziva Dioklecijanov put. Današnja je crkva sa zvonikom na dva kata s jugozapadne strane podignuta 1863.g. na mjestu stare crkve koja se spominje početkom 15. st. Imajući u vidu tradiciju građevinskog naslijeđa, nastanak crkve može se pretpostaviti na ranijem kasnoantičkom objektu. S prostora Srinjina potječe i jedan rimski natpis pronađen početkom 20. st.



Fotografija B.55. Crkva Porođenja Blažene Djevice Marije u Srinjinama

32. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 32)

Predio Trstenik pripada istočnom obalnom pojasu splitskog poluotoka na čijem se širem području očekuju sačuvani ostaci povijesnih komunikacija i sakralnih građevina. Ostaci pretpostavljenih pravaca pružanja su možda sačuvani kao današnji Put Radoševca, komunikaciji koja se pruža u pravcu istoka prema Putu Žnjana. Na priobalnom dijelu predjela Trstenik nalazila se crkva Sv. Kuzme i Damjana, čiji su ostaci bili vidljivi sedamdesetih godina. Pretpostavlja se kako objekt pripada starokršćanskom razdoblju (6. st.)



Fotografija B.56. Pogled prema zapadu na prostor Trstenika

B.11. STANOVNIŠTVO

Opće demografske karakteristike naselja unutar obuhvata aglomeracije Split-Solin određene su na temelju podataka iz Popisa stanovništva provedenih 2001. i 2011.g. Podaci Popisa 2011. nisu neposredno usporedivi s podacima Popisa 2001. ni s podacima prijašnjih popisa jer se statistička definicija ukupnog stanovništva primijenjena u Popisu 2011. razlikuje od onih koje su primijenjene u prijašnjim popisima, no kao jedini službeno dostupni podaci mogu poslužiti za ocjenu demografskih trendova. U tablici (**Tablica 62**) dan je pregled broj stanovnika u 2001. i 2011.g. te demografskih karakteristika naselja unutar obuhvata zahvata.

Tablica 62: Pregled broja stanovnika u 2001. i 2011.g. te demografskih karakteristika naselja unutar obuhvata zahvata

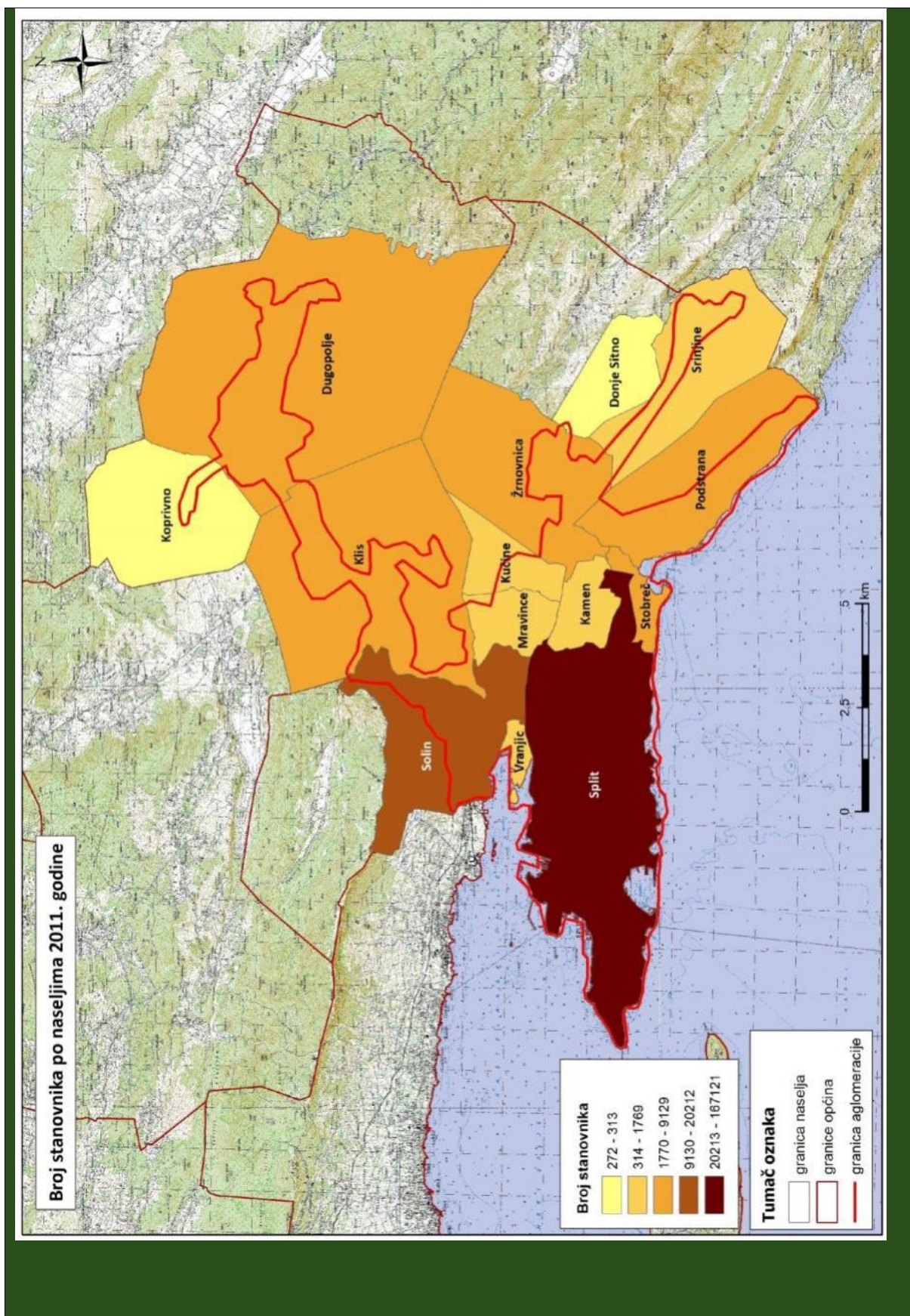
Naselje	Općina/Grad	Površina	Broj stanovnika 2001.	Broj stanovnika 2011.	Gustoća naseljenosti 2011.	Indeks popisne promjene 2011./2001.
Stobreč	SPLIT	1,32	5.837	2.978	2.256,06	0,51
Kamen	SPLIT	2,53	2.184	1.769	697,90	0,81
Srinjine	SPLIT	10,16	1.354	1.201	118,19	0,89
Split	SPLIT	22,96	175.140	167.121	7.278,48	0,95
Donje Sitno	SPLIT	4,55	314	313	68,79	1,00
Žrnovnica	SPLIT	13,17	2.524	3.222	244,58	1,28
Vranjic	SOLIN	0,75	1.196	1.110	1.473,88	0,93
Solin	SOLIN	11,54	15.850	20.212	1.751,57	1,28
Mravince	SOLIN	2,84	1.255	1.628	572,64	1,30
Kučine	SOLIN	3,17	710	974	307,26	1,37
Klis	KLIS	24,12	2.557	3.001	124,41	1,17
Koprivno	DUGOPOLJE	11,08	249	272	24,54	1,09
Dugopolje	DUGOPOLJE	38,35	2.674	2.993	78,04	1,12
Podstrana	PODSTRANA	11,62	7.341	9.129	785,72	1,24
UKUPNO		146,54	211.844	206.794	1.411,18	0,98

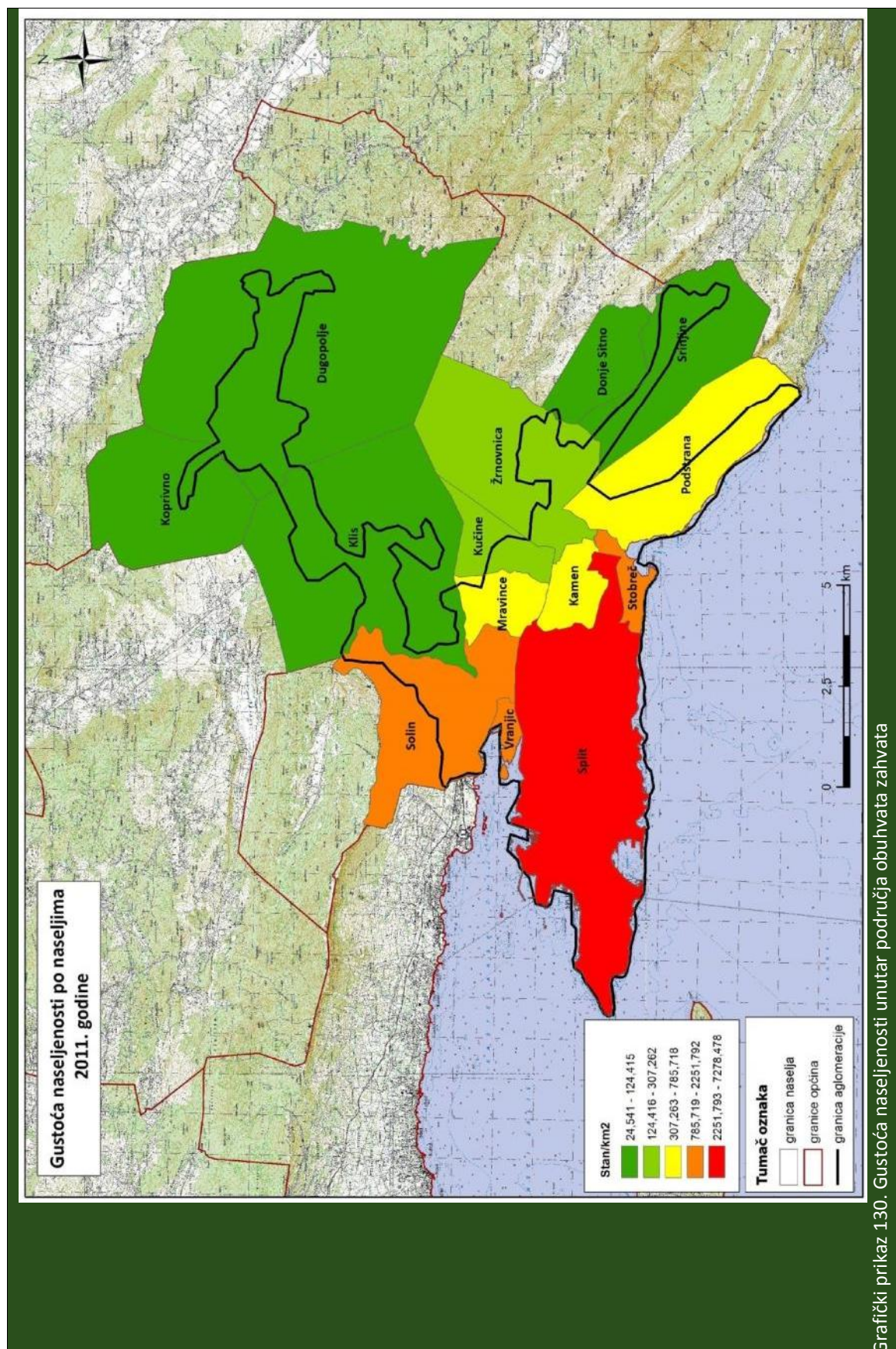
Izvor: Državni zavod za statistiku

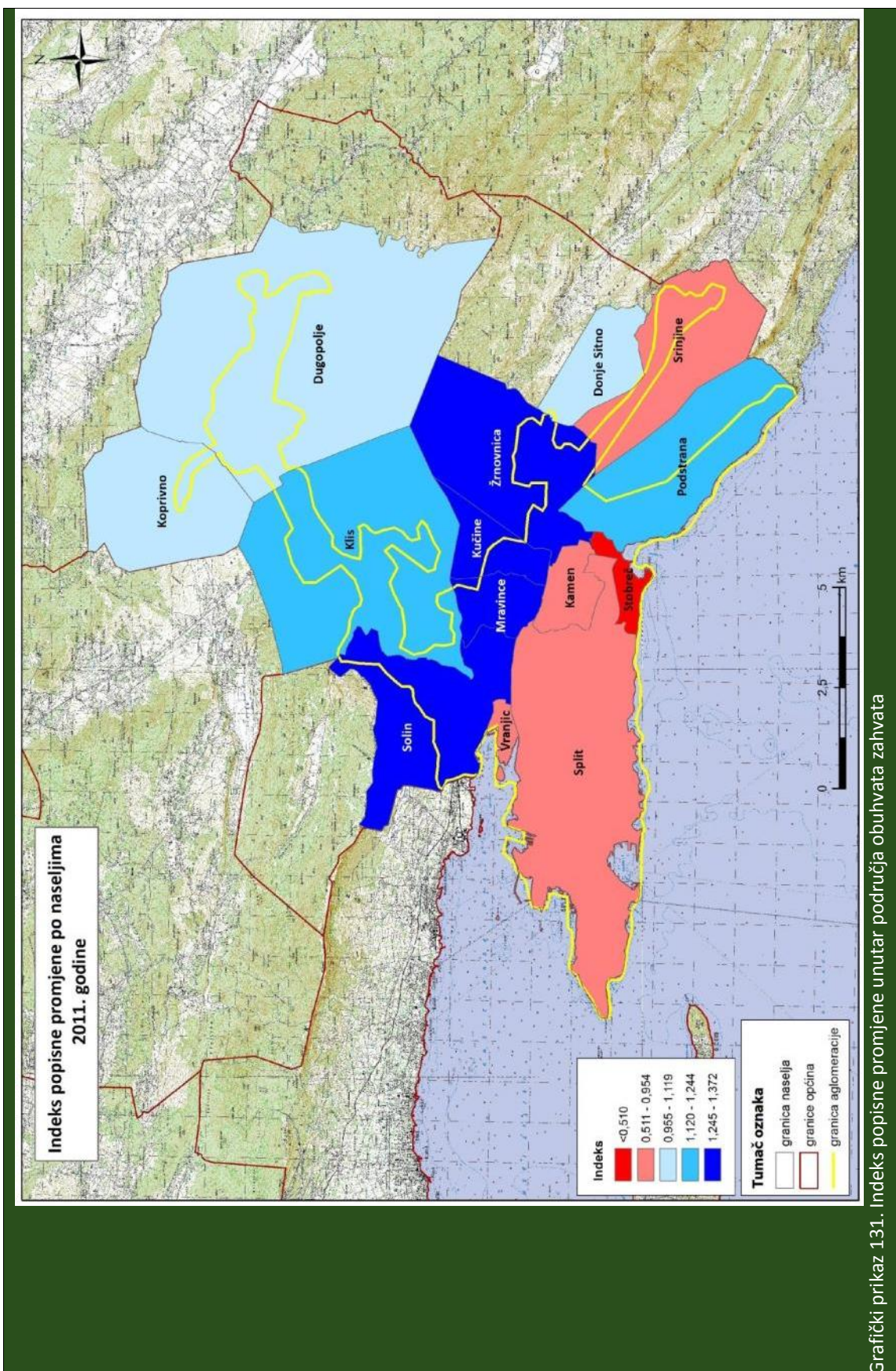
* Indeks popisne promjene (indeks kretanja broja stanovnika); < 1 smanjenje broja stanovnika.; > 1 povećanje broja stanovnika

Najveći broj stanovnika i najveću gustoću naseljenosti na promatranom području ima naselje Split, dok sva ostala naselja bilježe znatno manji broj stanovnika (najmanji broj stanovnika ima naselje Donje Sitno). U većini naselja gustoća naseljenosti veća je od prosjeka gustoće naseljenosti Republike Hrvatske koja iznosi 78,1 st/km².

Kada se gleda Indeks popisne promjene (indeks kretanja broja stanovnika), najizraženije smanjenje broja stanovnika je u naselju Stobreč (0,51). Najmanju promjenu bilježe naselje Donje Sitno (0,997), dok naselje Kučine bilježi najveći porast broja stanovnika (1,37).





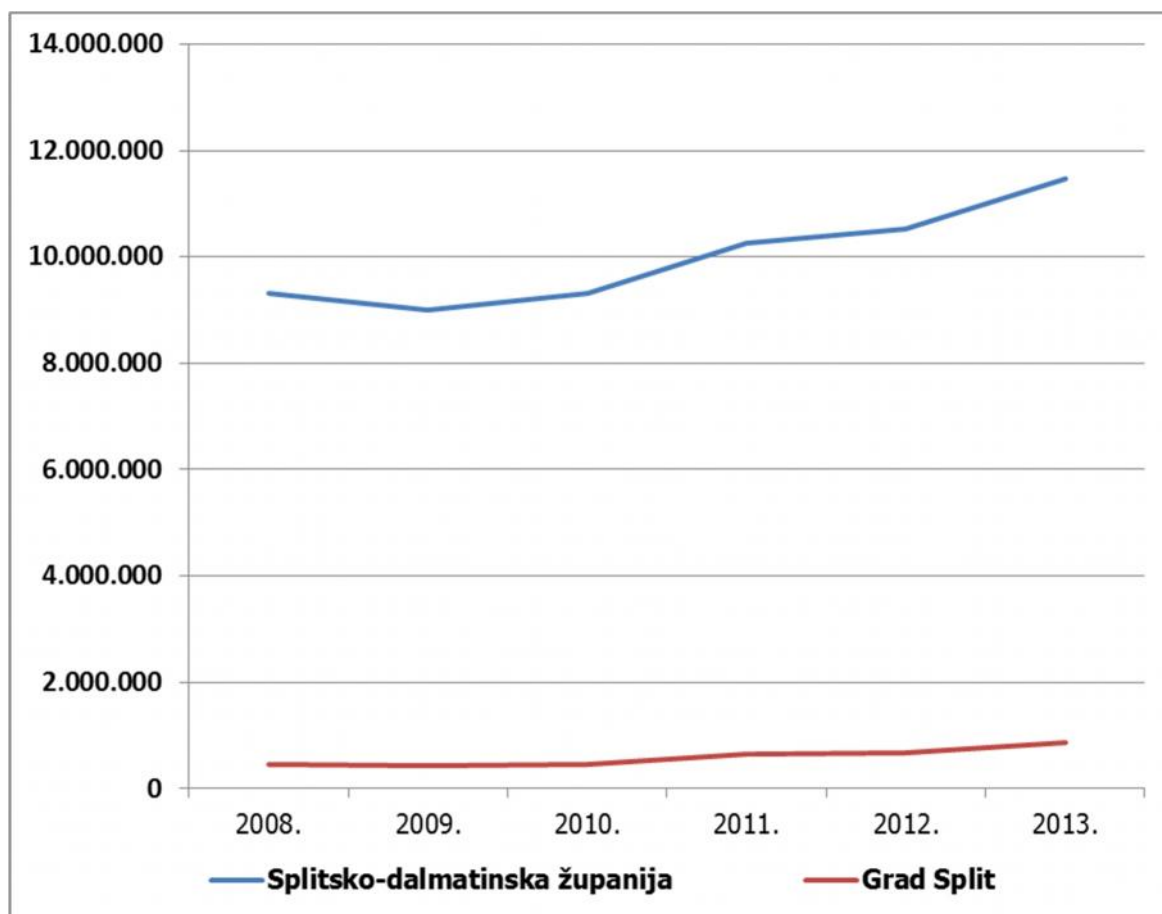


TURISTIČKI KARAKTER PODRUČJA

Aglomeracija Split–Solín nalazi se na području izrazito turističkog karaktera te znatan utjecaj na veličinu aglomeracije, odnosno količinu potrebne vode za piće i nastalih otpadnih voda ima broj turista koji ljeti borave na ovom području.

Podaci o broju turista koji borave na predmetnom području preuzeti su iz službenih priopćenja s godišnjem i mjesečnom broju turista Državnog zavoda za statistiku.

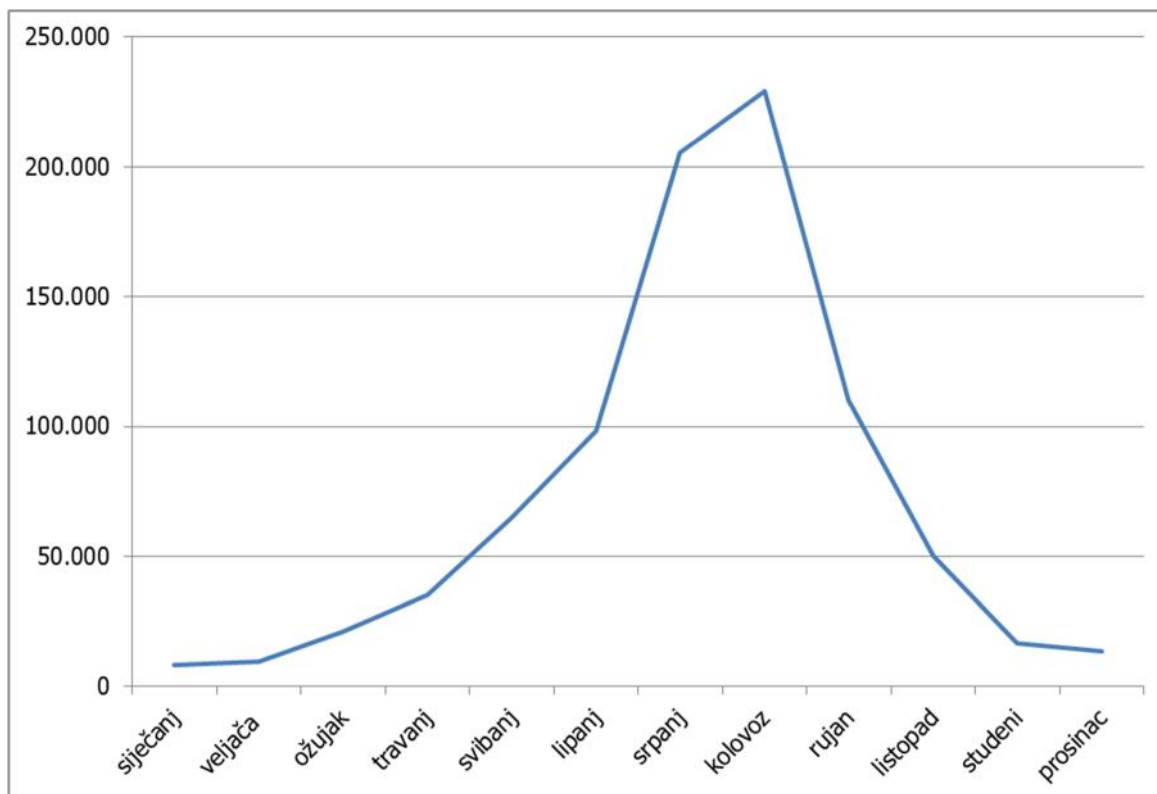
Prema kumulativnim podacima na godišnjoj razini, u razdoblju od 2008.-2013.g. na području Županije vidljiv je porast u broju noćenja za otprilike 20% (**Grafički prikaz 132**). Na području cijele Županije turizam je vrlo sezonski orijentiran, a najviše turista ima u ljetnom periodu.



Grafički prikaz 132. Broj turističkih noćenja u Splitsko-dalmatinskoj županiji i Gradu Splitu od 2008.-2013.g.

Izvor: Državni zavod za statistiku

Analizirani su podaci o broju noćenja 2013.g. u Gradu Splitu. Može se uočiti izrazita sezonalnost turizma. U srpnju i kolovozu evidentiran je najveći broj, a u siječnju i veljači najmanji broj noćenja u 2013.g. (**Grafički prikaz 133**).



Grafički prikaz 133. Broj noćenja u Gradu Splitu po mjesecima 2013.g.

Izvor: Državni zavod za statistiku

B.12. KRAJOBRAZNE ZNAČAJKE

B.12.1. TIPOLOGIJA KRAJOBRAZA

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.), lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Obalno područje Srednje i Južne Dalmacije. Glavne krajobrazne vrijednosti ovog područja čini priobalni planinski lanac, niz velikih otoka i poluotok Pelješac te njihova šumovitost. Prostorne degradacije uzrokuju česti šumski požari, neplanska gradnja duž obalnih linija i narušavanje fizionomije starih naselja.

Osnovnu prirodnih krajobraznih značajki čini obalni pojas, razvedeno brdsko područje u zaleđu i prirodni pokrov koji se svodi na visoku vegetaciju u nižim dijelovima te rijetku makiju ili gole stijene u višim ili strmijim dijelovima. Antropogeni elementi krajobraza su zastupljeniji i dominantniji te zauzimaju sve reljefno pogodne lokacije obalnog područja i zaleđa. Posebno se ističe gusto urbanizirano područje grada Splita.

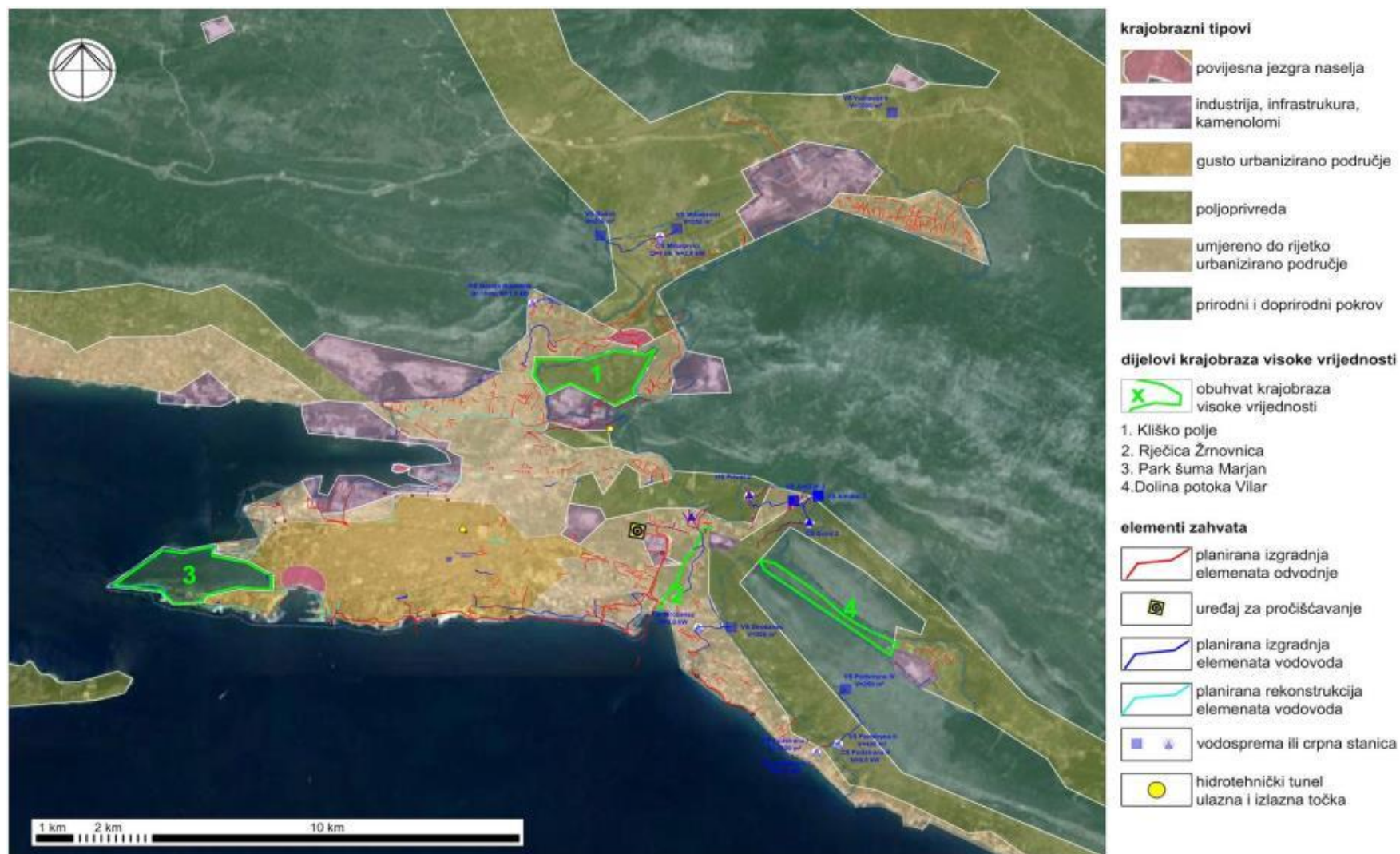
Budući da podjela na opće krajobrazne jedinice iz više razloga ne zadovoljava potrebe detaljnije procjene utjecaja zahvata na krajobraz i vizualne značajke šire područje je podijeljeno na nekoliko manjih krajobraznih tipova. Kriterij razlučivanja krajobraznih tipova je bio udio prirodnih i antropogenih krajobraznih elemenata, antropogene djelatnosti u prostoru, kulturno-povijesni kontekst i vizualna izloženost te su sljedeći krajobrazni tipovi:

1. Povijesne jezgre naselja

Dominira gusta urbana matrica sastavljena od javnih prometnih i zelenih površina te povijesnih objekata koji su vrlo često i elementi kulturne baštine. Područje se odlikuje visokim ambijentalnim vrijednostima. Unutar područja je ograničeno pružanje vizura. Krajobrazni tip je homogeno vizualno atraktivno i vrijedno područje koje posjeduje i simboličku vrijednost. Po karakteru krajobrazni tip pripada antropogenom kulturnom krajobrazu. Najveća povijesna jezgra se nalazi u Splitu, a nešto manje jezgre nalaze se na području Solina, Klisa i Vranjica.



Fotografija B.57. Dio povijesne jezgre grada Klisa

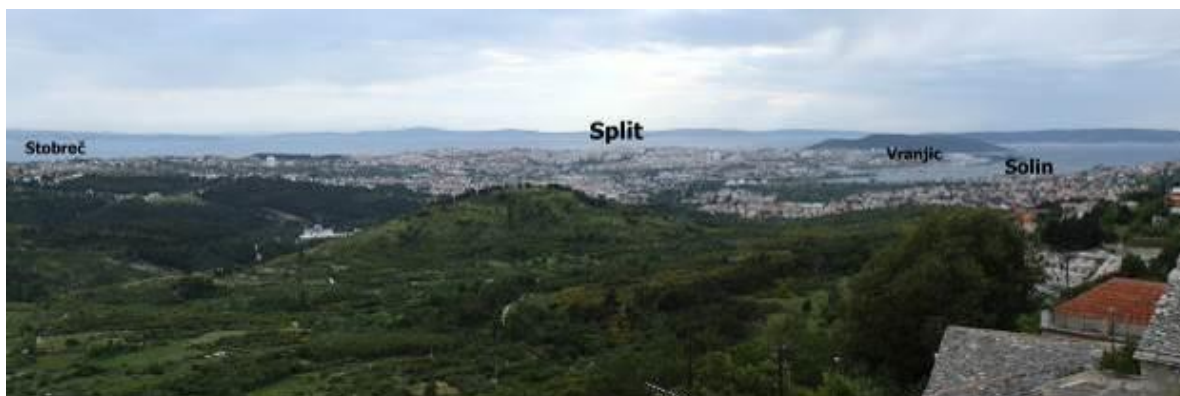


Grafički prikaz 134. Tipologija krajobraza šireg područja obuhvata zahvata preklapljena s elementima zahvata za koje je planirana izgradnja ili rekonstrukcija.

2. Urbani krajobraz

Krajobrazni tip je definiran gusto urbaniziranim područjem grada Splita. Područje je položeno na blago nagnutom prirodnom terenu, a pokrov se sastoji od elemenata antropogenog podrijetla. Dominiraju stambeni, poslovni ili javni objekti čija katnost, oblik i namjena varira ovisno o području. Unutar urbane strukture javljaju se područja zgrada veće katnosti i obiteljskih objekata manje katnosti te specifična područja poput sportskih objekata, sveučilišnih cjelina ili rezidencijalnih četvrti. Sustav prometnica premrežava cijelo urbano područje. Najnaglašenije su široke avenije na kojima se odvija većina gibanja, a na njih se spajaju glavne i sporedne prometnice različitih širina. Uz prometnice su česti i drvoređi ili nisko zelenilo koji povećavaju kvalitetu krajobrazne slike. Osim drvoređa sliku gradski zeleni sustav u najvećoj mjeri definiraju parkovi i uređeni okoliš zgrada.

Budući da sustav parkova i zelenih površina nije funkcionalno povezan u jednu cjelinu ne može se reći da urbanizirano područje grada Splita posjeduje visokokvalitetan i cjelovit zeleni sustav. U području, u kojem dominiraju jednoobiteljske kuće, i u rezidencijalnim četvrtima zastupljene su uređene okućnice. Biljne vrste koje prevladavaju na području krajobraznog tipa su autohtone i alohtone te prilagođene klimatskim i urbanim uvjetima. Urbana struktura je heterogena i varira od pravilne do organske. Kvaliteta vizura varira od visoke do niske i ovisi o području. Ipak, dominiraju umjerene do niske vizualne kvalitete uzrokovane neprikladnom stambenom gradnjom, vizualno devastiranom okolicom, prometnicama i ostalim infrastrukturnim zahvatima. Prema karakteru krajobrazni tip visoko urbaniziranog područja je antropogen.



Fotografija B.58. Pogled iz Klisa na Kliško polje, grad Split i Solin s okolnim naseljima.

3. Suburbani krajobraz

Periferija Splita te manji gradovi i naselja u okolini čine krajobrazni tip umjereno do rijetko urbaniziranog područja. Dominiraju antropogeni elementi krajobraza – stambeni i poslovni objekti, manje gospodarske zgrade, prometnice i ostala infrastruktura. Stambeni objekti su niže katnosti, a u manjim naseljima prevladavaju obiteljske katnice. Česta je izgradnja stambenih objekata koji bojom, oblikom i materijalima završne obrade ne odgovaraju kulturnom kontekstu okolice i stoga predstavljaju vizualnu degradaciju. Na zaravnjenom reljefu prevladavaju pravolinijska usmjerenja ili blago zavinute linije prometnica dok su na brdskom području prilagođene obliku padina. U sastavu zelenog pokrova dominiraju javne zelene površine i okućnice uz vrlo male površine prorodnog pokrova poput obalnog područja između Žnjana i Stobreča. Prema sastavu biljne vrste su autohtone i alohtone bjelogorične i zimzelene vrste prilagođene mediteranskim klimazonalnim uvjetima. U graničnim zonama s poljoprivrednim krajobrazom često se javljaju agrarne površine koje zadiru u urbanizirano područje. Struktura krajobraza je definirana: odnosom manjih volumena objekata i vegetacije naspram ploha javnih i poljoprivrednih površina, kontrastnim odnosima boja i tonova antropogenih i prirodnih elemenata, linijskim potezima prometnica i infrastrukture. Zbog visokog udjela antropogenih elemenata karakter krajobraza je antropogen.

4. Industrijski krajobraz

U širem području obuhvata zahvata nalazi se niz manjih područja u kojima izrazito dominiraju industrijska postrojenja, krupni infrastrukturni zahvati ili pak velike površine obuhvaćene eksploatacijskim poljima. Industrijska područja su položajem i funkcijom vezana za gradove, a najveće površine nalaze se u obalnom području zapadno od gradova Splita i Solina te zapadno od Dugopolja. Kao najveće područje eksploatacije mineralne sirovine ističe se predio zapadno od Solina, a manja područja nalaze se istočno od Solina i Splita. Od krupnih infrastrukturnih zahvata dominira autocesta A1 te niz brzih prometnica i obilaznica. Zbog vizualno izloženog položaja svi navedeni zahvati su jasno uočljivi iz bliže i dalje okolice.

Tome pridonose i koloristički te volumenski kontrasti u odnosu na neposrednu okolicu. Prema sastavu dominantnih elemenata te prema dominantnim djelatnostima u prostoru koje će se nastaviti u budućnosti zaključuje se da navedeni krajobrazni tip pripada krajobrazima industrijskog karaktera.

5. Kulturni krajobraz

Sustav agrarnih površina i seoskih naselja definira krajobrazni tip kulturnog krajobraza koji se sveo na nekoliko lokacija u širem području obuhvata planiranog zahvata. To su područja iznad naselja Kaštela, Kliško polje te poljoprivredne površine u široj okolini Dugopolja i Žrnovnice. Uz poljoprivredne površine vezana su seoska naselja disperzne strukture, prilagođene obliku terena i relativno male gustoće naseljenosti. Stambeni i gospodarski objekti su mješovitog stila gradnje-tradicionalnog ili suvremenog. U neposrednoj okolini nalaze se povrtnjaci i voćnjaci dok u široj okolini dominiraju vinogradi, maslinici, oranice te manji pašnjaci. Struktura sustava agrarnih površina je nepravilna, a unutar sustava se nalaze parcele kvadratnog oblika ograđene suhozidima ili živicama. Suhozidi, osim za ograđivanje parcela, imaju ulogu potpornih terasa na nagnutim terenima. Mjestimično se javljaju manje ili veće šumske površine, a dio poljoprivrednih površina je već zarastao uslijed prirodne sukcesije. Struktura krajobraza je dinamična i mozaična. Bazirana je na kontrastnim odnosima volumena i ploha te boja i oblika. Krajobrazne značajke ukazuju na povijesnu upotrebu prostora u poljoprivredne svrhe s primjetnim suvremenim procesima zapuštanja i prenamjene. Osim navedenih procesa trenutno su primjetne promjene koje ukazuju na daljnju ugroženost uslijed izgradnje građevinskih, industrijskih i infrastrukturnih zahvata koji se javljaju kao logična posljedica blizine grada Splita. Prema karakteru opisani krajobrazni tip pripada kulturnom krajobrazu.



Fotografija B.59. Pogled na poljoprivredni krajobraz Kliškog polja.

6. Prirodni krajobraz

Visinski istaknuta područja nepogodna za poljoprivrednu obradu i naseljavanje prekrivena su biljnim pokrovom prirodnog ili doprirodnog postanka. U široj okolini zahvata ističu se brdska područja velikih nagiba na masivima Kozjak i Mosor te brdima Perun, Sridivica i Gradac. Na nižim nadmorskim visinama nalaze se prirodne ili sađene šume i makije. Po biljnom sastavu dominira crnogorica, posebice borovi

(*Pinus sp.*). Na strmijim nagibima i višim nadmorskim visinama uočljiva je dominacija niske i rijetke makije te travnjaka na kamenjari. Zbog mješovitog bjelogorično-crnogoričnog sastava te proljetnog cvjetanja nekih vrsta (posebice brnistre) krajobrazna slika se intenzivno mijenja tijekom godišnjih doba i stoga je prirodni i doprinosni površinski pokrov nosioc vremenske dinamike promjene krajobrazne slike. Osim toga stablašice i visoka vegetacija su nositelji volumena, grube teksture i tonova zelene ili smeđe boje. Krajobrazni tip je definiran prvenstveno odnosom reljefa i biljnog pokrova, a u maloj mjeri su zastupljeni antropogeni elementi poput prometnica ili manjih zaseoka. Sukladno tome karakter krajobraza je prirodan.

B.12.2. VRJEDNOVANJE I OSJETLJIVOST

Krajobraz tipovi se ocjenjuju prema *kriterijima klasifikacije osjetljivosti i vrijednosti krajobraza, sastavnica krajobraza i vizualnih značajki* u **tablici 63**. Budući da su vrjedniji krajobrazni tipovi ujedno i osjetljiviji na promjene **ocjena osjetljivosti je proporcionalna ocjeni vrijednosti**.

Tablica 63: Kriteriji klasifikacije osjetljivosti i vrijednosti

OSJETLJIVOST I VRIJEDNOST: KRAJOBRAZA / SASTAVNICA KRAJOBRAZA (TIP, UZORAK ILI ELEMENT) / VIZUALNIH ZNAČAJKI			
MALA	zanemariva	0	niska vrijednost ili relativna neprepoznatljivost neosjetljivost na znatnije promjene
	mala do zanemariva	1	
	umjerena do mala	2	
SREDNJA	mala do zanemariva	3	umjerena vrijednost ili relativna prepoznatljivost umjerena osjetljivost na znatnije promjene
	umjerena do mala	4	
	visoka do umjerena	5	
VISOKA	umjerena do mala	6	visoka vrijednost i prepoznatljivost osjetljivost na znatnije promjene
	visoka do umjerena	7	
	visoka	8	

Tablica 64: Procjena osjetljivosti i vrijednosti krajobraznih tipova

KRAJOBRAZNI TIP	KARAKTER	KRAJOBRAZNE VRIJEDNOSTI	KRAJOBRAZNE DEGRADACIJE	OSJETLJIVOST VRIJEDNOST
Povijesne jezgre naselja	antropogeni - kulturni	-simboličko značenje -vizualne kvalitete -dinamična struktura	-narušavanje vizura zbog utjecaja okolne gradnje i industrije	7
Urbani krajobraz	antropogeni	-dinamična struktura -atraktivna noćna slika -javne zelene površine	-pretjerana 'betonizacija' -neadekvatno oblikovani objekti	4
Suburbani krajobraz	antropogeni	-dinamična struktura -atraktivna noćna slika	-kontekstualno neprilagođena gradnja -infrastrukturni zahvati -struktura naselja narušena neplanskom izgradnjom	3
Industrijski krajobraz	antropogeni - industrijski	-kulturni potencijal industrijskih postrojenja iz prve polovice 20 st.	-kamenolomi kao vizualno istaknute 'rane' u prostoru -industrijska postrojenja -energetski vodovi	1
Kulturni krajobraz	kulturni	-visoko artikulirana mozaična struktura -povezanost s prirodnim i suburbanim krajobrazom -mjestimično se javljaju visokovrijedna područja	-napuštanje djelatnost -prirodna sukcesija -infrastrukturni zahvati -kontekstualno neprilagođena gradnja	6
Prirodni krajobraz	prirodni	-reljefna i vizualna naglašenost -prirodni pokrov -vremenska dinamika promjene -struktura bazirana na kontrastima	-infrastrukturni zahvati -kontekstualno neprilagođena gradnja -požari	6

Kao najvredniji / najosjetljiviji krajobrazni tipovi izdvajaju se: Povijesne jezgre naselja, Kulturni krajobraz i Prirodni krajobraz. Povijesne jezgre naselja se zbog svog prostornog obuhvata i položaja uklapaju unutar urbanog i suburbanog krajobraznog tipa. Iako spadaju u kategoriju vrijednosti visoko vrijednih/osjetljivih krajobraza kulturni i prirodni krajobrazni tip ne spadaju u najvišu kategoriju vrijednosti/osjetljivosti. Ocijenjeni su ocjenom 6-umjerena do mala visoka vrijednost. Razlog tome su brojne krajobrazne degradacije unutar i u blizini krajobraznih tipova te izostanak specifičnih značajki koje bi taj krajobrazni tip činile jedinstvenim u regionalnom i nacionalnom okviru. Urbani i suburbani krajobrazni tip ocijenjeni su kao umjereno do nisko umjereno vrijedni/osjetljivi. Industrijskim krajobraz ima malu do zanemarivu vrijednost a ujedno je i element snižavanja vizualnih kvaliteta okolnih krajobraza.

Prema udjelu zastupljenosti na samom području planiranog zahvata gotovo u velikoj mjeri (oko 90%) su zastupljeni urbani i suburbani krajobrazni tip. U manjoj mjeri, oko 5% su zastupljeni tipovi industrijskog i kulturnog krajobraza. Izvan granica zahvata dominiraju krajobrazni tipovi prirodnog i kulturnog krajobraza te industrijski i suburbani tipovi na jugu. Planirani zahvat mjestimično ima dodirnih točaka s nekoliko manjih krajobraznih područja koji se odlikuju visokom vrijednošću:

1. Područje Kliškog polja (Fotografija B.60)

Nalazi se u prirodnoj kotlini sjeveroistočno od Solina. Krajobraznu vrijednost definira mozaična struktura poljoprivrednih površina. Prostor je vidljiv iz cijele okolice budući da okolicom prolaze prometnice velikog intenziteta prometa. Značajna je i lokacija utvrde Klis koja je ujedno i krajobrazni element simboličkog značaja. Planirani sustav odvodnje prolazi uz rubove Kliškog polja.

2. Rječica Žrnovnica

Tok rječice Žrnovnice je u prostorno planskoj dokumentaciji prepoznat kao vrijedno krajobrazno i ihtiološko područje. U skladu s time pripada kategoriji zaštićenog krajobraza i ihtiološkog rezervata. Odlikuje se prirodnim okruženjem, djelomično kultiviranim obalama, visokom ambijentalnom vrijednošću te atraktivnim vizurama. Planirani zahvati odvodnje i vodovoda u nekoliko navrata presijecaju područje gornjeg toka.

3. Park šuma Marjan

Prirodno-kulturni sklop od izuzetnog je značaja za stanovnike Splitskog područja. Dominira visoka zimzelena vegetacija na brdovitom reljefu. Područje presijecaju brojne pješačke staze koje služe u rekreativne svrhe i omogućuju brojne atraktivne vizure na morsko i obalno područje. Prisutni su i kulturni elementi, a posebice velik broj crkvice, koji, zajedno s prirodnim elementima i značajem Marjana za stanovništvo grada Splita, čine jedinstveno i vrijedno područje. Planirani zahvat rekonstrukcije odvodnje prolazi sjevernim rubom, a planirana vodovodna infrastruktura prolazi samim južnim rubom uz nekoliko ogranaka prema unutrašnjosti park šume.

4. Dolina potoka Vilar (Fotografija B.60)

Nalazi se u predjelu Praošak, u uzdužnoj kotlini između brda Perun na jugu i Sridivica na sjeveru. Krajobrazne vrijednosti su prirodni i doprirodni površinski pokrov, visoka ambijentalna vrijednost te atraktivne vizure koje se pružaju prilikom prolaska prometnicom iznad korita. Vodeni tok je povremen, a vegetacija neposredno uz vodeni tok je prilagođena vlažnijim staništima. Ostatak područja su brdske padine prekrivene vegetacijom makije, šumarcima i pojedinim stablašicama. Mjestimično se javljaju tradicionalni poljoprivredni objekti ili sakralne građevine. Iako se nalazi unutar granica planirane aglomeracije na samoj lokaciji se ne planiraju nikakvi zahvati izgradnje i rekonstrukcije.



Fotografija B.60. Krajobraz doline potoka Vilar

Zaključak: U pogledu vrijednosti tj. osjetljivosti krajobraza zaključuje se da je šire područje lokacije zahvata heterogeno područje antropogenog krajobraza umjerene vrijednosti. Iako postoje vrijednija područja prirodnog i kulturnog krajobraza te nekoliko visoko vrijednih krajobraznih područja njihova vrijednost je djelomično umanjena zbog blizine krajobraznih degradacija poput industrije, eksploatacijskih polja ili neplanske urbanizacije.

B.13. POSTOJEĆA I PLANIRANA INFRASTRUKTURA

B.13.1. PROMET

Položaj Splitsko-dalmatinske županije na sjecištu prometnih koridora cestovnog, željezničkog, pomorskog i zračnog prometa stvara prometne tokove velikog intenziteta koji u vršnim periodima prelaze kapacitete, što stvara uvjete niske razine uslužnosti s malim brzinama, velikim gustoćama te zastoјima u odvijanju prometnih tokova.

B.13.1.1. Cestovni promet

Postojeće stanje

Mreža cesta na području Splitsko-dalmatinske županije sastoji se od:

- dijela autoceste A1 (Zagreb (čvorište Lučko, A3) – Karlovac – Bosiljevo – Split – Ploče (A 10) – Karamatići – Opuzen – granica Republike Bosne i Hercegovine)) te granica Republike Bosne i Hercegovine – Dubrovnik, dionica od mjesta Vrpolja u Šibensko-kninskoj županiji do Dugopolja u ukupnoj duljini od 44,7 km
- državnih cesta ukupne duljine 765 km
- županijskih cesta ukupne duljine 792 km
- lokalnih cesta ukupne duljine 943 km.

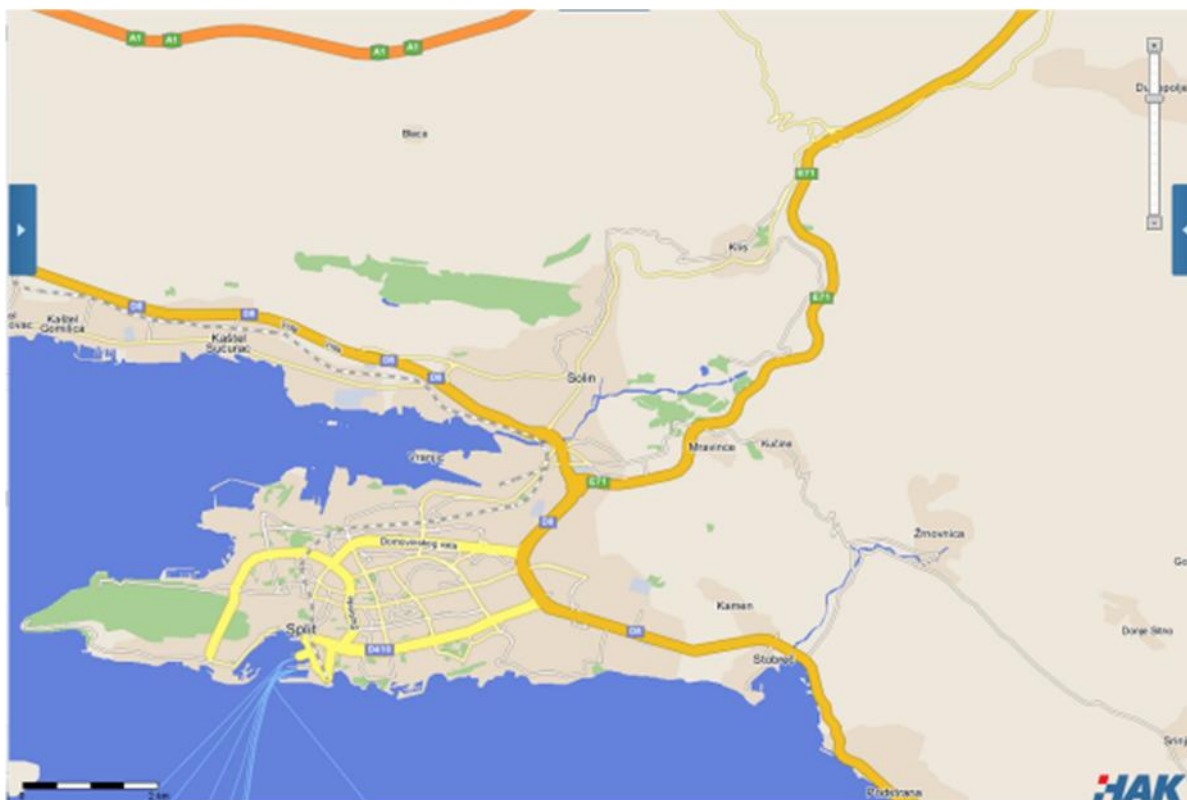
Autocesta A1 integralni je dio cestovnog prometnog pravca između kontinentalnog sjeverozapadnog dijela Hrvatske i sjevernodalmatinske regije.

Na području aglomeracije Split-Solin sljedeća je mreža kategoriziranih prometnica prikazana u tablici (**Tablica 65**). Osim dolje navedenih unutar obuhvata zahvata se nalazi i cijeli niz gradskih i prigradskih ulica. Problemi u odvijanju prometnih tokova javljaju se na dionicama u blizini većih gradova i naselja, na dionicama kroz gradove, na prilazima lukama i gradskim prostorima.

Tablica 65: Mreža važnijih kategoriziranih prometnica na području aglomeracije Split-Solin

Oznaka ceste	Naziv ceste
Autoceste	
A1	Zagreb (čvorište Lučko (A3) – Karlovac – Bosiljevo – Split – Ploče (A 10) – Karamatići – Opuzen – granica Republike Bosne i Hercegovine) te granica Republike Bosne i Hercegovine – Dubrovnik
Državne ceste	
DC1	G.P. Macelj (gr. R. Slovenije) – Krapina – Zagreb – Karlovac – Gračac – Knin – Brnaze – Split (D8)
DC8	G.P. Pasjak (gr. R. Slovenije) – Šapjane – Rijeka – Zadar – Split – G.P. Klek (gr. BiH) – G.P. Zaton Doli (gr. BiH) – Dubrovnik – G.P. Karasovići (gr. Crne Gore)
DC56	Drniš (D33) – Muć – čvorište Klis-Grlo (D1)
DC410	Trajektna luka Split – Visoka (D8)
Županijske ceste	
ŽC6142	Strožanac (D8) – A.G. Grada Splita – Tugare – Naklice (D70)
ŽC6163	A.G. Grada Splita – Dubrava
ŽC6253	Klis (D56) – Solin (D8)
ŽC6260	Klis Grlo (Ž6253) – Dugopolje – Bisko – Blato na Cetini – Šestanovac (D39)
ŽC6270	Solin (Ž6139) – Mravinci – A. G. Grada Splita

Izvor: Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 94/14)



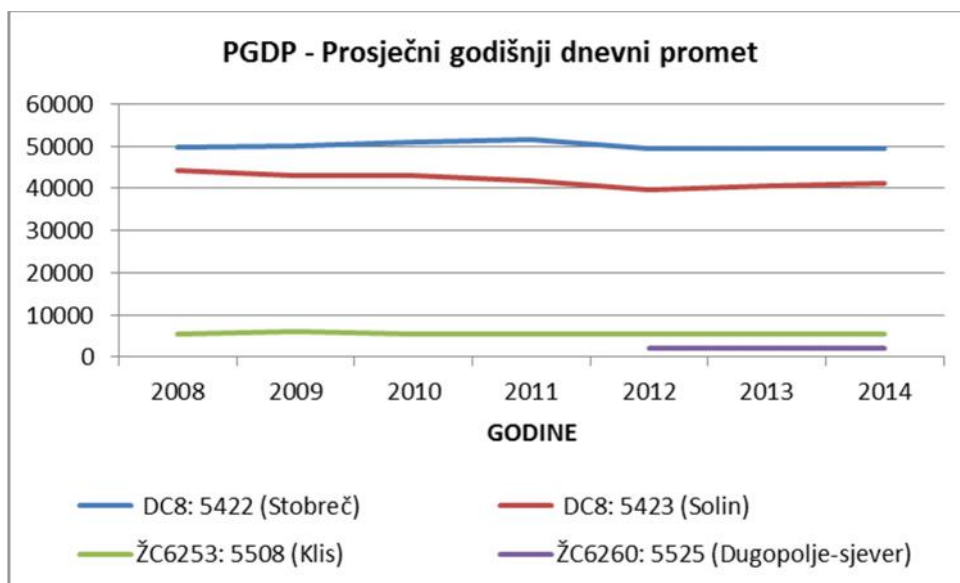
Grafički prikaz 135. Mreža važnijih kategoriziranih prometnica na užem području zahvata

Izvor: Internetske stranice Hrvatskog autokluba (<http://map.hak.hr/>, pristupljeno dana 15.10.2014.g.)

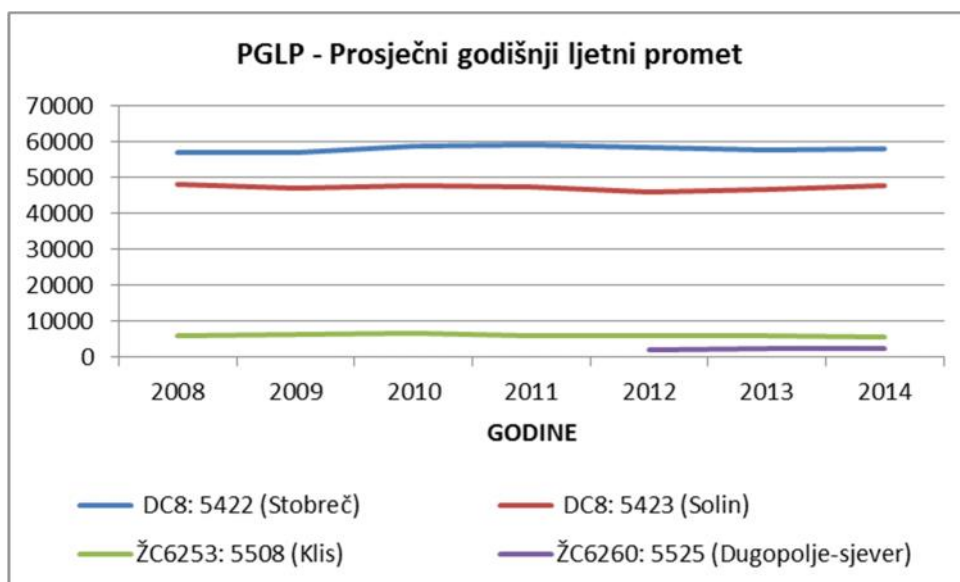
Na predmetnim državnim i županijskim cestama obavlja se brojenje prometa¹. Raspoloživi podaci reprezentativni za zahvat su podaci o brojenju prometa s državne ceste DC1 (brojačko mjesto 5523 Dugopolje), državne ceste DC8 (brojačka mjesta 5422 Stobreč i 5423 Solin), županijske ceste ŽC6253 (brojačko mjesto 5508 Klis) i županijske ceste ŽC6260 (brojačko mjesto 5525 Dugopolje – sjever). (Brojenja prometa na cestama Republike Hrvatske godine, Hrvatske ceste d.o.o.). Podaci o prometu autocestom A1 nisu reprezentativni za naš zahvat jer se promet vezan uz izgradnju i korištenje zahvata neće dominantno odvijati ovom prometnicom.

U nastavku su grafički preglednije prikazani **PGDP (prosječni godišnji dnevni promet)** i **PLDP (prosječni ljetni dnevni promet)** prometnicama DC8, ŽC6253 i ŽC6260 za koje postoje podaci za period 2008.-2014. za brojačka mjesta 5423 (Solin), 5422 (Stobreč) i 5508 (Klis), a za brojačko mjesto 5525 (Dugopolje-sjever) za period 2012.-2014.g.

¹ Naime, planovi brojenja prometa sadrže brojenje prometa pretežito na državnim cestama, a zbog iznimnih potreba ponekad se brojenjem uključuje poneki odsječak županijske ili lokalne ceste. Brojenje prometa na županijskim i lokalnim cestama među djelatnostima je (ili bi trebalo biti) županijskih uprava za ceste.



Grafički prikaz 136. Intenzitet prometa (PGDP) u razdoblju od 2008.-2014.g. na: D8 (brojačko mjesto 5423 i 5422), ŽC6253 (brojačko mjesto 5508) i ŽC6260 (brojačko mjesto 5525)



Grafički prikaz 137. Intenzitet prometa (PGLP) u razdoblju od 2008.-2014. na: D8 (brojačko mjesto 5423 i 5422), ŽC6253 (brojačko mjesto 5508) i ŽC6260 (brojačko mjesto 5525)

Iz podataka o prometu vidljiva je stagnacija prometa cestovnih vozila na gotovo svim prometnicama. Sve gore navedene prometnice (osim županijskih cesta ŽC6253 i ŽC6260) veličinom motornog prometa od preko 20.000 vozila/dan (PGDP) kategorizirane su kao ceste 1. razreda (>12.000 vozila u oba smjera u 24h). Županijska cesta ŽC6253 s veličinom prometa 5.500-6.000 vozila/dan (PGDP) kategorizirana je kao cesta 3. razreda (3.000-7.000 vozila u oba smjera u 24h) dok je županijska cesta ŽC6260 s veličinom prometa oko 2.000 vozila/dan (PGDP) kategorizirana kao cesta 4. razreda (1.000-3.000 vozila u oba smjera u 24 h)¹.

Planirano stanje²

U razdoblju od 2013.-2016.g. nastaviti će se izgradnja projekata započetih u prethodnom četverogodišnjem razdoblju. Tako je planiran završetak izgradnje dionice Majdan Jamani – Klis (Grlo),

¹ Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)

² Program građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2013. do 2016. godine (NN 1/14)

duljine 4,5 km, državne ceste D1 Solin – Klis – Sinj i dionice Splitske obilaznice Plano – Kaštel Stari, duljine 4,25 km.

U razdoblju od 2013.-2016.g. u okviru aktivnosti projekata i programa kandidiranih za financiranje iz fondova Europske unije planira se početak gradnje dionice Stobreč-Omiš kao dijela Splitske obilaznice.

B.13.1.2. Željeznički promet

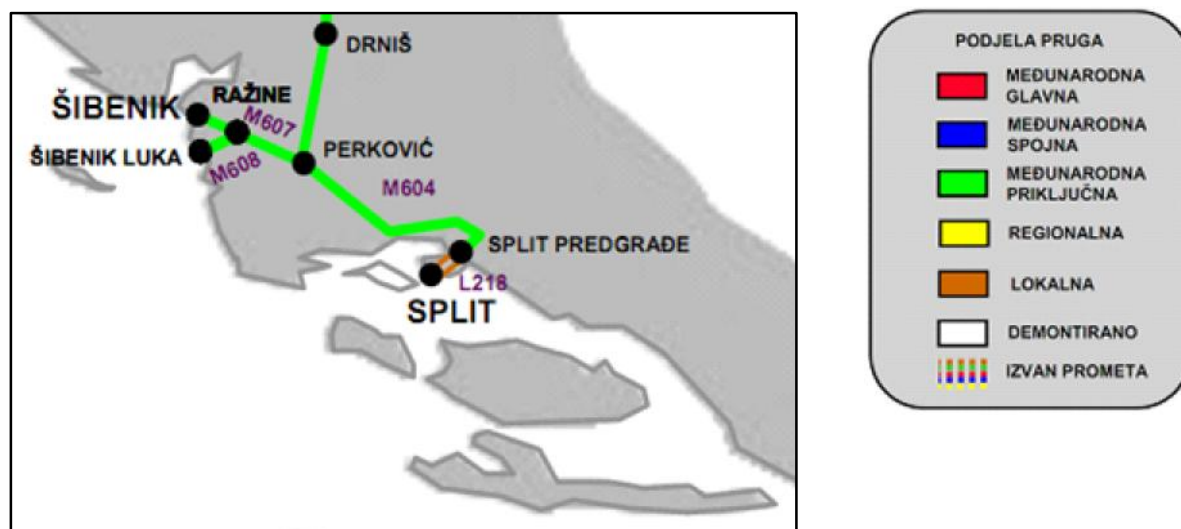
Postojeće stanje

Na području aglomeracije Split-Solin sljedeća je mreža kategoriziranih željezničkih pruga prikazana u tablici (Tablica 66).

Tablica 66: Mreža kategoriziranih željezničkih pruga na području aglomeracije Split-Solin

Oznaka pruge	Naziv pruge
Pruge od značaja za međunarodni promet – ostale željezničke pruge za međunarodni promet	
M604	Oštarije – Gospić – Knin – Split
Pruge od značaja za lokalni promet	
L218*	Split predgrađe - Split

* Prema odluci o razvrstavanju željeznički pruga (NN 81/06 i 13/07), pruga nije razvrstana prema Odluci o razvrstavanju željezničkih pruga (NN 3/14).



Grafički prikaz 138. Karta pruga u Republici Hrvatskoj

Izvor: Službene internetske stranice HŽ Infrastruktura (<http://www.hzinfra.hr/karta-pruga>, pristupljeno dana: 15.10.2014.g.)

Kod izgradnje željezničke pruge od značaja za međunarodni promet M604 Oštarije – Gospić – Knin – Split, primijenjene su takve vrijednosti radijusa horizontalnih krivina te elemenata vertikalnog toka trase (maksimalni uzdužni nagibi, vrijednosti radijusa vertikalnih krivina) kojima ta pruga danas ne udovoljava suvremenim zahtjevima koji se pred željeznicu kao prometni sustav postavljaju (brzina, točnost, sigurnost...).

Pruga od značaja za lokalni promet L218 Split predgrađe – Split promijenila je rang iz magistralne pruga od značaja za međunarodni promet M604 Oštarije – Gospić – Knin – Split u lokalnu prugu Split Predgrađe - Split (L218) tijekom pripreme projekta izgradnje željezničkog stajališta Split H.B.Z. i protupožarne sanacije tunela.

Predmetne pruge presijecaju područje aglomeracije Split-Solin u smjeru sjeveroistok - jugozapad.

Planirano stanje

Strategijama i planovima razvoja predviđeno je da okosnicu budućeg razvoja željeznica na prostoru aglomeracije Split-Solin čini:

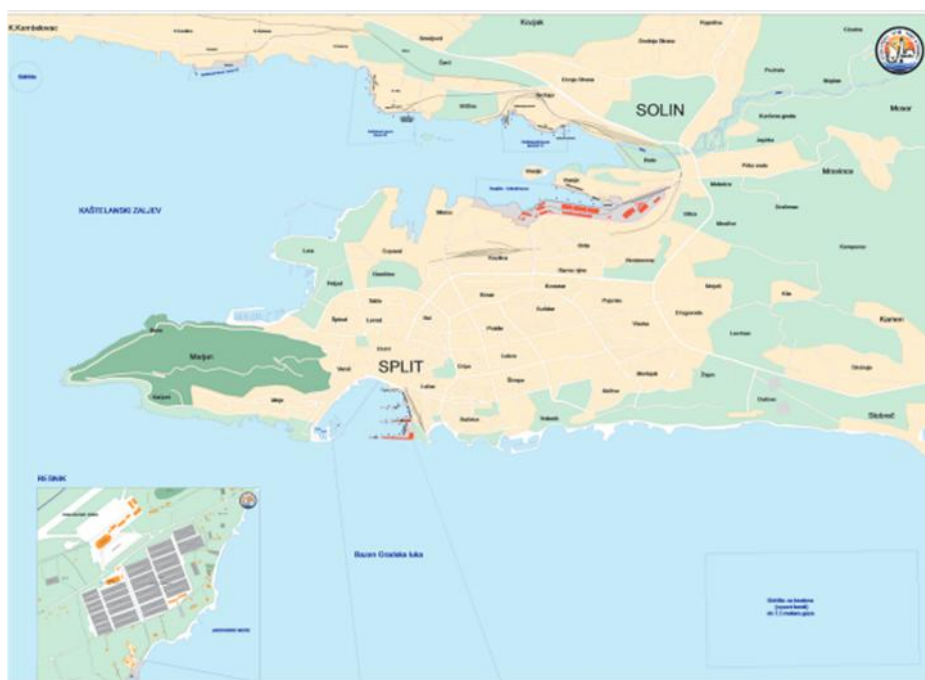
- modernizacija željezničke pruge od značaja za međunarodni promet M604 Oštarije – Gospić – Knin – Split (tzv. ličke pruge)
- razvoj gradskog i prigradskog prometa,
- izgradnji obalne jadranske željezničke pruge od Rijeke do Dubrovnika.

B.13.1.3. Pomorski promet

Postojeće stanje

Luke

Na području Splitsko-dalmatinske županije nalazi se jedna luka otvorena za javni promet osobitog (međunarodnog) gospodarskog (luka Split), 6 luka županijskog značaja te 47 luka lokalnog značaja¹. Najznačajnija luka na cijelom područje Splitsko-dalmatinske županije (i ujedno aglomeracije Split-Solin) je luka Split koja prema namjeni kojoj služi je luka otvorena za međunarodni javni promet, a prema veličini i značenju je luka od osobitog (međunarodnog) gospodarskog interesa za Republiku Hrvatsku.



Grafički prikaz 139. Kompletno lučko područje luke Split

Izvor: Službene internetske stranice Lučke uprave Split (<http://portsplit.com/novo/wp-content/uploads/Kompletno-lu%C4%8Dko-podru%C4%8Dje.pdf>, pristupljeno dana: 15.10.2014.g.)

Osim luke Split za područje aglomeracije Split-Solin značajno je spomenuti luku lokalnog značaja otvorenu za javni promet – luka Stobreč, u blizini koje se planira dogradnja podmorskog ispusta (još jedan dodatni podmorski ispušt uz trasu postojećeg). Dužina pristaništa luke Stobreč iznosi 76 m, površina pristaništa iznosi 441 m² a površina akvatorija iznosi 4.600 m².

¹ Uredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene (NN 110/04, 82/07 i 158/03) i Naredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet na području Županije Splitsko-dalmatinske (NN 102/96, 37/98, 3/02, 112/03).

Planirano stanje

Na području Splitsko-dalmatinske županije planirana je izgradnja niza luka nautičkog turizma, pristaništa, ribarskih luka, servisnih baza za opremu plovila, športsko-rekreacijskih luka kao i trgovačko-industrijskih luka.

B.13.1.4. Zračni promet

Postojeće stanje

U Splitsko-dalmatinskoj županiji (izvan obuhvata aglomeracije Split-Solin) postoje 4 zračne luke (Split, Brač, Sinj, Hvar) koji su ishodile odobrenje za uporabu ili svjedodžbu od kojih je najznačajnija zračna luka Split. Zračna luka Split d.o.o. koja je locirana na području dvaju gradova: Trogira i Kaštela. Od kolovoza 2015. s novog pontonskog pristaništa u pomorskoj luci Split (Matejuška) obavljaju se komercijalni letovi hidroavionima tvrtke „European coastal airlines“ (ECA).

Planirano stanje

Dugoročni razvojni plan Zračne luke Split traži proširenje postojeće lokacije i rezerviranje prostora.

Na području Splitsko-dalmatinske županije također je planirana izgradnja niza zračnih luka i helidroma, ali izvan obuhvata aglomeracije Split-Solin.

B.13.2. Telekomunikacijski promet¹

Postojeće stanje

Na području Splitsko-dalmatinske županije ima 6 lokalnih centrala lociranih u Trogiru, Sinju, Imotskom, Omišu, Makarskoj i Hvaru, te 4 područne centrale na području gradova Split, Solin i Kaštela lociranih u Solinu, Splitu 1 (Grad), Splitu 2 (Sućidar) i Splitu 3 (Smrdečac). Ovih 10 centrala sa svojim pristupnim područjima, odnosno sa udaljenim pretplatničkim stupnjevima (UPS), pokrivaju cijelo područje županije.

Za povezivanje pretplatničkih komutacija koriste se pretežno svjetlovodni kabeli, a tek je manji broj povezan sa bakrenim vodičima uz uporabu digitalnih multipleksera. Kompletan teritorij Splitsko-dalmatinske županije pokriven je nepokretnom telefonskom mrežom. Tako kapaciteti pristupnih pretplatničkih mreža u velikoj mjeri zadovoljavaju današnje potrebe županije u njenom dijelu izvan grada Splita, dok je u gradu još uvijek velika potreba za novim kapacitetima nepokretne telefonske mreže.

Za pokrivanje GSM radio signalom na području županije instalirano je stotinjak baznih postaja digitalne GSM mreže (CRONET, VIP, TELE2).

¹ Izvor: Prostorni plan uređenja Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko - dalmatinske županije 01/03, 08/04, 05/05, 05/06, 13/07 i 9/13)

Planirano stanje

Neki od izgrađenih prstenova na jednom su dijelu realizirani radiorelejnim uređajima što će u promatranom planskom razdoblju biti realizirano po svjetlovodnom kabelu. Korisnički vodovi realizirat će se isključivo podzemnim kabelima. Na razini korisničkih vodova rast će sve više broj svjetlovodnih kabela.

B.13.3. ENERGETSKI SUSTAV

B.13.3.1. ELEKTROOPSKRBA¹

Postojeće stanje

Cjelokupna električna energija u Splitsko-dalmatinskoj županiji proizvodi se u hidroelektranama.

Prijenosna mreža na području Splitsko-dalmatinske županije sastoji se od transformatorskih stanica 400/220/110 kV, 220/110 kV i 110/× kV te dalekovoda 400 kV, 220 kV i 110 kV. U transformatorskoj stanici 400/220/110 kV Konjsko, rasklopnom postrojenju 220/110 kV HE Zakučac i 14 transformatorskih stanica 110/× kV (uključivo i rasklopno postrojenje 110/35 kV HE Peruća) ugrađena su 2 transformatora 400/220 kV, 5 transformatora 220/110 kV i 28 transformatora 110/× kV ukupne instalirane snage 2065 MVA.

Zastupljenost direktne transformacije 110/10(20) kV je vrlo mala (samo dvije trafostanice) u odnosu na trafostanice 35/10 kV. Ovaj problem je naročito izražen u gradu Splitu, gdje su gotovo sve spojne točke TS 35/10 kV i pripadajući prijenosni putovi 35 kV opterećeni do razine instalirane snage, a pojedine i iznad granica dozvoljenih opterećenja. Stanje trafostanica 35/10 kV nije zadovoljavajuće, oprema 35 i 10 kV je uglavnom zastarjela, a u sustav daljinskog vođenja obuhvaćene su samo trafostanice u gradu Splitu i djelomično u Sinju i Makarskoj.

Planirano stanje

Prioriteti prijenosa i distribucije elektroenergetike se odnose na kabelsku mrežu 110 kV grada Splita (povezivanje planirane TS 110/× kV Dobri kabelima 110 kV na postojeće TS 110/35 kV Vrboran i TS 110/35 kV Kaštela) i povezivanje Dubrovnika i ostalog dijela mreže Dalmacije.

S obzirom da je rijeka Cetina kao najvažniji hidroenergetski potencijal u Splitsko-dalmatinskoj županiji praktički u cijelosti iskorišten u smislu proizvodnje električne energije, program korištenja hidroenergije odnosi se na mogućnost izgradnje malih hidroelektrana. Temeljem detaljne analize svih dosad izrađenih podloga vezanih uz analizu potencijala malih vodotoka, Strategijom energetskog razvoja je navedeno da je kod hidroelektrana snage 5 do 10 MW, prema dostupnim izvorima moguća izgradnja 125 MW. Međutim, kako su potrebna dodatna istraživanja za očekivati je da će se taj broj smanjiti² iako je na teritoriju Splitsko-dalmatinske županije utvrđen određeni potencijal na dionicama vodotoka Cetine, Ovrle, Rude Velike, Rumina Velikog, Ričice, Jadra i Žrnovnice.

¹ Izvor: Prostorni plan uređenja Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko - dalmatinske županije 01/03, 08/04, 05/05, 05/06, 13/07 i 9/13)

² Istraživanja potencijala malih vodotoka u Hrvatskoj provedena su kroz izradu Katastra malih vodnih snaga (do 5 MW). Na temelju Katastra malih vodnih snaga, izrađen je Katastar malih hidroelektrana sa 67 potencijalnih lokacija za male hidroelektrane, no zbog raznih ograničenja taj broj je smanjen na 18 zahvata na 6 vodotoka.

B.13.3.2. PLINOOPSKRBA

Planirano stanje

Planom razvoja izgradnje i modernizacije plinskog transportnog sustava u Republici Hrvatskoj od 2002. do 2011.g., koji je strateški dokument razvoja opskrbe prirodnim plinom, planirana je (između ostalog) i izgradnja Plinovodnog sustava Like i Dalmacije. Izgradnjom tog dijela plinovodnog sustava značajno bi se povećala pokrivenost RH plinskim transportnim sustavom i omogućilo korištenje prirodnog plina u Lici i Dalmaciji, čime bi se smanjila energetska ovisnost tog dijela Hrvatske, osobito Dalmacije, o električnoj energiji. Dovođenje prirodnog plina, kvalitetnog i ekološki prihvatljivog energenta dat će novi zamah razvoju gospodarstva tih regija. Okosnicu Plinovodnog sustava Like i Dalmacije u drugom razvojno – ulagačkom ciklusu čine magistralni plinovodi Bosiljevo – Split¹ i Split – Ploče DN 1000/75². Izgradnjom Magistralnog plinovoda Split – Ploče omogućit će se plinifikacija središnjeg i južnog djela Splitsko-dalmatinske županije. Osim spomenutih plinovoda na području Splitsko-dalmatinske županije planirana je još i izgradnja međunarodnog plinovoda Zagvozd – Imotski – Posušje 500/75 i magistralnog plinovoda Zadvarje-Brela DN 300/75³. Međunarodni plinovod Zagvozd – Imotski – Posušje 500/75 nalazi se na plinovodnom pravcu kojim se povezao magistralni plinovod Split - Ploče s bosanskohercegovačkim plinskim transportnim sustavom na koridoru Posušje - Tomislavgrad - Šuica - Kupres - Bugojno Travnik. Predložena interkonekcija važna je zbog potencijalnih energetskih potreba regije, a plasman plina u taj dio BIH bitno bi podigao efikasnost i isplativost plinskog sustava, kako Like Dalmacije, tako i IAP plinovoda. Odvojni magistralni plinovod Zadvarje – Brela DN 300/75 nalazi se na plinovodnom pravcu kojim bi se povezao magistralni plinovod Split – Ploče s Makarskom rivijerom. Tim plinovodom bi se omogućila plinifikacija šireg područja Makarske rivijere, no njegovo ostvarenje je izravno vezano na ostvarenje projekta magistralnog plinovoda Split-Ploče.

B.14. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Aglomeracija Split-Solin se nalazi na području Splitsko-dalmatinske županije, na području jedinica lokalne samouprave Gradova Split i Solin, te Općina Dugopolje, Klis i Podstrana. Sukladno navedenome, relevantni prostorni planovi su:

- **Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije** ("Službeni glasnik Županije splitsko-dalmatinske", broj 1/03, "Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 8/04, 5/05, 5/06 (ispravak usklađenja), 13/07 i 9/13)
- **Prostorni plan uređenja Grada Splita** ("Službeni glasnik Grada Splita", broj 31/05)
- **Generalni urbanistički plan Splita** ("Službeni glasnik Grada Splita" broj 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13 i 41/14)
- **Prostorni plan uređenja Grada Solina** ("Službeni vjesnik Grada Solina", broj 4/06, 4/08 - uskl.(izvan snage) i 6/10)
- **Generalni urbanistički plan Solina** ("Službeni vjesnik Grada Solina", broj 5/06, 4/08 i 5/14)
- **Prostorni plan uređenja Općine Klis** ("Službeni vjesnik Općine Klis", broj 4/00 i 2/09)
- **Prostorni plan uređenja Općine Dugopolje** ("Službeni vjesnik Općine Dugopolje", broj 6/04 i 06/07)
- **Prostorni plan uređenja Općine Podstrana** ("Službeni glasnik Općine Podstrana", broj 3/06, 8/08 i 3/11 (pročišćeni tekst))

¹ Za predmetni plinovod su po dijelovima (4 dionice) provedeni postupci procjene utjecaja na okoliš i ishođena su Rješenja o prihvatljivosti zahvata na okoliš u periodu 2007.-2008. godine, ishođene su lokacijska i građevinska dozvola i plinovod je trenutno u fazi izgradnje.

² Za predmetni plinovod proveden je postupak procjene utjecaja na okoliš i ishođeno je Rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš 2009. godine i ishođena je lokacijska dozvola.

³ Predmetni plinovodi trenutno su u postupku procjene utjecaja na okoliš.

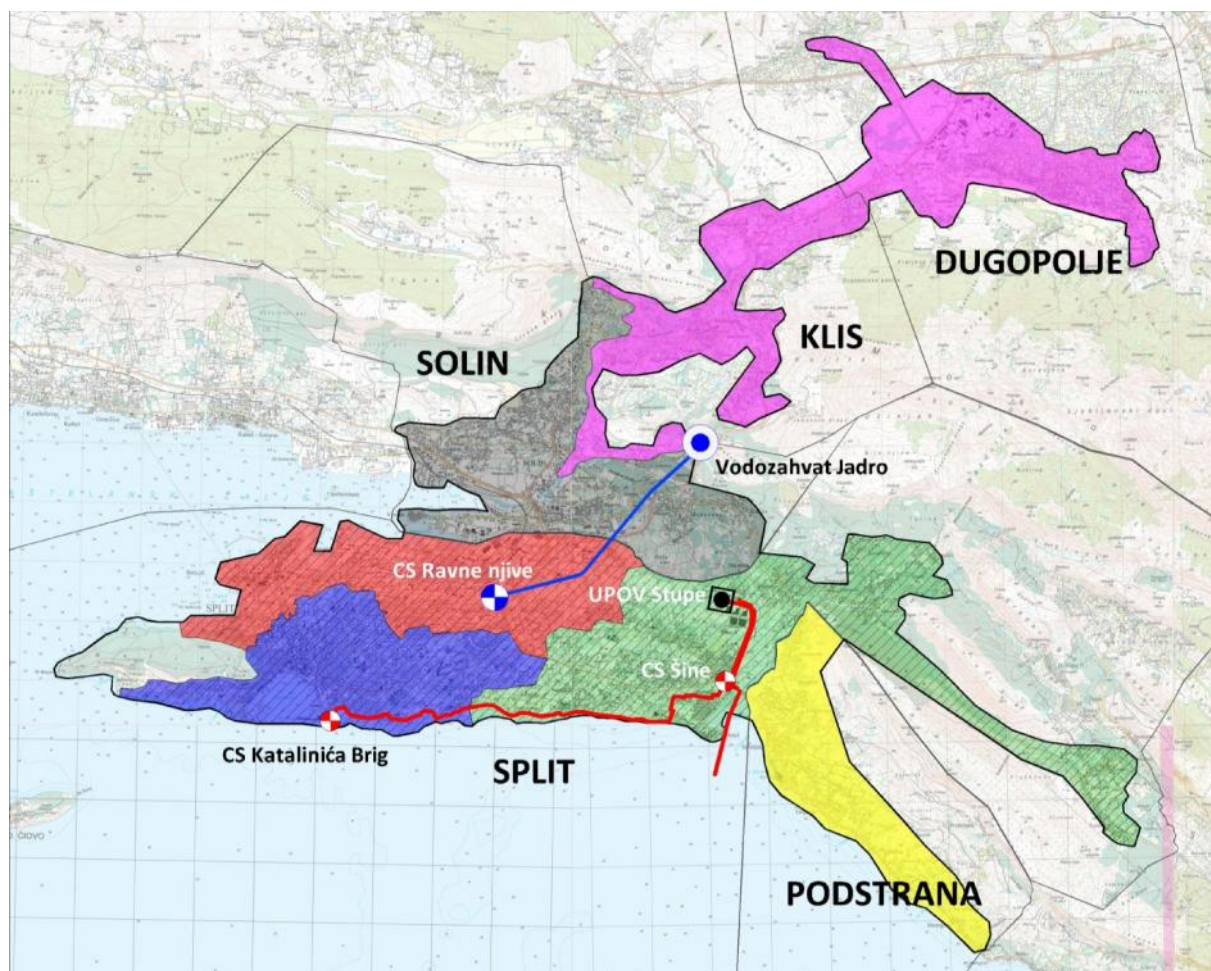
Za potrebe ishođenja Mišljenja o usklađenosti planiranih zahvata s prostorno planskom dokumentacijom izrađena su 2 elaborata i jedna nadopuna elaborata:

- Elaborat usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom- zahvat: aglomeracija Split-Solin, Dvokut-ecro d.o.o., rujan 2014,
- Elaborat usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom- zahvat: aglomeracija Split-Solin- VODOOPSKRBA, Dvokut-ecro d.o.o., studeni 2014,
- Elaborat usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom- nadopuna elaborata- zahvat: aglomeracija Split-Solin- VODOOPSKRBA, Dvokut-ecro d.o.o., travanj 2015.

U sva tri elaborata su detaljno analizirani planirani sustavi vodoopskrbe, odvodnje i pričišćavanja otpadnih voda prema odredbama i grafičkim prikazima svih prostornih planova u sklopu kojih se nalazi aglomeracija Split-Solin. U tim elaboratima je detaljno prikazan i odnos planiranih zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima. S obzirom na opsežnost tih elaborata te velikog broja grafičkih prikaza, u ovoj Studiji nije moguće prikazati sve provedene analize, nego su u nastavku obrazložena ishođena Mišljenja.

Prema Idejnim projektima, koji su trenutno u izradi, **cjelokupni zahvat podijeljen je u 11 funkcionalno-tehničkih cjelina** za koje će se ishoditi zasebne lokacijske i građevinske dozvole:

1. Izgradnja spoja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita na CUPOV Stupe s dogradnjom druge cijevi podmorskog ispusta Stobreč
2. Optimalizacija spoja sustava odvodnje Sjevernog sliva na CUPOV Stupe
3. Izgradnja sustava odvodnje istočnog dijela Grada Splita (Stobreč, Kamen, Žrnovnica i Srinjine)
4. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita
5. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje Sjevernog sliva grada Splita
6. Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe Grada Splita
7. Izgradnja hidrotehničkog tunela s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro– Ravne Njive
8. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području općina Klis i Dugopolja
9. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području grada Solina
10. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području općine Podstrana
11. Nadogradnja UPOV-a STUPE na II stupanj pročišćavanja



LEGENDA:

-  1. Izgradnja spoja sustava odvodnje Južnog sliva na CUPOV Stupe s dogradnjom druge cijevi podmorskog ispusta Stobreč
-  2. Optimalizacija spoja sustava odvodnje Sjevernog sliva na CUPOV Stupe
-  3. Izgradnja sustava odvodnje istočnog dijela Grada Splita (Stobreč, Kamen, Žrnovnica i Srinjine)
-  4. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita
-  5. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje Sjevernog sliva grada Splita
-  6. Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe Grada Splita
-  7. Izgradnja hidrotehničkog tunela s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro- Ravne Njive
-  8. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području općina Klis i Dugopolje
-  9. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području grada Solina
-  10. Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području općine Podstrana
-  11. Nadogradnja UPOV-a STUPE na II stupanj pročišćavanja

Grafički prikaz 140. Podjela zahvata u 11 funkcionalno-tehničkih cjelina za koje će se ishoditi zasebne lokacijske i građevinske dozvole

B.14.1. DOGRADNJA I REKONSTRUKCIJA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA

Kao sastavni dio Studije, u **naslovnici**, priloženo je Mišljenje o usklađenosti zahvata (vodoopskrba) s važećom prostorno- planskom dokumentacijom Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja iz Zagreba od 10.06.2015.g. (Klasa: 350-02/14-02/62; Ur.broj: 531-06-1-2-15-3).

U Mišljenju je utvrđeno da je cjelokupan predmetni zahvat djelomično usklađen s važećom prostorno- planskom dokumentacijom, a navedeno je:

*"... **Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije** takav zahvat sustava vodoopskrbe je načelno planiran. Odredbe čl.52. navode „Vodoopskrbni sustav Split-Solin- Kaštela-Trogir“, kao građevinu od državne važnosti.*

...

U dijelu izgradnje novih građevina zahvata (crpni stanica i vodosprema sa vodovima), postoje odstupanja od plana na način da planom dijelovi zahvata nisu predviđeni (VS Bašići i VS Mihaljevići sa CS - područje Klisa, manji istočni dio voda Gornja Rupotina - područje Solina, manje dionice vodova na području Grada Splita koje planom nisu predviđene kao npr. dio spoja voda od područja Žnjana i Duilova do Stobreča, manji dio voda Korešnice sa stanicom Korešnica, te crpne stanice i vodospreme Amižići na području Žrnovnice, CS Strožanac - područje Podstrane). Međutim, članak 147. plana navodi da je Vodospreme i Crpne stanice sa priključnim vodovima, koje služe u svrhu poboljšanja postojećih sustava vodoopskrbe, dozvoljeno planirati PPUO/G-om.

Iz grafičkog dijela plana 2.2. Infrastrukturni sustavi -Vodnogospodarski sustavi, vidljivo je da je, osim varijante 1 kojom se planira rekonstrukcija vodovoda po postojećoj trasi, predložena varijanta 2 dovoda vode s izvora rijeke Jadro trasom postojećih vodoopskrbnih cjevovoda u najvećem dijelu planirana.

*Predviđeni zahvat planiran je **Prostornim planom uređenja Općine Dugopolje i Prostornim planom uređenja Općine Klis.***

***Prostornim planom uređenja općine Podstrana** zahvat je načelno planiran. U dijelu zahvata na području obuhvata plana postoji odstupanje u odnosu na planiranu crpnu stanicu Strožanac (lociranu prije VS Strožanac), te manja odstupanja trase cjevovoda na istom području. Međutim, odredbom čl.46. plana određeno je da su koridori magistralnih vodova komunalne infrastrukture, prikazani u grafičkom prikazu plana 2.Infrastukturni sustavi, da je njihov položaj načelan, a preciznije se određuju u urbanističkim ili detaljnim planovima uređenja ili idejnim rješenjem za ishođenje lokacijske dozvole. Također, vođenje infrastrukture treba planirati tako da se prvenstveno koriste postojeći koridori i planiraju zajednički za više vodova, da ne narušavaju cjelovitost prirodnih i stvorenih tvorevina, a uz provedbu načela i smjernica o zaštiti prirode, krajobraza i cjelokupnog okoliša.*

***Prostornim planom uređenja grada Solina** zahvat je načelno planiran. Položaj crpne stanice je predviđen, dok položaj nekih trasa vodova nije potpuno sukladan planu. Većina koridora vodova planira se u koridorima prometnica. Međutim, čl.45. plana određuje da se detaljni položaj koridora magistralnih vodova komunalne infrastrukture iz gr.prikaza 2. Infrastrukturni sustavi određuje GUP-om Solina, detaljnim planom ili lokacijskom dozvolom.*

*Dio zahvata na području **Generalnog urbanističkog plana Grada Solina (GUP)** sukladan je prostornom planu. Plan određuje vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir kao građevinu državne važnosti. Uvjeti za vodoopskrbu Čl.92. uodređuju da se rješenjem vodoopskrbe grada Solina (a koje se rješava izvorom Jadrta prema rješenju vodoopskrbe Splita, Solina, Kaštela i Trogira iz 1996.g.) lociraju vodozahvat i ključni objekti*

vodoopskrbe: uređaj za kondicioniranje, glavna crpna stanica, glavni dovodni cjevovod, glavni opskrbeni cjevovod i glavna vodosprema, na području grada, za iste se objekte mora osigurati prostor od cca 2,0ha i prostorne koridore, uključujući i potrebni prostor sanitarne zaštite (što se odnosi najviše na prostor Kunčeve grede gdje se locira većina objekata, sa sanitarnim koridorom od min. 10 m od ruba objekata), trase glavnog dovodnog i opskrbnog cjevovoda moraju imati zaštitni sanitarni koridor od 10m u vlasništvu javnog poduzeća.

Nadalje, generalne odredbe čl. 76. Uvjeta utvrđivanja trasa i površina prometne, tk i komunalne infrastrukturne mreže, određuju da se infrastrukturni sustavi grade prema posebnim propisima i pravilima struke, te odredbama plana, te da će se infrastrukturna mreža nižeg ranga, čiji koridori nisu ucrtani u GUP-u, rješavati detaljnim planovima ili lokacijskim dozvolama, u skladu s odredbama plana.

Prostornim planom uređenja Grada Splita dijelovi trasa predviđenih vodova na području grada nisu u svim dionicama sukladne prijedlogu, kao npr. manji spojevi dužobalnog voda od područja Žnjana i Duilova do Stobreča, manji dio voda Korešnice sa stanicom Korešnica, crpne stanice i vodospreme Amižići na području Žrnovnice (koje nisu planom predviđene), a također i dio trase glavnog voda od Jadra do Splita na području grada odstupa od planskog rješenja (odstupanje profila cijevi te trase objekta (trasa za dn 1800 umjesto planskom trasom dn 1000, predviđa se planskom trasom dn 200 i dn 400)). Međutim članak 37. plana navodi da će se za koridore magistralnih vodova komunalne infrastrukture prikazane u gr.prikazu br.2. Infrastrukturni sustavi plana, njihov detaljan položaj odrediti GUP-om Splita, detaljnim planovima ili lokacijskom dozvolom. Nadalje, čl.44. PPUG-a navodi da je osim vodoops.mreže, planom određen i sustav crpnih stanica, vodosprema i uređaja kojima je omogućena opskrba vodom svih područja, te da je moguće planirati i druge objekte vodoopskrbe radi detaljnije razrade i rekonstrukcije vodoopskrbnog sustava, kao i manja odstupanja predloženih profila cijevi vodovodne mreže, te smještaja kapitalnih i drugih objekata.

U odnosu na **Generalni urbanistički plan Grada Splita**, predviđeno rješenje na nekim dionicama odstupa od planski predviđene trase. Najvažnije odstupanje odnosi se na donji dio trase glavnog dovodnog cjevovoda od Jadra do CS Ravne Njive (trasa za dn 1800 se umjesto planskom trasom dn 1000, predviđa planskom trasom dn 200 i dn 400). Nadalje, odredom čl.30. plana navedeno da se omogućavaju manja odstupanja od prometnih i infrastrukturnih trasa i koridora, položaja pojedinih infrastrukturnih građevina kao posljedica detaljnije izmjere i razrade predmetnog sustava i neće se smatrati izmjenom ovog Plana. Članak 44. plana određuje da je moguće planirati i druge građevine vodoopskrbe radi detaljnije razrade vodoopskrbnog sustava, kao i manja odstupanja predloženih profila cijevi vodovodne mreže.

U odnosu na **dopunom elaborata četiri predložena varijantna rješenja**, koja se odnose na **dio zahvata dovoda pitke vode s izvorišta rijeke Jadro**, a koja predviđaju i izgradnju hidrotehničkog tunela od Majdana do zapadnog portala HT Stupe ili do CS Ravne njive, treba reći da je prostornim planovima navedeno samo postojeće stanje, odnosno postojeći vodovi (Dioklecijanov i Splitski kanal) te da druge trase, niti izgradnja hidrotehničkog tunela, nisu planirani. Iz tog proizilazi da je sa planovima usklađena varijanta 1. koja predviđa unapređenje i uređenje postojećih vodova, da je varijanta 2. djelomično usklađena, dok varijante 3. i 4. nisu usklađene. Stoga je za realizacije glavnog voda od Izvora Jadra do CS Ravne njive, osim za varijantu 1, potrebno pristupiti izmjeni i dopuni prostornog plana, kako je i ranije opisano.

Sukladno navedenom, utvrđeno je da je cjelokupan predmetni zahvat u prostoru „Agglomeracija Split-Solin - VODOOPSKRBA“, planiran na način da je djelomično usklađen sa prostornim planovima, te se ocjenjuje mogućim pokretanje postupka procjene utjecaja

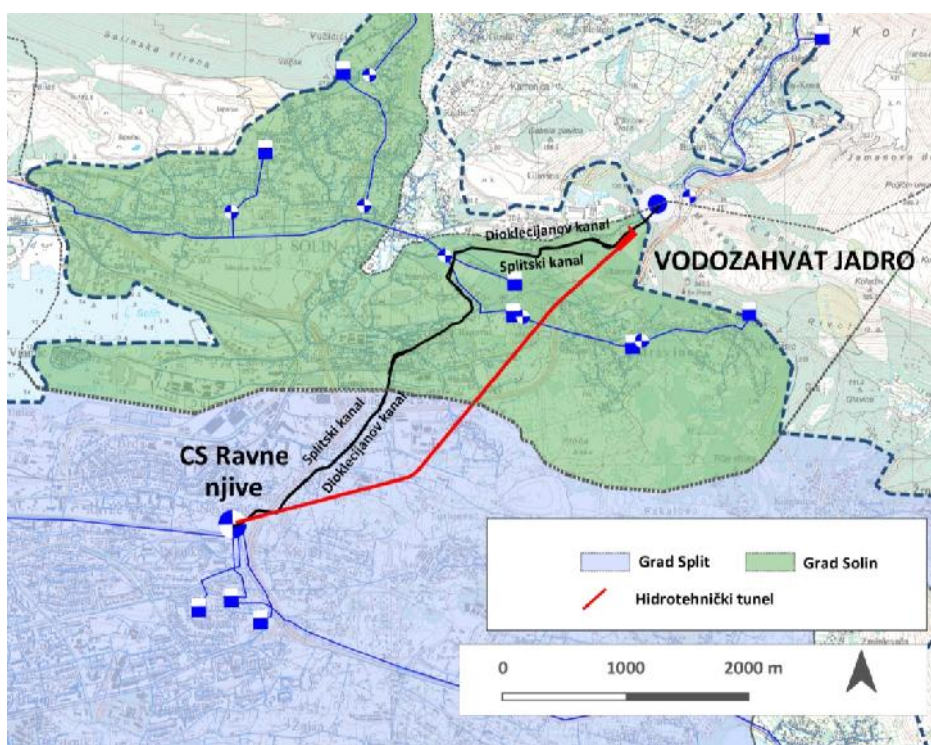
zahvata i njegovu prihvatljivost za okoliš, odnosno postupka ocjene prihvatljivosti zahvata za područje ekološke mreže. Prije podnošenja zahtjeva za izdavanje lokacijske dozvole potrebno je izmijeniti one prostorne planove sa kojima dijelovi planiranog zahvata nisu usklađeni..."

Iz teksta Mišljenja može se zaključiti da se za **dogradnju vodoopskrbne mreže na neizgrađenim područjima mogu izdati Lokacijske dozvole bez izmjene PP dokumentacije**. Bez obzira na djelomičnu neusklađenost planiranih radova sa PP dokumentacijom na području Grada Split i Solin te Općine Podstrana, izdavanje Lokacijske dozvole na tim područjima je moguće bez izmjene PP dokumentacije na temelju dozvoljenih odstupanja prema kojima su dozvoljena manja odstupanja u trasama, profilima te položajima vodoopskrbnih objekata, a njihov detaljan položaj može se odrediti detaljnijim planovima ili samom Lokacijskom dozvolom.

Izgradnja dovoda vode s izvorišta rijeke Jadro do CS Ravne njive nije planirana prostorno-planskom dokumentacijom i **prije ishođenja Lokacijske dozvole mora se izmijeniti važeća prostorno-planska dokumentacija**.

Na grafičkom prikazu 141 dan je položaj hidrotehničkog tunela te je vidljivo da je tunel smješten na području Grada Splita i Grada Solina. Prema tome prije ishođenja lokacijske dozvole potrebno je izmijeniti sljedeće prostorne planove:

- Prostorni plan uređenja Grada Splita
- Generalni urbanistički plan Splita
- Prostorni plan uređenja Grada Solina
- Generalni urbanistički plan Solina



Grafički prikaz 141. Prikaz hidrotehničkog tunela prema području JLS

B.14.2. DOGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Kao sastavni dio Studije, u **naslovnici**, priloženo je Mišljenje o usklađenosti zahvata (sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda) s važećom prostorno-planskom dokumentacijom Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja iz Zagreba od 18. studenog, 2014.g. (Klasa: 350-02/14-02/33; Ur.broj: 531-06-1-2-14-5).

Prema navedenom Mišljenju predmetni zahvat je planiran Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije, djelomično planiran Prostornim planom uređenja Grada Splita (navedeni plan nema naknadne važeće izmjene i dopune usklađene s planom višeg reda), planiran Generalnim urbanističkim planom Grada Splita, Prostornim planom uređenja Grada Solina, Generalnim urbanističkim planom Grada Solina, Prostornim planom uređenja Općine Klis, Prostornim planom uređenja Općine Dugopolje, i djelomično usklađen sa Prostornim planom uređenja Općine Podstrana (navedeni plan nema naknadne važeće izmjene i dopune usklađene s planom višeg reda).

U Mišljenju je navedeno:

„...Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije odredbama čl.52. određuje „Sustav za odvodnju otpadnih voda grada Splita i grada Solina¹¹ kao građevinu od državne važnosti, te utvrđuje da se dokumentacija za gradnju sustava u okviru projekta Eko Kastelanski zaljev može ishoditi temeljem ovoga plana, po Zakonom propisanoj dokumentaciji i postupku. Članak 149. Odredbi za provođenje navodi da se predmetnim zahvatom kojeg čine niz objekata, prelivnih građevina, crpnih stanica, tlačnih cjevovoda i hidrotehničkog tunela, otpadne vode Splita i Solina te općina Klis Dugopolje, Podstrana i Dugi Rat (zapadni dio) kao i dio naselja Kaštel Sućurac dovode na uređaj za pročišćavanje Stupe, a zatim podmorskim ispustom disponiraju u more Bračkog kanala, te se na ovaj sustav veže i kanalizacijski sustav Općine Podstrana (i Dugi Rat). Za sustave odvodnje na području Općina Dugopolje i Klis, koji su odredbom čl.53. plana određeni kao sustavi u osjetljivom području - II. zona sanitarne zaštite izvorišta rijeke Jadro, odredbom čl.149. istog plana određeno je priključenje na kanalizacijski sustav Split-Solin, u koji su objedinjeni sustavi grada Splita, grada Solina, Općine Dugopolje (i Klis) i Općine Podstrana. Tako se sukladno daljnjim stavkama istog članka ovim rješenjem koncentriranog dotoka kanalizacije Klis-Dugopolje na sustav Split- Solin, sa konačnom dispozicijom podmorskim ispustom preko uređaja za pročišćavanje na TTTS-u Stupe, sve fekalne vode općina Dugopolje i Klis odvode izvan slivnog područja rijeke Jadro, te tako postiže potpuna zaštita njenog izvorišta.

Pojedina odstupanja dijelova zahvata u odnosu na prostorno-plansku dokumentaciju odnose se na detaljnije dijelova sustava i njihove lokacije utvrđene prostornim planovima općina i gradova, a ista odstupanja, ukoliko predstavljaju poboljšanje cjelokupnog ili pojedinačnog dijela rješenja odvodnje na pojedinom području, potrebno je studijom o utjecaju zahvata na okoliš pojedinačno obrazložiti. Također, kako ista odstupanja mogu utjecati na mogućnost ishođenja lokacijske dozvole za planirani zahvat u prostoru ili njegove pojedine dijelove, do postupaka ishođenja tih dozvola potrebno je izvršiti izmjenu prostornog plana temeljem kojeg je isti zahvat moguće provesti. Isto se odnosi na potrebne izmjene Prostornog plana uređenja Općine Podstrana, te Prostornog plana uređenja Grada Splita i Generalnog urbanističkog plana grada Splita, kojima je za dio sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita planiran dodatni hidrotehnički tunel od CS Gizdaruša trasom prema sjeveru preko naselja Barutana i Kamen, do zapadnog ulaza na centralni uređaj za pročišćavanje „Stupe¹¹, a koji ovim predloženim rješenjem nije dio sustava odvodnje. ...“

Planirani zahvat dan je na kartografskim prikazima iz prostornoplanske dokumentacije u Knjizi grafičkih priloga. Većina odstupanja se odnosi na trase kolektora. U čl. 37. PPUG Splita navodi da će se za koridore magistralnih vodova komunalne infrastrukture prikazane u gr.prikazu br.2. Infrastrukturni sustavi plana, njihov detaljan položaj odrediti GUP-om Splita, detaljnim planovima ili lokacijskom dozvolom te stoga ne predstavljaju značajna odstupanja od prostornoplanske dokumentacije. Također prema čl. 46 PPUO Podstrana navedeno je sa su koridori magistralnih vodova komunalne infrastrukture prikazani su u grafičkom dijelu elaborata Prostornog plana, kartografski prikaz broj 2. Infrastrukturni sustavi, u mjerilu 1:25.000. Njihov položaj je načelan, a preciznije se određuje u urbanističkim ili detaljnim planovima uređenja ili idejnim rješenjem za ishođenje lokacijske dozvole.

Trasa spoja sustava odvodnje Južnog sliva na UPOV Stupe

U Studiji izvedivosti analizirane su mogućnosti objedinjavanja sustava odvodnje aglomeracije sa centralnim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda. Iz tog razloga razmatrane su mogućnosti izgradnje centralnog UPOV-a na lokaciji Stupe pri čemu su valorizirane tri varijante spoja sustava odvodnje.

Varijanta A2-1

Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig tlačnim cjevovodom duž trase Kolektora uz prugu, te gravitacijskim kolektorom duž Hercegovačke ulice i trasom položenom duž prometnice unutar Sjeverne luke do CS Dujmovača.

Varijanta A2-2

Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića Brig do Stobreča i dalje do UPOV-a Stupe.

Varijanta A2-3

Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim kolektorom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig do Stobreča i dalje do UPOV-a Stupe. U odnosu na prethodnu varijantu, radi lakšeg savladavanja prostornih prepreka na spoju južnog sliva, predviđa se potez od CS Katalinića Briga do Trstenika premostiti podmorskim cjevovodom položenim po dnu Bračkog kanala, duž obale.

Nakon provedene opsijske analize za varijante sustava odvodnje usvojena je varijanta A2-2 kao optimalna varijanta sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin.

Ova varijanta predstavlja modifikaciju tehničkog rješenja predviđenog važećom prostorno-planskom dokumentacijom. Naime, rješenje predviđeno važećim Prostornim planom i Generalnim urbanističkim planom predviđa dionicu od Stobreča do UPOV-a Stupe riješiti izgradnjom hidrotehničkog tunela. Opcijskom analizom u sklopu koje su detaljnije analizirani terenski podaci zaključeno je da je cjevovod na dionici od Stobreča do UPOV-a Stupe moguće položiti trasama s klasičnim iskopom bez potrebe za izgradnjom tunela. Sama izgradnja tunela predstavlja investicijski nepovoljno rješenje koje bi u zahtjevanom periodu zadovoljenja Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, bilo vrlo teško realizirati.

Vezano za usklađenost zahvata izgradnje spoja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita na UPOV Stupe sa važećom prostorno-planskom dokumentacijom, zahvat u prostoru predviđen je Prostornim planom uređenja Grada Splita i Generalnim urbanističkim planom Grada Splita. Trasa cjevovoda od CS Katalinića Brig duž obale do Stobreča istovjetna je trasi ucrtanoj na grafičkom prilogu br. 3.e Vodnogospodarski sustav (mj. 1:10000) Generalnog urbanističkog plana Grada Splita, pri čemu se razlikuje samo u rasporedu crpnih stanica duž trase, što je prostornim planom i GUP-om omogućeno:

Člancima 37. i 45. Prostornog plana utvrđeno je da se detaljne trase mogu utvrđivati GUP-om, detaljnim planovima ili Lokacijskom dozvolom.

Člankom 30. GUP-a Grada Splita omogućava se gradnja komunalne infrastrukture unutar obuhvata GUP-a prije donošenja provedbenih dokumenata prostornog uređenja. Omogućavaju se odstupanja od prometnih infrastrukturnih trasa i koridora i položaja pojedinih građevina kao posljedice detaljnije izmjere i razrade predmetnog sustava te se neće smatrati izmjenom Plana.

Člankom 45. GUP-a Grada Splita omogućena su odstupanja u pogledu rješavanja građevina kanalizacije radi usklađenja s planovima razvoja sustava odvodnje Grada i preciznijim geodetskim izmjerama, tehnološkim inovacijama i dostignućima koja se neće smatrati izmjenama plana.

Položaji vodova i uređaja komunalne infrastrukturne mreže ucrtani na kartografskim prikazima planova nižeg ranga (PUP; UPU; DPU) su načelni a konačni će se ustanoviti u postupku izdavanja Lokacijskih uvjeta, prema važećim propisima i stvarnim mogućnostima na terenu.

U nastavku trasa prolazi područjem Stobreča trasama postojećih i planiranih prometnica do CS Šine, te u nastavku duž prometnice od CS Šine do UPOV-a Stupe.

Potrebno je napomenuti da se planirani cjevovod polaže trasama koje su važećom prostorno-planskom dokumentacijom predviđene za polaganje komunalne infrastrukture. Dakle, ne polaže se novim trasama koje nisu predviđene važećom prostorno-planskom dokumentacijom.

Odstupanje od Prostornog plana i Generalnog urbanističkog plana očituje se u činjenici da se ne izvodi hidrotehnički tunel planiran Prostornim planom i Generalnim urbanističkim planom. Naime, izrađenom studijskom dokumentacijom predviđeno je racionalnije rješenje bez planiranog hidrotehničkog tunela koje ne predviđa rezervaciju novih površina osim onih predviđenih prostorno-planskom dokumentacijom. Eventualne buduće izmjene prostorno-planske dokumentacije s ciljem oslobađanja prostora dosad rezerviranog za gradnju hidrotehničkog tunela ne predstavljaju uvjet za ishođenje Lokacijske dozvole za planirani zahvat spoja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita na UPOV Stupe.

B.14.3. Potrebe za izmjenom PP dokumentacije prije ishođenja dozvola za gradnju

Prema Idejnim projektima, koji su trenutno u izradi, **cjelokupni zahvat podijeljen je u 11 funkcionalno-tehničkih cjelina** za koje će se ishoditi zasebne lokacijske i građevinske dozvole. Analiza usklađenosti po cjelinama dana je u tablici 67.

Iz tablice je vidljivo da za većinu radova nije nužna izmjena PP dokumentacije. Izmjena PP dokumentacije je nužna samo za ishođenje dozvola za gradnju Hidrotehničkog tunela Jadro-Ravne njive, dok je vezano za spoj Južnog sliva na UPOV STUPE nužno izmijeniti PP dokumentaciju jer se projektom planira izgraditi cjevovod u koridoru postojećih prometnica, a ne hidrotehničkim tunelom kako je planirano u PP dokumentaciji.

Prije ishođenja lokacijske dozvole za izgradnju Hidrotehničkog tunela Jadro-Ravne njive potrebno je izmijeniti sljedeće prostorne planove:

- Prostorni plan uređenja Grada Splita
- Generalni urbanistički plan Splita
- Prostorni plan uređenja Grada Solina
- Generalni urbanistički plan Solina

Izmjena PP dokumentacije zbog oslobađanja prostora rezerviranog za izgradnju hidrotehničkog tunela potrebna je izmjena sljedećih prostornih planova:

- Prostorni plan uređenja Grada Splita
- Generalni urbanistički plan Splita

U tijeku su izmjene i dopune PPUG Splita i GUP-a Splita te je Agencija Eko Kaštelanski Zaljev uputila Službi za prostorno planiranje i zaštitu okoliša Grada Splita Zahtjev za izmjenom i dopunom PP dokumentacije za:

- Dovod pitke vode sa izvora Jadra do CS Ravne njive hidrotehničkim tunelom
- Oslobađanje prostora rezerviranog za izgradnju hidrotehničkog tunela do UPOV-a STUPE.

Tablica 67: Usklađenost zahvata sa prostorno-planskom dokumentacijom i potreba za izmjenom PP dokumentacije prije izdavanja lokacijske dozvole

		Važeći Prostorni planovi	Usklađenost zahvata s PP dokumentacijom	Potrebna izmjena PP prije izdavanja Lokacijske dozvole
1	<i>Izgradnja spoja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita na CUPOV Stupe s dogradnjom druge cijevi podmorskog ispusta Stobreč</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Splita - čl. 37. i 45. GUP Splita - čl. 30. i 45.	NE, uz izmjenu PPUG Splita i GUP Splita zbog oslobađanja prostora rezerviranog za izgradnju hidrotehničkog tunela
2	<i>Optimalizacija spoja sustava odvodnje Sjevernog sliva na CUPOV Stupe</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Splita - čl. 37. i 45. GUP Splita - čl. 30. i 45.	NE
3	<i>Izgradnja sustava odvodnje istočnog dijela Grada Splita (Stobreč, Kamen, Žrnovnica i Srinjine)</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Splita - čl. 37. i 45. GUP Splita - čl. 30. i 45.	NE
4	<i>Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje Južnog sliva grada Splita</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Splita - čl. 37. i 45. GUP Splita - čl. 30. i 45.	NE
5	<i>Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje Sjevernog sliva grada Splita</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Splita - čl. 37. i 45. GUP Splita - čl. 30. i 45.	NE
6	<i>Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe Grada Splita</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Splita - čl. 37. i 44. GUP Splita - čl. 30. i 44.	NE
7	<i>Izgradnja hidrotehničkog tunela s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro– Ravne Njive</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita PPUG Solina GUP Solina	NE	DA
8	<i>Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području općina Klis i Dugopolje</i>	PPSDŽ PPUO Klis PPUO Dugopolje	DA	NE
9	<i>Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području grada Solina</i>	PPSDŽ PPUG Solina GUP Solina	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUG Solina - čl. 45. GUP Solina - čl. 76.	NE
10	<i>Rekonstrukcija i dogradnja sustava odvodnje i vodoopskrbe na području općine Podstrana</i>	PPSDŽ PPUO Podstrana	DA, uz dozvoljena odstupanja prema: PPUO Podstrana - čl. 46.	NE

STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ
AGLOMERACIJA SPLIT-SOLIN

11	<i>Nadogradnja UPOV-a STUPE</i>	PPSDŽ PPUG Splita GUP Splita	DA	NE
----	---------------------------------	------------------------------------	----	----

C. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

C.1. UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE I KVALITETU ZRAKA

C.1.1. KLIMATSKE PROMJENE

C.1.1.1. 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 CO₂ zbog pojačanih industrijskih aktivnosti (izgaranje fosilnih goriva, promet,...). Prije industrijske revolucije razine CO₂ 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.

Očekuje se da će se temperatura u Europi povećati i više nego na globalnoj razini, u prosjeku između 1,0 i 5,5°C, što će rezultirati toplijim ljetima i smanjenjem broja izrazito hladnih dana tijekom zime. Prema svim modelima koji prikazuju promjene u količinama oborina, na istočnom dijelu Mediterana predviđa se smanjenje količina oborina; a kad ih i bude bit će vrlo s dužim sušnim razdobljima između njih. Predviđeno globalno podizanje razine mora imat će utjecaj i na područje Mediterana, iako je zbog tektonski aktivnog područja hrvatske obale teško predvidjeti učinak na lokalnoj razini. Klimatske promjene se povezuju i s povećanjem učestalosti i jačine ekstremnih prirodnih katastrofa, što može uzrokovati značajno povećanje ljudskih i ekonomskih gubitaka.

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

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

Projicirane promjene prizemne temperature zraka i oborine na globalnoj razini

Prema posljednjem izvješću Međuvladinog panela za klimatske promjene (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) globalni klimatski modeli predviđaju porast globalne prizemne temperature zraka u posljednjem desetljeću 21. stoljeća u odnosu na posljednjih 20 godina 20. stoljeća od 1,8-4°C, ovisno o scenariju emisije stakleničkih plinova. Sukladno projekcijama koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi u različitim scenarijima emisije plinova staklenika u budućoj klimi, očekivani porast globalne prizemne temperature zraka dobiven ansamblom simulacija globalnih klimatskih modela veći je u A2 u odnosu na B1 scenarij.

– Promjene temperatura u 21. stoljeću

Predviđeni porast temperature zraka u 21. stoljeću globalnog je karaktera pri čemu se najveće zatopljenje može očekivati nad kopnom i u visokim zemljopisnim širinama sjeverne hemisfere zimi. Amplituda zatopljenja najmanja je nad oceanima na južnoj hemisferi.

– Promjene oborine u 21. stoljeću

Za razliku od globalnog povećanja prizemne temperature zraka, signal promjene oborine nije prostorno koherentan. Primjerice, prema A1B scenariju vrlo je vjerojatan porast oborine u tropskom Pacifiku i u visokim zemljopisnim širinama, dok se smanjenje oborine očekuje u većini kopnenih suptropskih područja. Postoji tendencija porasta ekstremnih dnevnih količina oborine čak i u područjima u kojima projekcije daju smanjenje ukupne količine oborine.

Rezultati globalnog klimatskog modela ECHAM5/MPI-OM za područje Europe

U Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ) analizirani su rezultati združenog globalnog klimatskog modela ECHAM5/MPI-OM (Roeckner i sur. 2003; Marsland i sur. 2003) nad područjem Europe. Ovaj model je razvijen u Max Planck institutu u Hamburgu u Njemačkoj i uključen je u posljednje izvješće Međuvladinog panela za klimatske promjene (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*).

Integracije ECHAM5/MPI-OM modela sastoje se od 3 člana ansambla koji se međusobno razlikuju u definiciji početnih uvjeta te obuhvaćaju razdoblje 1860-2000. u kojem koncentracije plinova staklenika odgovaraju izmjerenim vrijednostima. U budućoj klimi globalni model integriran je prema nekoliko scenarija emisije plinova staklenika, a u DHMZ-u su korišteni rezultati modela dobiveni prema A2 scenariju koji je jedan od najnepovoljnijih scenarija za okoliš. Rezultati modela za A2 scenarij obuhvaćaju razdoblje 2001-2100. i također su dostupni za 3 realizacije koje se nastavljaju na simulacije modelom do 2001.g.

Prema rezultatima ovog modela za područje Europe sredinom 21. stoljeća (2041-2070) očekuje se porast prizemne temperature zraka u odnosu na temperaturu u klimi 20. stoljeća (1961-1990). Zimi (prosinac-veljača) je predviđeno najveće zatopljenje u sjeveroistočnoj Europi (više od 3°C), dok je ljeti (lipanj-kolovoz) područje najvećeg porasta prizemne temperature zraka južna Europa gdje na Pirenejskom poluotoku temperature mogu biti više i za 4°C (Branković i sur. 2010).

Predviđene promjene oborine u Europi zimi su dvojakog karaktera - sjeverno od 45°N očekuje se povećanje, a južno od 45°N smanjenje oborine. Ljeti model daje smanjenje oborine u umjerenim širinama srednje i zapadne Europe.

Regionalno klimatsko modeliranje u DHMZ-u

U Državnom hidrometeorološkom zavodu koristi se regionalni klimatski model RegCM (Pal i sur. 2007) iz Međunarodnog centra za teorijsku fiziku (engl. *International Centre for Theoretical Physics*) u Trstu

u Italiji. Za dosadašnje simulacije klimatskih promjena model uzima početne i rubne uvjete iz združenog globalnog klimatskog modela ECHAM5/MPI-OM (Roeckner i sur. 2003; Marsland i sur. 2003).

Dinamička prilagodba regionalnim modelom RegCM napravljena je za sve tri realizacije ECHAM5/MPI-OM modela za dva odvojena razdoblja sadašnje i buduće klime (engl. time-slice experiment). Sadašnja klima predstavljena je razdobljem 1961-1990., dok je buduća klima prema A2 scenariju definirana razdobljem 2011-2070. Domena regionalnog modela obuhvaća veći dio Europe i područje Sredozemlja s prostornim korakom mreže od 35 km.

Projicirane promjene prizemne temperature zraka i oborine u Hrvatskoj

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja:

1. Razdoblje od 2011. do 2040.g. predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
2. Razdoblje od 2041. do 2070.g. predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Projicirane promjene temperature zraka

Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj-kolovoz) nego zimi (prosinac-veljača).

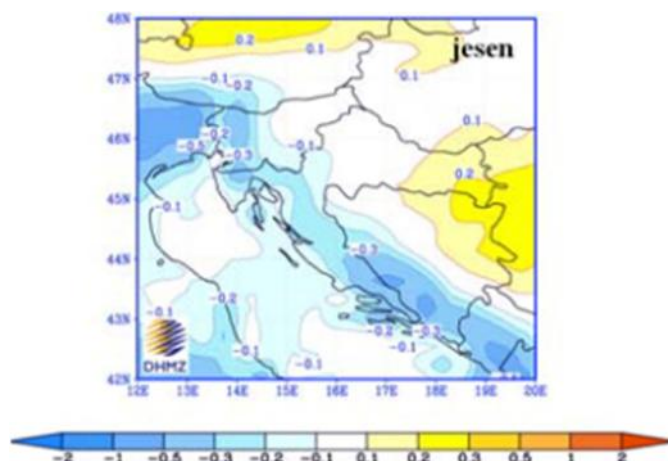
U prvom razdoblju buduće klime (2011-2040) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0,6°C, a ljeti do 1°C (Branković i sur. 2012).

U drugom razdoblju buduće klime (2041-2070) očekivana amplituda porasta u Hrvatskoj zimi iznosi do 2°C u kontinentalnom dijelu i do 1,6°C na jugu, a ljeti do 2,4°C u kontinentalom dijelu Hrvatske, odnosno do 3°C u priobalnom pojasu (Branković i sur. 2010).

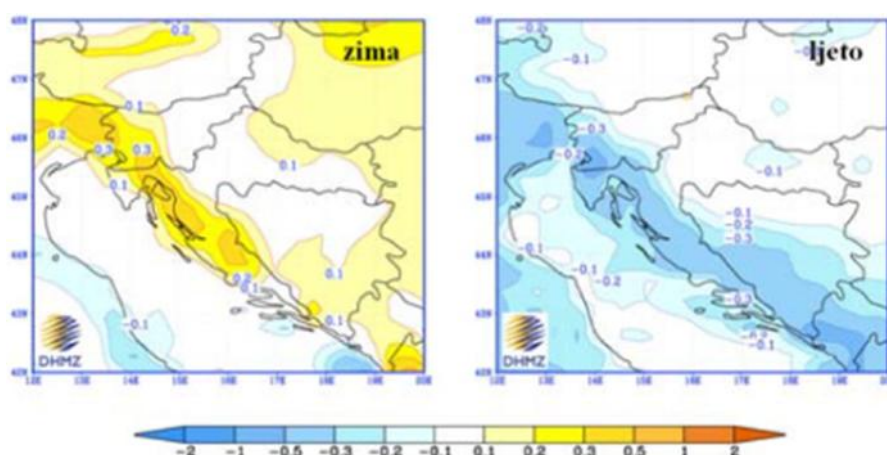
Projicirane promjene oborine

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011.-2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45-50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno.

U drugom razdoblju buduće klime (2041.-2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u obalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dosižu vrijednost od 45-50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.



Grafički prikaz 142. Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2011-2040 u odnosu na razdoblje 1961-1990 za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen



Grafički prikaz 143. Promjena oborine u Hrvatskoj (mm/dan) u razdoblju 2041-2070 u odnosu na razdoblje 1961-1990 za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno)

Opasnosti od klimatskih promjena

Opasnosti koje mogu biti izazvane klimatskim promjenama, a koje su prepoznate kao rizici za Hrvatsku uključuju:

- porast razine mora,
- poplave,
- ekstremne temperature i oborine,
- suše i vjetar.

Sredozemlje, pa tako i Jadran, je **pod utjecajem globalnog porasta razine mora**. Osobito su ugroženi niski otoci i ušća rijeka koji su osjetljivi na poplavlivanje. Hrvatska obala je tektonski aktivno područje što otežava točno predviđanje učinaka porasta razine mora pogotovo kad se gleda dugoročni trend.

Povećanje temperature i smanjenje količine oborina donosi povećan rizik od suše, koji je osobito visok u dužim razdobljima ekstremnih temperatura.

Opasnosti od klimatskih promjena na području aglomeracije Split-Solin

Prema Smjernicama Europske komisije (*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*) ključni elementi za određivanje klimatske ranjivosti projekta i procjenu rizika su:

- **analiza osjetljivosti (modul 1)** na određene klimatske promjene

- procjena izloženosti (modul 2) na trenutne i buduće klimatske promjene.

Modul 1 - Analiza osjetljivosti projekta (sensitivity-S)

Osjetljivost projekta treba odrediti u odnosu na raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka. S obzirom na široki raspon varijabli određene su one za koje se smatra da su važne i relevantne, te će se s obzirom na njih razmatrati osjetljivost projekta.

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

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

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

Tablica 68: Osjetljivost na klimatske promjene

Visoka	2	
Umjerena	1	
Zanemariva	0	

U tablici (**Tablica 69**) je ocjenjena osjetljivost projekta (vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin) na klimatske promjene kroz spomenute četiri teme.

Tablica 69: Osjetljivost planiranih zahvata na klimatske promjene

Vodoopskrba					Osjetljivost	Odvodnja i pročišćavanje				
Transport	Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ	Transport		Izlaz	Ulaz	Postrojenja i procesi in situ		
Primarni utjecaji										
0	1	1	1	1	Promjene prosječnih temperatura	1	0	0	0	1
0	1	1	1	2	Povećanje ekstremnih temperatura	2	0	0	0	1
0	1	2	0	3	Promjene prosječnih oborina	3	0	0	0	0
0	1	2	2	4	Povećanje ekstremnih oborina	4	1	0	1	1
0	0	1	1	5	Promjene prosječne brzine vjetra	5	1	1	1	1
0	0	0	0	6	Povećanje maksimalnih brzina vjetra	6	0	0	0	0
0	0	0	1	7	Vlažnost	7	0	0	0	1
0	0	0	1	8	Sunčevo zračenje	8	0	0	0	0
Sekundarni utjecaji										
0	1	1	0	9	Produljenje sušnih razdoblja	9	0	0	0	0
0	0	1	1	10	Porast razine mora	10	0	0	0	0
0	0	1	0	11	Porast temperature vode	11	0	0	0	0
0	2	2	0	12	Dostupnost vodnih resursa	12	0	0	0	0
0	0	0	0	13	Klimatske nepogode (oluje)	13	1	0	0	1
1	0	0	2	14	Poplave	15	1	0	1	2
2	0	0	2	15	Požar	18	2	0	0	2
2	0	0	0	16	Nestabilna tla / klizišta	19	2	0	0	1
0	2	1	0	18	Koncentracija topline urbanih središta	21	0	0	1	1

Modul 2 - Procjena izloženosti projekta (exposure-E)

Podaci o izloženosti trebaju biti prikupljeni za klimatske promjene na koje je projekt visoko ili umjereno osjetljiv i to za sadašnje i buduće stanje klime. Izloženost projekta se vrednuje ocjenama od visoke do zanemarive izloženosti (Tablica 70)

Tablica 70: Izloženost klimatskim promjenama

Visoka	3	
Umjerena	2	
Zanemariva	1	

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

Tablica 71: Izloženost klimatskim promjenama

Oznaka	Osjetljivost	Trenutna izloženost na lokaciji	Buduća izloženost lokacije
Primarni utjecaji			
1	Promjene prosječnih temperatura	Aglomeracija Split-Solin nalazi se u Splitsko-dalmatinskoj županiji u zoni jadranskog tipa mediteranske klime čije su osnovne osobine suha i vruća ljeta te blage i vlažne zime. Na razini RH tijekom 20. st. zamićen je porast prosječne temperature koji varira od 0,02°C do 0,07°C.	Globalni klimatski modeli predviđaju porast globalne prizemne temperature zraka u 21. stoljeću u odnosu na posljednjih 20 godina 20. stoljeća od 1.8°C do 4°C, ovisno o scenariju emisije plinova staklenika.
2	Povećanje ekstremnih temperatura	Prema dostupnim podacima nije zabilježeno povećanje ekstremnih temperatura.	Klimatski modeli ne predviđaju značajan porast ekstrema, nego učestalije pojavljivanje
3	Promjene prosječnih oborina	Trend godišnjih količina oborine pokazuje njihovo smanjenje tijekom 20. stoljeća na cijelom području Hrvatske, pri čemu ono na južnom Jadranu iznosi -1.2% po desetljeću.	Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (do 2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni.
4	Povećanje ekstremnih oborina	Prema dostupnim podacima nije zabilježeno povećanje ekstremnih oborina.	U istraživanjima nije zapažen statistički značajan utjecaj klimatskih promjena na pojavnost kratkotrajnih jakih oborina.
5	Promjene prosječne brzine vjetra	Trend pada prosječne godišnje brzine vjetra iznosi 0.05 m/s na 10 godina.	Ne očekuju se promjene izloženosti.
6	Povećanje maksimalnih brzina vjetra	Izloženost lokacije nije zabilježena.	Ne očekuju se promjene izloženosti.
7	Vlažnost	Izloženost lokacije nije zabilježena.	Ne očekuju se promjene izloženosti.
8	Sunčevo zračenje	Nema dostupnih podataka.	S povećanjem broja sunčanih dana može se povećati sunčevo zračenje
Sekundarni utjecaj			
9	Sušna razdoblja	Sušna razdoblja se pojavljuju, ali su vremenski vrlo promjenljiva.	Moguće su učestalije pojave i produljenja sušnih razdoblja.
10	Porast razine mora	Trenutno nema utjecaja na lokaciju.	Porastom razine mora naseljeni dio aglomeracije u neposrednoj blizini obale bio bi ugrožen poplavama.
11	Porast temperature vode	Izloženost lokacije nije zabilježena.	Može se očekivati lagani porast temperature s rastom temperature zraka
12	Dostupnost vodnih resursa	Dostupnost vode na području aglomeracije Split-Solin je zadovoljavajuća.	Porast temperature, te posljedično i evapotranspiracije može utjecati na smanjenje površinskog otjecanja i infiltracije, no ne očekuje se značajnije smanjenje izdašnosti izvora.
13	Klimatske nepogode (oluje)	Područje nije izloženo olujama razornih razmjera.	Ne očekuju se promjene izloženosti.
14	Poplave	Lokacija nije izložena.	Ne očekuju se promjene izloženosti.
15	Požar	Postoji izloženost lokacije požarima.	Produljenje sušnih razdoblja može pogodovati povećanoj učestalosti pojave požara, no ne očekuje se promjena izloženosti.
16	Nestabilna tla / klizišta	Pojave klizišta nisu zabilježene.	Ne očekuju se promjene izloženosti.
17	Koncentracija topline urbanih središta	Postoji izloženost lokacije.	Porastom temperature i produljenjem sušnih razdoblja može doći do porasta izloženosti lokacije.

Modul 3 - Analiza ranjivosti projekta (vulnerability-V)

Ranjivost se računa prema izrazu:

$$V = S \times E$$

gdje je: V – ranjivost,
 S – osjetljivost,
 E – izloženost

Tablica 72: Ranjivost planiranih zahvata na klimatske promjene

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

Razina ranjivosti projekta	
Visoka	3
Umjerena	2
Zanemariva	1

269

Modul 4 - Procjena rizika

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

Tablica 74: Tablica rizika

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

Osjetljivost	VO 3	Promjene prosječnih oborina
Razina osjetljivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Postrojenja i procesi in situ		
Opis		Smanjenje prosječnih oborina može utjecati na promjenu vodnih režima, te utjecati na izdašnost izvora i kakvoću vode.
Rizik		Nedostatne količine vodnih resursa za potrebe vodoopskrbe u sušnom periodu godine (Ulaz).
Vezani utjecaji		VO 1 VO 11
Rizik od pojave	2	Očekivane klimatske promjene kratkoročnog i dugoročnog perioda nisu tolikog intenziteta da bi mogli predstavljati značajan rizik za vodoopskrbu.
Posljedice	4	Nedostatak vodoopskrbnih kapaciteta može značajno utjecati na troškove i razvoj područja.
Faktor rizika	8 / 25	
Mjere smanjenja rizika		
Primjenjene mjere		Praćenje i monitoring oborina i izdašnosti izvorišta. Smanjenje udjela vodnih gubitaka u sustavu.
Potrebne mjere		Povećanje svijesti o racionalnijem korištenju vode.

Osjetljivost	VO 9	Produljenje sušnih razdoblja
Razina osjetljivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz		
Postrojenja i procesi in situ		
Opis		Kao posljedica smanjenja broja dana sa minimalnim oborinama dolazi do pojave produljenja sušnih razdoblja, što može utjecati na izdašnost izvora i kvalitetu vode.
Rizik		Nedostatne količine vodnih resursa za potrebe vodoopskrbe u sušnom periodu godine (Ulaz), kvaliteta vode (Izlaz).
Vezani utjecaji		VO 3
Rizik od pojave	4	Očekuje se porast broja dana sušnih razdoblja, najviše u ljetnom razdoblju.
Posljedice	4	Smanjena dostupnost vode u kombinaciji sa povećanom potrošnjom može dovesti do problema sa vodoopskrbom i imati negativni utjecaj na stanovništvo i turizam.
Faktor rizika	16 / 25	
Mjere smanjenja rizika		
Primjenjene mjere		Praćenje i monitoring oborina i izdašnosti izvorišta. Smanjenje udjela vodnih gubitaka u sustavu.
Potrebne mjere		Praćenje klimatskih promjena i detektiranje njihovog utjecaja na vodne resurse. Povećanje svijesti o racionalnijem korištenju vode.

Osjetljivost	VO 15 Požar	Osjetljivost	VO 18 Koncentracija topline urbanih središta
Razina osjetljivosti		Razina osjetljivosti	
Transport		Transport	
Izlaz		Izlaz	
Ulaz		Ulaz	
Postrojenja i procesi in situ		Postrojenja i procesi in situ	
Opis	Porast prosječne temperature (VO1), smanjenje prosječnih oborina (VO3) i produljenje sušnih razdoblja (VO9) može utjecati na porast pojave požara.	Opis	U urbanim središtima se za vrućih dana događa porast temperature od 2-6°C u odnosu na okolno područje.
Rizik	1-Rizik od zastoja pružanja usluga vodoopskrbe i odvodnje radi oštećenja na instalacijama uzrokovanih požarom 2-Rizik utjecaja povećanja potrošnje vode na infrastrukturu.	Rizik	Rizik utjecaja povećanja potrošnje vode na infrastrukturu, te rizik od smanjenja kvalitete vode.
Vezani utjecaji	VO 1 VO 3 VO 9	Vezani utjecaji	VO 1 VO 11
Rizik od pojave	3 Očekivane klimatske promjene mogu u budućnosti povećati vjerojatnost pojavljivanja požara.	Rizik od pojave	2 Očekivane klimatske promjene u kombinaciji sa urbanizacijom mogu povećati intezitet pojave koncentracije topline urbanih središta.
Posljedice	3 Požar može izazvati oštećenja na infrastrukturi i time privremeno prekinuti usluge vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja	Posljedice	3 Koncentracija topline urbanih središta može utjecati na povećanje temperature vode (kvaliteta vode) te povećanu potrošnju.
Faktor rizika	9 / 25	Faktor rizika	6 / 25
Mjere smanjenja rizika		Mjere smanjenja rizika	
Primjenjene mjere	U projektiranju je ostavljen potreban slobodni prostor oko objekata. Hidranti su instalirani u neposrednoj blizini svih važnih objekata.	Primjenjene mjere	Ozelenjavanje površina oko izgrađenih objekata. Praćenje i monitoring kvalitete vode na izvoru.
Potrebne mjere	Nisu predviđene dodatne mjere.	Potrebne mjere	Nisu predviđene dodatne mjere.

Potrebne mjere smanjenja utjecaja klimatskih promjena

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika za ključne utjecaje visoke ranjivosti, izvršena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta.

Dobiveni visoki faktor rizika (16/25) u utjecaju VO 9 će se implementacijom projekta smanjiti na prihvatljivu razinu, jer će se eliminirati vodni gubici na zahvatu, a gubici u sustavu svesti na minimum. Prema tome, nakon implementacije projekta nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja.

S obzirom na dobivene vrlo niske vrijednosti faktora rizika (6/25, 8/25, 9/25) u utjecajima VO 3, VO 15, VO 18 također se može zaključiti da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja.

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

C.1.1.2. Nastajanje stakleničkih plinova

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 CO₂ zbog korištenja goriva za vozila.
- **Biološka obrada otpadnih voda**
Pri biološkoj obradi otpadnih voda kao glavni produkt nastaje CO₂ koji je staklenički neutralan (osim u slučajevima kada se pri biološkoj obradi unose dodatni izvori ugljika (npr. metanola)). Ukoliko je potrebno uklanjanje dušikovih spojeva može doći do potencijalno značajnih fugitivnih 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 CO₂ i CH₄). 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 CO₂ (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 fugitivnih 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 CO₂ uslijed sagorijevanja fosilnih goriva. Emisije metana i dušikovih oksida (različitog stupnja ovisno o stabilnosti obrađenog mulja) pri (su)spaljivanju i/ili korištenju na poljoprivrednim zemljištima.
- **Korištenje kemikalija**
Proizvodnja i prijevoz vozilima na fosilna goriva proizvodi stakleničke plinove.

C.1.1.3. 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 ispravanja i difuzije plinova u okolni zrak, a mjerenje emisija do kojih dolazi prilikom prijevoza sirovina i otpada je u praksi praktički neizvedivo.

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

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

Navedeni plinovi nemaju isti potencijal globalnog zatopljanja koji je mjera kojom se opisuje utjecaj jedinične mase pojedinog plina na globalno zatopljenje, a u odnosu na istu količinu ugljikovog dioksida. Pri tom se uzimaju u obzir fizikalno-kemijske osobine plina i njihov procijenjeni životni vijek u atmosferi. Potencijal globalnog zatopljanja značajnih stakleničkih plinova dan je u tablici (**Tablica 75**).

Tablica 75: Potencijal globalnog zatopljanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-u

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

Specifični jedinični faktori emisije pojedinih procesa i postupaka koji se primjenjuju u varijantama koje su predložene FS preuzeti su iz literaturnih podataka i prikazani su u tablici (**Tablica 76**).

Tablica 76: Specifični jedinični faktori emisije pojedinih procesa i postupaka

nastajanje CO ₂		
električna energija	1,04	kgCO ₂ -e/kWh
gorivo (dizel)	2,3	kgCO ₂ -e/l
gorivo (benzin)	2,7	kgCO ₂ -e/l
potrošnja goriva	0,554	l/km
proizvodnja vapna	0,2	kgCO ₂ -e/kgST
proizvodnja polimera	1,182	kgCO ₂ -e/kgST
obrađa mulja		
anaerobna digestija - fugitivne emisije iz spremnika	2,15	kgCH ₄ /kgST
gorenje nastalog bioplina	1,93	kgCO ₂ -e/m ³
	0,0001764	kgCH ₄ /m ³
	0,000004	kgN ₂ O-N/m ³

C.1.1.4. Procjena količina stakleničkih plinova

Za procjenu količine stakleničkih plinova i doprinosu globalnom zatopljenju korišteni su faktori emisije za pojedine procese i postupke koji se prvenstveno odnose na UPOV-a, a procjena je dana za sve razmatrane tehnologije obrade otpadnih voda i viška mulja iz FS i dana je u tablici.

S obzirom na neizvjesnost gospodarenja muljem do izgradnje spalionica za mulj na nacionalnoj razini, u procjeni su prikazani doprinosi za sve razmatrane opcije obrade mulja (Koromačno, Plomin, Beč...). Pri tome naravno s porastom udaljenosti, raste količina nastalih stakleničkih plinova i doprinos globalnom zatopljenju je veći. Za krajnju ocjenu doprinosa globalnom zatopljenju u obzir je uzeta varijanta sa spaljivanjem mulja u monospalionici koja se planira izgraditi u blizini Splita za koju je procijenjeno da bi se mogla izgraditi za oko 7 godina. U međuvremenu, planirano je suspaljivanje mulja u tvornici cementa u Koromačnu i u inozemstvu.

Iz tablice je vidljivo da varijante s anaerobnom stabilizacijom mulja i termičkim sušenjem mulja imaju manji doprinos od onih sa stabilizacijom mulja u procesu prisilnog sušenja mulja. Pri tome je odabrana varijanta 2 s klasičnim aeracijskim bazenima – konvencionalan način obrade otpadne vode s nešto manjim doprinosom globalnom zatopljenju.

Tablica 77: Proračun količina stakleničkih plinova za razmatrane varijante

NASTAJANJE CO ₂					
VARIJANTE		1	2	3	4
Električna energija					
UPOV	kWh/god	5.656.398	5.448.057	6.260.298	6.051.957
godišnja količina CO ₂	kgCO ₂ -e/god	5.882.654	5.665.979	6.510.710	6.294.035
Proizvodnja kemikalija					
Polimer	kg/god	80.077,87	72.056,87	80.077,87	72.056,87
godišnja količina CO ₂	kgCO ₂ -e/god	94.652	85.171	94.652	85.171
Gorivo – odvoz otpada iz mehaničke obrade otpadnih voda					
količina otpada s rešetki	t/god	970	970	970	970
godišnja količina pijeska	t/god	1.940	1.940	1.940	1.940
godišnja količina ulja i masti	t/god	388	388	388	388
godišnja količina CO ₂	kgCO ₂ -e/god	17.510	17.510	17.510	17.510
Gorivo – odvoz viška mulja					
godišnja količina osušenog mulja (90%ST)	t/god	11.091	7.394	11.091	7.394
Udaljenost - Koromačno	km	480	480	480	480
Udaljenost - Plomin	km	450	450	450	450
Udaljenost - Beč, Austrija	km	750	750	750	750
Udaljenost - Monospalonica (planirano)	km	50	50	50	50
godišnja količina CO ₂ - Koromačno	kgCO ₂ -e/god	1.582.801	1.055.201	1.582.801	1.055.201
godišnja količina CO ₂ - Plomin	kgCO ₂ -e/god	1.483.876	989.251	1.483.876	989.251
godišnja količina CO ₂ - Beč, Austrija	kgCO ₂ -e/god	2.473.127	1.648.751	2.473.127	1.648.751
godišnja količina CO ₂ - Monospalonica (planirano)	kgCO ₂ -e/god	164.875	109.917	164.875	109.917
Obrada mulja					
količina proizvedenog bioplina	m ³ /god	0	1.663.670	0	1.663.670
anaerobna digestija	kgCO ₂ -e/god	0	556,399	0	556,399
količina proizvedenog CO ₂	kgCO ₂ /god	0	42.954	0	42.954
količina proizvedenog CH ₄	kgCH ₄ /god	0	1,304	0	1,304
količina proizvedenog N ₂ O	kgN ₂ O-N/god	0	0,026	0	0,026
godišnja količina CO ₂	kgCO ₂ -e/god	0	42.994	0	42.994
UKUPNO CO₂ (sa odvozom do monospalionice)	kgCO₂-e/god	6.159.691	6.477.970	6.787.747	7.106.026

C.1.2. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Tijekom izgradnje bilo kojeg zahvata do utjecaja na kvalitetu zraka dolazi prvenstveno zbog građevinskih radova pri izgradnji, a utjecaj na kvalitetu zraka je uvijek negativan. Do smanjenja kvalitete zraka tijekom izgradnje dolazi zbog:

- emisija prašine koja nastaje kao posljedica građevinskih radova (iskopavanja, nasipavanja,...),
- emisije prašine sa površina po kojima se kreću vozila i oprema za provedbu građevinskih radova,
- produkti izgaranja fosilnih goriva koja se koriste pri gradnji (vozila, oprema i ostalim motorima na fosilna goriva (npr. dizel agregati)).

Emisija prašine koja nastaje kao posljedica građevinskih radova, kao i emisija prašine s površina po kojima se kreće mehanizacija izuzetno je vremenski i prostorno promjenjiva veličina. Disperzija ukupno emitirane prašine (veličine čestica pretežno ispod 30 μm) ovisi prije svega o intenzitetu izvođenja radova, ali i o trenutnim meteorološkim uvjetima na gradilištu, prvenstveno jačini i smjeru vjetra i vlažnosti zraka. Pod djelovanjem gravitacijskih sila dolazi do sedimentacije prašine, koja a ovisno o brzini vjetra može na manjoj ili nešto većoj udaljenosti. Za vrijeme sušnog vremenskog perioda, ukoliko puše vjetar, nataložena prašina može se, iako radovi nisu u tijeku, ponovno podići u atmosferu. U skladu s navedenim, emisije prašine, i njima prouzročenog smanjenja kvalitete zraka, nije moguće u potpunosti spriječiti. Određenim mjerama i odgovornim postupanjem (prilagođenom brzinom kretanja vozila, prskanjem prometnica vodom...) moguće ih je jedino ograničiti, odnosno smanjiti.

Drugi najveći izvor emisija do kojih dolazi do smanjenja kvalitete zraka tijekom izgradnje su **produkti izgaranja fosilnih goriva**. Izgaranjem fosilnih goriva nastaju otpadni plinovi koji u sebi sadrže: sumpor dioksid (SO_2), dušikove okside (NO_x), ugljikove okside (CO , CO_2), krute čestice (PM), hlapive organske spojeve (VOC) i policikličke ugljikovodike (PAH). Zbog vremenske ograničenosti izvođenja radova izgradnje emisije ispušnih plinova nisu tolike da bi dugoročno u većoj mjeri narušile kvalitetu zraka okolnog područja.

Budući da se vozila za prijevoz materijala ne kreću samo unutar granica gradilišta nego se zbog dopremanja opreme (cjevovodi, crpke, kompletna oprema za pročišćavanje otpadnih voda na UPOV-u, ...) i dovoza i odvoza potrebnih materijala za gradnju, utjecaj izgradnje na smanjenje kvalitete zraka proteže se i izvan granica gradilišta. Vozila izvan granica gradilišta voziti će po javnim cestama, koje su u pravilu asfaltirane pa ne dolazi do značajnih povećanja emisija prašine i otpadnih plinova od izgaranja goriva.

Negativan utjecaj prašinom i emisijom plinova uslijed izgradnje sustava vodoopskrbe, odvodnje i uređaja za pročišćavanje bit će mali.

C.1.3. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

U sustavima odvodnje komunalnih otpadnih voda i na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda uvijek je prisutan problem emisije tvari neugodnog mirisa.

U otpadnim vodama prisutne su organske i anorganske tvari, koje se razgrađuju od samog nastanka. Na mjestima gdje se otpadne tvari dalje razgrađuju ili izdvajaju kao otpad može doći do pojave isparavanja plinova i neugodnih mirisa. Plinovite tvari koje se javljaju na pojedinim dijelovima sustava javne odvodnje nisu otrovne u koncentracijama u kojima se javljaju no imaju neugodan miris i mogu uzrokovati značajne probleme u blizini UPOV-a.

Sam odabir tehnologije obrade otpadne vode i viška mulja na uređajima za pročišćavanje utječe na mogućnost emisije tvari neugodnog mirisa. Pri aerobnoj obradi otpadne vode i mulja, uz dovoljnu

količinu unesenog kisika, kao produkti obrade u najvećoj količini nastaju CO_2 i N_2 . Pri anaerobnoj obradi, koja se vodi bez unosa kisika, kao produkt koji je glavni nosioca neugodnih mirisa nastaje NH_3 . Samim time pri anaerobnoj obradi mjere smanjenja emisija moraju biti veće nego pri aerobnoj obradi.

Kao tehnologija pročišćavanja otpadnih voda na UPOV-u Stupe primijeniti će se **aerobna biološka obrada**.

Tvari neugodnih mirisa koje nastaju pri razgradnji otpadnih tvari se mogu razvrstati u slijedeće skupine:

- dušični spojevi (amonijak, amini),
- sumporni spojevi (vodik-sulfid, merkaptani),
- ugljikovodici,
- organske kiseline.

Neugodni mirisi koji se emitiraju s postrojenja za obradu otpadnih voda velikim dijelom su posljedica prisutnosti sumporovodika i amonijaka.

Sumporovodik nastaje prilikom anaerobne redukcije sumpornih spojeva putem sulfat reducirajućih mikroorganizama. Izvori sumpornih spojeva u otpadnim vodama su organski spojevi koji sadrže sumpor ili iz anorganskih sulfat iona koji su prisutni u gotovo svim otpadnim vodama.

Sumporovodik nastaje u metabolizmu sulfat reducirajućih bakterija koje koriste kisik iz organskih tvari (proteina, ...) te sulfata i kao nusprodukt reakcije nastaje ionski sulfidi koji, ovisno o pH vode tvore H_2S koji potom, ovisnosti o temperaturi, izlazi iz vode u atmosferu. Bitno je napomenuti da sulfat reducirajuće bakterije koriste kisik iz raznih izvora, pa tako ukoliko u vodi ima otopljenog kisika njega će prvog koristiti, nakon toga će koristiti kisik iz nitrata te tek nakraju kisik iz sulfatnih spojeva pri čemu nastaje H_2S .

Sumporovodik ima miris na pokvarena jaja koji se može detektirati već pri vrlo malim koncentracijama. U višim koncentracijama je toksičan, a najčešći simptomi trovanja sumporovodikom su vrtoglavica, glavobolja i mučnina. Također uzrokuje koroziju cijevi i opreme čime povećava troškove održavanja sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Ostale tvari, koje u znatnoj mjeri utječu na osjet neugodnih mirisa su merkaptani i amonijak. Merkaptani su organske tvari ekvivalentne sumporovodiku i njihova prisutnost se očituje uz osjet mirisa od mirisa tvora do mirisa trulog kupusa.

Hlapivi organski spojevi se također oslobađaju u zrak iz otpadnih voda i često su karakterizirani kao štetne tvari u zraku. Hlapivi organski spojevi utječu na zdravlje ljudi i dovode do problema vezanih uz siguran rad na postrojenju i mogu uzrokovati probleme zapaljivosti.

Bioaerosioli su sve organske tvari koje mogu dospjeti u zrak iz otpadne vode. Najveća briga na UPOV se mora posvetiti oslobađanje patogenih mikroorganizama koji su prisutni u sanitarnim otpadnim vodama i uzrokuju razna ozbiljna oboljenja. Vrste patogenih mikroorganizama su:

- *Cryptosporidium*,
- *Giardia*,
- *Legionella*.

Sustav odvodnje

Kritična mjesta nastajanja neugodnih mirisa u sustavu odvodnje su crpne stanice i mjesta gdje dolazi do uzburkavanja toka otpadnih voda čime se olakšava difuzija otopljenih tvari iz tekuće u plinovitu fazu i na kraju njihovog slobodnog ispuštanja u atmosferu.

U svrhu zaštite od pojave neugodnih mirisa potrebno je redovito održavati sve dijelove sustava odvodnje: cjevovode i spojeve, crpne stanice, revizijska okna, prekidna okna i odzračne sustave. Na crpne stanice potrebno je radi smanjenja pojave neugodnih mirisa ugraditi filtre te predvidjeti kontrolu neugodnih mirisa na ventilacijskim odušcima crpki.

Na prekidnim oknima tlačnih cjevovoda moguća je pojava neugodnih mirisa kao posljedica zadržavanja otpadne vode u tlačnom cjevovodu i crpnom bazenu. Potrebno je predvidjeti zatvaranje prekidnih okna poklopcima sa ugrađenim filterom za čišćenje zraka.

Mjere izbjegavanja pojave i širenja neugodnih mirisa u sustavu odvodnje i rasteretnim građevinama predviđaju povremeno ispiranje dionica kolektorskog sustava s ciljem uklanjanja taloga. Nakon većih oborina potrebno je pristupiti čišćenju građevina kišnih preljeva i retencijskih bazena s ciljem uklanjanja nakupina taloga ili otpada unutar građevina kako bi se izbjegla pojava širenja neugodnih mirisa.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Otpadna voda koja dolazi na UPOV, uslijed prirodnih spontanij procesa razgradnje koji se odvijaju prilikom transporta otpadnih voda kroz cjevovode, sadrži malo kisika te dolazi do anaerobnih procesa pri kojima nastaju tvari neugodnih mirisa. Dolazna otpadna voda, sa malim sadržajem kisika ulazi u mehaničku obradu otpadnih voda u kojoj se iz otpadne vode oslobađaju plinovite tvari, među ostalim i sumporovodik, kao jedan od glavnih plinova koji uzrokuju neugodne mirise u tom dijelu pročišćavanja. Izdavanje i privremeno skladištenje krupnih tvari na rešetkama (od kojih su mnoge u stanju raspadanja) također pridonose količini neugodnih mirisa u mehaničkom postupku obrade otpadnih voda.

Mjesta moguće emisije mirisa su: crpne stanice, sita, pjeskolov-mastolov i aeracijski bazeni, crpna stanica za povrat mulja, spremnici za pijesak i višak mulja. Intenzitet i doseg rasprostiranja neugodnih mirisa od izvora ovisi o meteorološkim uvjetima; osobito o temperaturi zraka te smjeru i jačini strujanja zraka.

Problematika neugodnih mirisa vezano za utjecaje na kvalitetu zraka na UPOV-u nije zakonski regulirana kao emisija iz nepokretnog izvora, nego mjerenjem imisijskih koncentracija u okolici UPOV-a. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) propisane su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/2012) (**Tablica 78**). Koncentracija neugodnih mirisa na mjestu nastanka, u ovom slučaju unutar građevina gdje je smještena mehanička obrada otpadnih voda i obrada mulja, regulirana je propisima vezanim za zaštitu na radu (Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 013/09 i 75/13)).

Tablica 78: Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporovodik (H ₂ S)	1 sat	7 µg/m ³ (0,005 ppm)	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³ (0,004 ppm)	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	3 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Amonijak (NH ₃)	24 sata	100 µg/m ³ (0,144 ppm)	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Metanal (formaldehid)	24 sata	30 µg/m ³ (0,024 ppm)	--

U tablici (**Tablica 79**) su prikazane minimalne koncentracije plinova u zraku koje ljudsko osjetilo mirisa registrira (Negata Y. Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method) Intenzitet mirisa, koji se opaža osjetilom mirisa ovisi o koncentraciji molekula tvari čiji miris opažamo. Izražava se Stevens-ovim zakonom ili zakonom potencije:

$$I (\text{opaženi}) = K(C)^n$$

gdje je I opaženi intenzitet mirisa, C koncentracija promatrane tvari, a n eksponent koji se kreće u rasponu 0,2-0,8.

Tablica 79: Minimalne koncentracije plinova u zraku koje ljudsko osjetilo mirisa registrira

tvar	koncentracija
H ₂ S	0,00041 ppm
metil merkaptan	0,000070 ppm
etil merkaptan	0,0000087 ppm
amonijak	1,5 ppm
metilamin	0,035 ppm
etilamin	0,046 ppm
indol	0,00030 ppm
skatol	0,0000056 ppm
benzen	2,7 ppm
toluen	0,33 ppm
metiletilketon	0,44 ppm

Na postojećem UPOV-u Stupe izgrađen je biofilter za obradu onečišćenog zraka iz mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda. Postavljeni biofilter ne zadovoljava potrebe postojećeg UPOV-a i povremeno se javljaju problemi prisutnosti neugodnih mirisa. Mjerenje koncentracija karakterističnih onečišćujućih tvari na granici UPOV-a nije provedeno.

U projektnoj dokumentaciji predviđena je ugradnja dodatnog stupnja obrade neugodnih mirisa dvostupanjskim kemijskim ispiranjem, koji će se ugraditi prije postojećeg biofiltera. Tako će linija obrade onečišćenog zraka uključivati:

- dvostupanjsko kemijsko ispiranje,
- biofiltere.

Osim u mehaničkoj obradi, tvari neugodnih mirisa nastaju i pri obradi mulja na lokaciji što je potrebno uzeti u obzir pri projektiranju uređaja za obradu neugodnih mirisa.

C.2. UTJECAJ NA VODE

C.2.1. UTJECAJ NA VODE TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Utjecaj na kakvoću vodnih tijela u kontaktnom i širem području zahvata može nastati uslijed:

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

Tijekom radova na izgradnji/rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Split-Solin postoji mogućnost negativnog utjecaja na stalne, povremene i kanalizirane vodotoke koji se nalaze na području izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje. Do negativnog utjecaja može doći uslijed slijedećih radova:

- odlaganja građevinskog i drugog materijala (zemlja, ostali otpad) u korito vodotoka,
- oštećivanja korita vodotoka uslijed radova teške mehanizacije.

Uslijed nepravilne organizacije gradilišta može doći do:

- sprječavanja funkcionalnog protoka vodotoka,
- poremećaja vodnog režima vodotoka,
- zamućenja vodotoka,
- povećanje mogućnosti plavljenja okolnih površina.

C.2.1.1. UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE NA PODRUČJU ZONA SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA JADRO I ŽRNOVNICA

Dio radova na rekonstrukciji i nadogradnji sustava vodoopskrbe i odvodnje će se izvoditi na području II. zone sanitarne zaštite izvorišta Jadro i Žrnovnica zbog čega postoji mogućnost nepovoljnih utjecaja tijekom izvođenja radova te je potrebno pažljivo isplanirati organizaciju građenja na način da se aktivnosti koje mogu uzrokovati prodiranje različite vrste onečišćenja u tlo (ulja, masti i sl.) obavljaju izvan vodozaštitnog područja.

Vodozaštitna područja izvora Jadro i Žrnovnice, odnosno zone zaštite te lokacija izvora utvrđeni su Odlukom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta javne vodoopskrbe izvora Jadra i Žrnovnice (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, br. 19/14).

Navedenom Odlukom utvrđena su vodozaštitna područja odnosno I., II., III. i IV. zona sanitarne zaštite i uvjeti njihova korištenja. U navedenoj Odluci vezano za područje II. zone sanitarne zaštite, a vezano za predmetni zahvat, stoji slijedeće:

U II. zoni propisuje se slijedeće aktivne mjere

zaštite:

...

4. *oborinske vode s manipulativnih površina gospodarskih subjekata koje mogu biti onečišćene naftnim derivatima, potrebno je na samoj lokaciji prethodno pročititi u separatoru masnoća ili preko separatora- taložnica i iste priključiti na sustav javne oborinske odvodnje. Moguće je onečišćene vode pročititi i drugim odgovarajućim postupcima te ispustiti u površinske vode ili neizravno podzemne vode putem upojnih građevina.*

...

C.2.1.2. UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE ISPUSTA STUPE I TRSTENIK NA MORE

Kod izgradnje dodatnog cjevovoda podmorskog ispusta Stobreč te podmorskog dijela rasteretnog ispusta Trstenik će prilikom iskapanja na obalnom području i morskom dnu doći do zamućenja morske vode zbog podizanja suspendiranih tvari u vodenom stupcu. Čestice veće granulacije (pijesak) brzo će se istaložiti na morsko dno u blizini mjesta s kojeg su dignute. To zamućivanje će biti kratkog trajanja samo za vrijeme polaganja ispusta. Nakon polaganja ispusta, iskopani se materijal vraća natrag na mjesto iskopa. Izgradnja ostalih sadržaja na kopnenom dijelu neće imati izravan utjecaj na more, osim u slučaju akcidentnih situacija. Ovaj utjecaj je male vjerojatnosti nastanka te se može u potpunosti spriječiti primjenom mjera predostrožnosti te pažljivim planiranjem radova.

C.2.1.3. UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE CJEVOVODA OD CS DUILOVO DO CS ŠINE

Kao zasebni dio utjecaja na vode pri izgradnji izdvojena je gradnja dionice spojnog cjevovoda otpadnih voda Južnog sliva od Duilova do Stobreča. Obalna crta u području polaganja cjevovoda Duilovo-Stobreč je vrlo uska linija prirodnog kamenog pojasa te će se radovi odvijati neposredno uz more i neće se moći izbjeći kretanje mehanizacije u rubnim plitkim dijelovima mora. Zbog strmih stijena i uskog obalnog pojasa pristup pojedinim dionicama je moguć jedino po plitkom moru uz samu morsku obalu. Mjestimično se na plaži nalaze veće odvaline kamena koje će trebati ukloniti jer se nalaze na trasi cjevovoda. Budući da je duž obale na dionici Duilovo-Stobreč važećom prostorno-planskom dokumentacijom predviđena izgradnja građevine kojom će se ostvariti obalna šetnica, preporučuje se trasu predviđenog tlačnog cjevovoda položiti istom trasom, odnosno uklopiti u šetnicu, te je GUP Grada Splita predviđeno da se uz takvu šetnicu na tom dijelu zaštiti i pokos klifa na način da se što više sačuva prirodni izgled.

Zbog prisutne konfiguracije terena (klif), te blizine mora predmetni tlačni cjevovod će se polagati na uski obalni pojas, koji se na navedenoj dionici praktički nalazi na razini mora. Polaganjem na samu obalu se osigurava polaganje cjevovoda uz minimalne radove iskopa obale koji se izvode zbog polaganja cjevovoda u laganom nagibu, te izbjegavaju radovi ispod razine mora u slučaju ukopavanja cjevovoda u rov. Na taj način osigurava se rad u suhom, odnosno izbjegava potrebno crpljenje vode iz rovova.

Ovakvim polaganjem cjevovoda na uski obalni pojas, te izvedbom zaštitnog betonskog zida (kanala ili obloge) prema moru uz izgradnju zaštitnog nasipa od kamenog materijala (tzv. „školjere“) oko ovakve betonske konstrukcije, sami cjevovod će se dodatno mehanički i kemijski zaštititi od abrazivnog djelovanja mora i morskih soli. Ovakvim tehničkim i položajnim rješenjem polaganja cjevovoda se omogućuje njegovo jednostavnije održavanje i lakša mogućnost sanacije u slučajevima potencijalnih kvarova ili havarija, što u takvom slučaju ne mora neposredno značiti i onečišćenje mora otpadnim vodama, budući da je cijev položena po obali. Ovakvo rješenje omogućuje lakšu kontrolu cjevovoda u eksploataciji, te pravovremenu reakciju u slučaju opažanja nepravilnosti.

Predmetni zaštitni nasip od kamenog materijala (školjara), će biti ujedno iskorišten za buduću šetnicu, ali i kao revizijska staza za održavanje cjevovoda u eksploataciji, pa je zato zahtjevana njegova minimalna visina 1,5 m iznad srednje razine mora i minimalna širina krune nasipa je 4,0 m zbog budućeg postavljanja šetnice i uvjeta da se po nasipu može kretati vozilo za održavanje.

Potencijalna opasnost za onečišćenje tla i mora tijekom pripreme i izvođenja radova je mala. Izvori onečišćenja mogu biti građevinski strojevi i vozila. Nepridržavanjem pravila i postupaka prilikom manipulacije gorivom i uljem za potrebe strojeva i mehanizacije moguća je njihova infiltracija u podzemlje te u more. Ovi utjecaji mogu se smanjiti pravilnim rukovanjem strojevima i vozilima i poduzimanjem mjera zaštite u slučaju akcidenta.

Zasječene dijelove obale (klifa) potrebno je sanirati prema relevantnoj tehničkoj dokumentaciji, a za vrijeme izgradnje cjevovoda potrebno je na potencijalno nestabilnim dijelovima zasjeka ostaviti rov između krune nasipa i nožice klifa koji bi služio za ublažavanje energije potencijalnih odrona. Do potpunog uređenja šetnice, na nasipu (školjeru) u koji je položen cjevovod, potrebno je zasjeke klifa sanirati i urediti prema relevantnoj tehničkoj dokumentaciji.

Polaganjem cjevovoda u obalnom pojasu kao i u plitkom moru dovest će promjene u postojećoj morfologiji i strukturi obale i dna priobalnog vodnog tijela 0423-BSK Brački i Splitski kanal. Cjevovod se polaže iznad kote 0,0 m n.m. nasipavanjem uz nožicu klifa, zatrpava kamenim materijalom i dodatno zaštićuje od utjecaja mora betonskom oblogom („kadam“) i „školjerom“. Hidromorfološko stanje predmetnog vodnog tijela ocijenjeno je kao vrlo dobro. Obzirom na obim radova procjenjuje se da polaganje cjevovoda u obalnom pojasu neće dovesti do promjene stanja priobalnog vodnog tijela 0423-BSK Brački i Splitski kanal.

C.2.2. UTJECAJ NA VODE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Korištenje sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može predstavljati samo značajan pozitivan pomak u odnosu na dosadašnje stanje prikupljanja, obrade i ispuštanja sanitarnih otpadnih voda. Priključenjem stanovništva na javni sustav odvodnje neće se više koristiti sabirne jame upitne vodonepropusnosti i smanjiti nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo.

Pozitivni utjecaji se očituju u znatno boljoj kakvoći podzemnih voda s obzirom da neće više dolaziti do nekontroliranog ispuštanja otpadnih voda bilo u površinske vode putem ilegalnih priključaka ili kroz tlo u podzemne vode iz (polu)propusnih sabirnih jama što će dovesti do boljeg kemijskog stanja podzemnih voda.

Pri dimenzioniranju sustava odvodnje koji uključuje mrežu cjevovoda i crpne stanice, uzeto je u obzir maksimalno moguće opterećenje sustava, stoga je prelijevanje crpnih stanica svedeno na minimum.

Svi bazeni, cjevovodi i okna iz kojih je moguće istjecanje otpadne vode se, prema propisima, moraju izvesti kao vodonepropusni i prije izdavanja uporabne dozvole mora se provesti ispitivanje vodonepropusnosti od strane za to ovlaštene osobe.

Za vrijeme održavanja uređaja za pročišćavanje moguća su procjeđivanja uslijed neodgovarajućeg rada u objektima uređaja za pročišćavanje i to uglavnom s radnih površina i s mjesta utovara otpada s uređaja što bi moglo dovesti do neizravnog utjecaja kroz tlo na podzemne vode, a sprječavati će se organizacijom rada i redovitim održavanjem građevina i opreme na UPOV-u. Izvedbom preljeva s rešetkama spriječiti će se da krupni i plivajući otpad dospije u more.

Tijekom korištenja neminovno dolazi do pojave pukotina i manjih istjecanja nepročišćenih otpadnih voda u tlo. Pregled sustava je otežan zbog ukopane izvedbe i ispitivanje se provodi u zakonski definiranom roku. Nositelj zahvata je dužan redovito i periodički ispitivati vodonepropusnost:

- svih dijelova sustava odvodnje (cjevovode, crpne stanice, retencijske bazene,...),
- objekte za obradu vode i mulja na UPOV-u,
- kopneni dio ispusta.

Učestalost ispitivanja vodonepropusnosti definirana je Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11). Ovisno o rezultatima ispitivanja, provodi se, ukoliko je potrebna sanacija/rekonstrukcija sustava.

C.2.2.1. RECIPIJENT OTPADNIH VODA – BRAČKI KANAL

Postavljanjem novih zahtjeva u pogledu emisija otpadnih voda (Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15)) te definiranjem osjetljivosti vodnih područja (Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)), recipijent pročišćenih otpadnih voda (Brački kanal) ubraja se u **manje osjetljivo područje**. Prema veličini aglomeracije i osjetljivosti recipijenta na **UPOV- u Stupe potreban je drugi stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda** prije ispuštanja.

Granične vrijednosti emisija komunalnih otpadnih voda pročišćenih na uređaju drugog stupnja (II) pročišćavanja i najmanji postotak smanjenja opterećenja prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15) dane su u tablici (**Tablica 80**).

Tablica 80: Granične vrijednosti emisija komunalnih otpadnih voda pročišćenih na uređaju drugog stupnja (II) pročišćavanja

Pokazatelj	Granična vrijednost	Najmanji postotak smanjenja opterećenja
Suspendirane tvari	35 mg/l	90%
Biokemijska potrošnja kisika BPK ₅ (20°C)	25 mg O ₂ /l	70%
Kemijska potrošnja kisika KPKCr	125 mg O ₂ /l	75%

Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14 i 27/15)

Analiza onečišćujućih tvari na uređaju provoditi će se svakodnevno u vlastitom laboratoriju. Rezultati svakodnevnog praćenja rada uređaja u vlastitom laboratoriju zadovoljavaju dopuštene vrijednosti propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 87/10). Mikrobiološki parametri se moraju ispitivati ukoliko se obrađene komunalne vode ispuštaju u područje osjetljivog mora te kada se ispuštaju izravno u vode koje se koriste za kupanje i rekreaciju.

Najmanji broj uzoraka za ispitivanje komunalnih otpadnih voda od strane ovlaštenog vanjskog laboratorija ovisi o izlaznom protoku na uređaju i za UPOV Stupe iznosi 24 uzoraka godišnje. Uzorci se uzimaju u pravilnim vremenskim razmacima.

Osim ispusta iz UPOV-a Stupe, u Brački kanal će se ispuštati prelivne vode preko postojećeg podmorskog ispusta Katalinića Brig i novoplanirani ispust Trstenik. Trenutno se prelivne otpadne vode iz područja Trstenik ispuštaju direktno na plažu, a izgradnjom podmorskog cjevovoda točka ispuštanja će se pomaknuti dalje od područja plaže u otvorenije more.

KOMBINIRANI PRISTUP ZA OCJENU UTJECAJA NA RECIPIJENT

Za procjenu utjecaja na vodna tijela pri ispuštanju otpadnih voda u tipizirana i netipizirana vodna tijela površinskih voda mora se primjenjivati metodologija kombiniranog pristupa. Metodologija predlaže izračun pomoću kojeg se provjerava jesu li GVE propisani *Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* koje se definiraju vodopravnim aktima prihvatljive za ispuštanje u prijemnik.

Prvi korak metodologije je ispitivanje značajnosti ispusta s obzirom na dubinu na kojoj je ispust položen i odnos gustoće otpadne vode i gustoće mora. Ukoliko je ispust na dubini od 20 metara i više ispod razine mora (kao što je slučaj kod podmorskih ispusta na području aglomeracije Split - Solin), a gustoća otpadne vode manja od gustoće mora potrebno je provjeriti značajnost ispusta pomoću sljedeće formule:

$$E = Q_e * \left(\frac{C_e}{S_p} \right)$$

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)

Predviđeni protok kroz cijevi postojećeg ispusta Stobreč iznosi $0,82 m^3/s$, a kroz cijevi planiranog ispusta $0,46 m^3/s$. Protoci kroz ispuste predviđene za prelijevanje viška oborinskih voda iznose $2,77 m^3/s$ na Katalinića Brigu i $6,96 m^3/s$ na Trsteniku. Za koncentraciju onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi (C_{ef}) koristi se vrijednost bakteriološkog onečišćenja u otpadnoj vodi definirana od strane projektanta. Uz pretpostavku da se biološkim pročišćavanjem II. stupnja se uklanja do 90% FK, slijedi da bi koncentracija FK u pročišćenim otpadnim vodama iz UPOV Stupe bila oko $5,04 \times 10^6$ FK/100 ml FK/100 ml. Kako je udio otpadnih voda u prelivnim vodama na Katalinića brigu oko 6,5%, a na Trsteniku oko 1%, odgovarajuće koncentracije fekalnih koliforma kreću se od 9×10^5 FK/100 ml do $3,65 \times 10^5$ FK/100 ml za prelivne ispuste Trstenik i Katalinića brig.

Ukoliko je $EVF \leq 5 m^3/s$ ispust se ne smatra značajnim i tada se u vodopravnim aktima propisuje granična vrijednost emisija iz *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*, ako je $EVF > 5 m^3/s$, ispust je značajan te je potrebno izračunati početno hidrauličko razrjeđenje. Referentne vrijednosti bioloških parametara uzete u proračunu, predviđeni protok na ispustima i izračunati efektivni volumen protoka prikazani su u **tablici 81**.

Tablica 81: Proračunate vrijednosti efektivnog volumena protoka

ISPUST		Stobreč postojeći	Stobreč planirani	Katalinića brig	Trstenik
PROTOK	Q_{ef} (m^3/s)	0,82	0,46	2.765	6.958
FEKALNI KOLIFORMI	c_{ef} (FK/100ml)	$5,04 \times 10^6$	$5,04 \times 10^6$	$3,65 \times 10^6$	$9,0 \times 10^5$
	SKVOPGK (FK/100 ml)	200	200	200	200
	EVF (m^3/s)	20.664	11.592	50.461	31.311
BPK ₅	Q_{ef} (mgO_2/l)	271	271	22,52	5,08
	SKVOPGK (mgO_2/l)	2	2	2	2
	EVF (m^3/s)	111,1	62,3	31,1	17,7
KPK	Q_{ef} (mgO_2/l)	544	544	77,9	26,53
	SKVOPGK (mgO_2/l)	4	4	4	4
	EVF (m^3/s)	111,5	62,6	53,8	46,1

Oznake: 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), $SKVOPGK$ – prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša (mg/l)

Za podmorske ispuste Splitskog akvatorija **efektivni volumen protoka je $> 5 \text{ m}^3/\text{s}$** , stoga se **ispusti procjenjuju kao značajni** te je potrebno izračunati početno hidrauličko razrjeđenje (S_1).

Proračun početnog hidrauličkog razrjeđenja vrši se za različite prilike u moru, ovisno o slojevitosti vodenog stupca i brzini morskih struja prema slijedećim formulama:

Slučaj 1 : Homogeni morski recipijent i male brzine morskih struja ($< 10 \text{ m/s}$) – zimska situacija

$$S_1 = 0.29 * (b^{\frac{1}{3}} * \frac{h}{q})$$

gdje je: b – usporni faktor,
 h – dubina mora,
 q – istjecanje vode po duljini difuzora.

Slučaj 2 : Stratificirani morski recipijent i male brzine morskih struja ($< 10 \text{ m/s}$) – ljetna situacija

$$S_1 = 0.31 * (b^{\frac{1}{3}} * \frac{z_m}{q})$$

gdje je: b – usporni faktor,
 z_{max} – najveća visina dizanja oblaka otpadne vode,
 q – istjecanje vode po duljini difuzora

Slučaj 3 : Značajno strujanje mora, brzine morskih struja $> 10 \text{ m/s}$

$$S_1 = \frac{v_x * l * d}{Q_e}$$

gdje je: v_x – brzina morskih struja,
 l – duljina difuzora,
 d – srednja debljina miješanja otpadne i morske vode

Podaci iz strujomjera pokazali su da je **srednja brzina struja** na lokaciji u neposrednoj brzini ispusta **manja od 10 m/s** , stoga je **Slučaj 3 eliminiran** iz daljnjeg proračuna.

Nakon izračuna početnog hidrauličkog razrjeđenja potrebno je utvrditi omjer koncentracije granične vrijednosti za onečišćujuću tvar (C_{GVE}) propisane u *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* i početnog razrjeđenja (S_{11} i S_{12}). U slučaju da je vrijednost omjera manja ili jednaka vrijednostima $SKVO_{PGK}$ propisuje se granična vrijednost za onečišćujuće tvari iz *Pravilnika*, u suprotnome GVE propisane *Pravilnikom* ne zadovoljavaju standard kakvoće vodnog okoliša i potrebno je odrediti koncentraciju onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi prihvatljivu za ispuštanje u morski recipijent.

Rezultati sva tri slučaja izračuna hidrauličkog razrjeđenja za sve ispuste koji imaju difuzorsku sekciju (svi osim ispusta Trstenik), koja je ključan za proračune, prikazani su u **tablici 82**. Izračun je pokazao da je omjer graničnih vrijednosti emisija i hidrauličkih razrjeđenja (C_{GVE}/S_{11} i C_{GVE}/S_{12}) manji od prosječne godišnje koncentracije standarda kakvoće okoliša ($SKVO_{PGK}$), te nije potrebno propisivanje strožih GVE od onih propisanih u legislativi.

Tablica 82: Proračunate vrijednosti hidrauličkog razrjeđenja

ISPUST		Stobreč postojeći	Stobreč planirani	Katalinića brig
Razrjeđenje 1	S_{11}	288,6	259,7	154,7
Razrjeđenje 2	S_{12}	132,2	122,5	95
FK	$C_{GVE}/S_{11} < 200$	1,73	1,9	3,2
	$C_{GVE}/S_{12} < 200$	3,78	4,1	5,3
BPK ₅	$C_{GVE}/S_{11} < 2$	0,09	0,09	0,16
	$C_{GVE}/S_{12} < 2$	0,19	0,20	0,26
KPK	$C_{GVE}/S_{11} < 4$	0,43	0,48	0,81
	$C_{GVE}/S_{12} < 4$	0,95	1,02	1,32

MODEL DISPERZIJA – MINIMALNO POTREBNE DULJINE NOVOPLANIRANIH ISPUSTA

S ciljem utvrđivanja minimalno potrebnih duljina dodatnog cjevovoda podmorskog ispusta Stobreč i planiranog preljevnog ispusta Trstenik pri kojima bi se negativan utjecaj ispuštanja otpadnih voda smanjio na najmanju moguću mjeru napravljen je model disperzija za kumulativno ispuštanje:

- pročišćenih otpadnih voda iz UPOV-a Stupe,
- preljevnih voda kroz postojeći podmorski ispust Katalinića Brig,
- preljevnih voda kroz ispust Trstenik.

Kako bi se odredile minimalne potrebne duljine novoplaniranog ispusta Stobreč i preljevnog ispusta Trstenik napravljena je preliminarna, kvantitativna analiza razrjeđenja pomoću koje je određena okvirna početna duljina ispusta čiji su rezultati naknadno provjereni sofisticiranijim numeričkim modelom. Određivanje optimalne duljine ispusta znači pronalaženje najmanje potrebne duljine ispusta tako da koncentracija onečišćujuće tvari ispuštene u morski recipijent padne ispod graničnih vrijednosti. Ispust otpadnih voda u priobalne vode ne smije biti na udaljenosti manjoj od 300 m od najbliže obalne linije. Branjena zona od 300 metara propisana je trenutno važećim Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13).

Minimalno potrebne duljine ispusta određene su na temelju 3 faktora razrjeđenja (inicijalno, sekundarno i tercijarno razrjeđenje) koji utječu na smanjenje koncentracija onečišćujućih tvari prilikom ispuštanja u more.

Inicijalno razrjeđenje nastaje zbog prodiranja otpadne vode u morski recipijent i odizanja do ravnotežnog nivoa ili slobodne površine. Uzdizanje nastaje zbog početnog momenta gibanja kojeg otpadna voda ima pri izlasku iz ispusta i sile uzgona uzrokovane razlikom u gustoći između otpadne vode i recipijenta. Pri proračunu inicijalnog razrjeđenja korišten je Cederwallov model koji uzima u obzir oba fizikalna procesa. Cederwallovo rješenje za inicijalno razrjeđenje bazirano je na formulama:

$$D_1 = 0.54 * F^{\frac{9}{11}} (Y/d)^{\frac{7}{11}} \quad \text{z} \quad \frac{Y}{d} < 0.5F$$

$$D_1 = 0.54F * (0.38 \frac{Y}{F} + 0.66)^{\frac{5}{3}} \quad \text{z} \quad \frac{Y}{d} > 0.5F$$

gdje je: D_1 – inicijalno razrjeđenje otpadne vode za more sa slabim strujanjem,
 d – promjer sapnica difuzora,
 Y – dubina mora iznad ispusta,
 F – bezdimenzionalan Froudov broj.

Sekundarno razrjeđenje se javlja nakon odizanja otpadne vode do piknokline/površine mora, kada se oblak otpadne vode širi isključivo morskim strujama i procesima turbulentne difuzije. Advekcija

strujama i turbulentni procesi uzrokovat će sekundarno razrjeđenje i daljnje smanjenje koncentracije. U procjeni koncentracije onečišćivača u otpadnoj vodi nakon sekundarnog razrjeđenja korišten je Brooksov pristup, a praktično rješenje je dano formulom:

$$D_2 = \left[\operatorname{erf} \left(\sqrt{\frac{1.5}{\left(1 + \frac{8\alpha}{b^{2/3}}\right)^3 - 1}} \right) \right]^{-1}$$

gdje je: D_2 – sekundarno razrjeđenje,

α – inicijalna vrijednost koeficijenta turbulentne difuzije (Okubo, 1982),

b – je početna širina oblaka otpadne vode,

t – vrijeme plivanja razrijeđenog oblaka otpadne vode, a

erf – funkcija greške

Tercijarno razrjeđenje koncentracije bakterija ne nastaje zbog fizikalnih procesa kao što su advekcija i difuzija, već zbog ugibanja koliformnih bakterija uzrokovanog porastom saliniteta i prodorom svijetla kroz morski stupac. Specifična brzina ugibanja mjeri se vremenom potrebnim da se koncentracija bakterija smanji na 1/10 njihove početne koncentracije, odnosno s vremenom ugibanja 90% bakterija, T_{90} . Tercijarno razrjeđenje zbog ugibanja bakterija u morskoj vodi računa se iz jednostavne formule:

$$D_3 = 10^{\frac{t}{T_{90}}}$$

gdje je: D_3 – tercijarno razrjeđenje,

T_{90} – vrijeme potrebno za ugibanje 90% bakterija.

Ukupno razrjeđenje D se računa iterativnim postupkom od pretpostavljene udaljenosti ispusta otpadnih voda pa do linije koja ide 300 m prema formuli:

$$D = D_1 * D_2 * D_3$$

Koncentracija onečišćujuće tvari na liniji od 300 m je jednaka:

$$C = \frac{C_0}{D}$$

gdje je: C_0 – početna koncentracija otpadne vode koja se ispušta u morski okoliš.

Iterativni postupak se ponavlja sve dok se na udaljenosti od 300 m od obale ne dobiju koncentracije manje od GV propisanih zakonodavstvom.

Određivanje minimalne duljine novoplaniranog cjevovoda podmorskog ispusta Stobreč

Dobra parametrizacija dimenzija ispusta i difuzorske sekcije ključna je za postizanje visokih vrijednosti inicijalnog razrjeđenja koncentracije onečišćujuće tvari prilikom samog ispuštanja u morski recipijent. Razlika difuzora prema otvorenoj cijevi (točkastom izvoru) jest u tome da je razrjeđenje istog dotoka zagađene vode linijskog izvora veće nego točkastog izvora. Za potpunu definiciju difuzora treba izračunati njegovu orijentaciju, duljinu difuzora i broj otvora na cijevi (sapnica), odnosno razmak među sapnica.

Kako je za dodatni cjevovod ispusta Stobreč pretpostavljen protok od 0,46 m³/s, koji je duplo manji od protoka na postojećem ispustu Stobreč čija je difuzorska sekcija dužine 200 m sa sedamnaest sapnica obostrano postavljenih, slijedi da je potrebna duljina novoplaniranog difuzora duplo kraća te iznosi 100 m sa 9 sapnica na difuzoru. Kako se difuzor postavlja zato da bi se što prije i što većoj mjeri otpadna voda pomiješala s morem, valja razmotriti i pitanje orijentacije otvora na difuzoru. Ako otpadna voda iz otvora teče vertikalno prema površini mora, kasnije će se pomiješati sa morem i razrjeđenje će biti

manje. Stoga otvore treba postaviti tako da otpadna voda istječe horizontalno, jer će se tako povećati dio vodenog stupca u kojemu se događa razrjeđenje. Također, otvore treba postavljati naizmjenice s lijeve i desne strane cijevi.

Odabrani promjer sapnice difuzora (r) za planirani cjevovod iznosi 0,15 m, kao i kod postojećeg ispusta Stobreč. Površina sapnice difuzora ($A=r^2\pi/4$) prema tome iznosi 0,018 m², a brzina otpadne vode ($v_{ov}=Q/A \times n$) na otvoru sapnice iznosi 2,8 m/s.

Uz navedene ulazne podatke proveden je iterativni postupak određivanja minimalno potrebne udaljenosti ispusta cjevovoda od branjene linije na 300 m od obale. Potrebno je imati na umu da minimalna udaljenost ispusta od branjene zone nije jednaka minimalno potrebnoj duljini podmorskog dijela cjevovoda.

Početna točka od koje se provodi proračun pozicionirana je 300 metara od najbliže obalne linije. Dio trase cjevovoda je kroz Stobrečki zaljev gdje se zbog ograničenja ne može nalaziti ispušni te je branjena zona udaljena oko 1.010 metara od obalne točke. Iterativni postupak se ponavlja sve dok broj fekalnih koliforma u 100 ml morske vode na granici branjene zone ne bude manji od 500.

Kao početna koncentracija bakterija, u trenutku ispuštanja, uzeta je vrijednost od $2,4 \times 10^5$ FK/100ml vode.

Kada je taj kriterij zadovoljen usvaja se udaljenost na kojoj je koncentracija pala na granične vrijednosti i dodaje se duljini ispusta od obale do točke u kojoj je proračun pokrenut. Proračun je pokazao da će broj bakterija na udaljenosti 300 metara od najbliže obalne linije pasti na dozvoljene vrijednosti za duljinu ispusta od oko 760 metara, ako proračunatu duljinu dodamo duljini ispusta od same obale pa do točke početka proračuna koja iznosi 1.010 metara, ispada da je **minimalno potrebna duljina dodatnog cjevovoda ispusta Stobreč 1.800 metara** u koju je uključena i difuzorska sekcija od 100 metara. Proračunati parametri planiranog ispusta u skladu su s zakonskom odredbom, koja kaže da podmorski ispušni mora biti pozicioniran na udaljenosti od obalne crte (najniže plime na kopnu) u pravilu ne manjoj od 500 m i na dubini većoj od 20 m.

Tablica 83: Iterativni proračun minimalno potrebne udaljenosti ispusta cjevovoda od branjene linije na 1.010 m od obale

Udaljenost (m)	Dubina (m)	Vrijeme (h)	D_1	D_2	D_3	Koncentracija (FK/100ml)
40	26,96	0,22	131,08	1,01	1,14	33.440
80	26,67	0,44	129,01	1,10	1,29	27.400
120	26,56	0,67	128,24	1,25	1,47	21.459
160	26,81	0,89	129,97	1,42	1,67	16.424
200	27,06	1,11	131,78	1,60	1,90	12.628
240	26,91	1,33	130,70	1,79	2,15	9.994
280	26,92	1,56	130,78	1,99	2,45	7.896
320	27,60	1,78	135,67	2,20	2,78	6.058
360	28,52	2,00	142,35	2,42	3,16	4.622
400	29,59	2,22	150,35	2,65	3,59	3.523
440	30,19	2,44	154,91	2,88	4,08	2.766
480	30,82	2,67	159,76	3,12	4,64	2.179
520	31,36	2,89	163,93	3,36	5,27	1.732
560	31,85	3,11	167,79	3,62	5,99	1.386
600	32,30	3,33	171,36	3,87	6,81	1.115
640	32,72	3,56	174,70	4,14	7,74	901
680	33,03	3,78	177,18	4,41	8,80	734
720	33,32	4,00	179,50	4,68	10,00	600
760	33,53	4,22	181,22	4,96	11,36	493

Određivanje parametara ispusta Trstenik (preliminarno)

U slučaju ispusta Trstenik metodologija procjene minimalne duljine ispusta nije ista kao i za ispušt Stobreč. Pošto se radi o preljevnom ispustu koji će služiti za rasterećenje od oborinskih voda, te će biti aktivan samo i isključivo za vrijeme oborina i to u trajanju od 40-tak minuta, uzeta je početna vrijednosti duljine ispusta od 500 metara, koja će kasnije biti verificirana numeričkim modelom pronosa onečišćenja. Uzeta vrijednost uvažava duljinu zaštićenog obalnog pojasa.

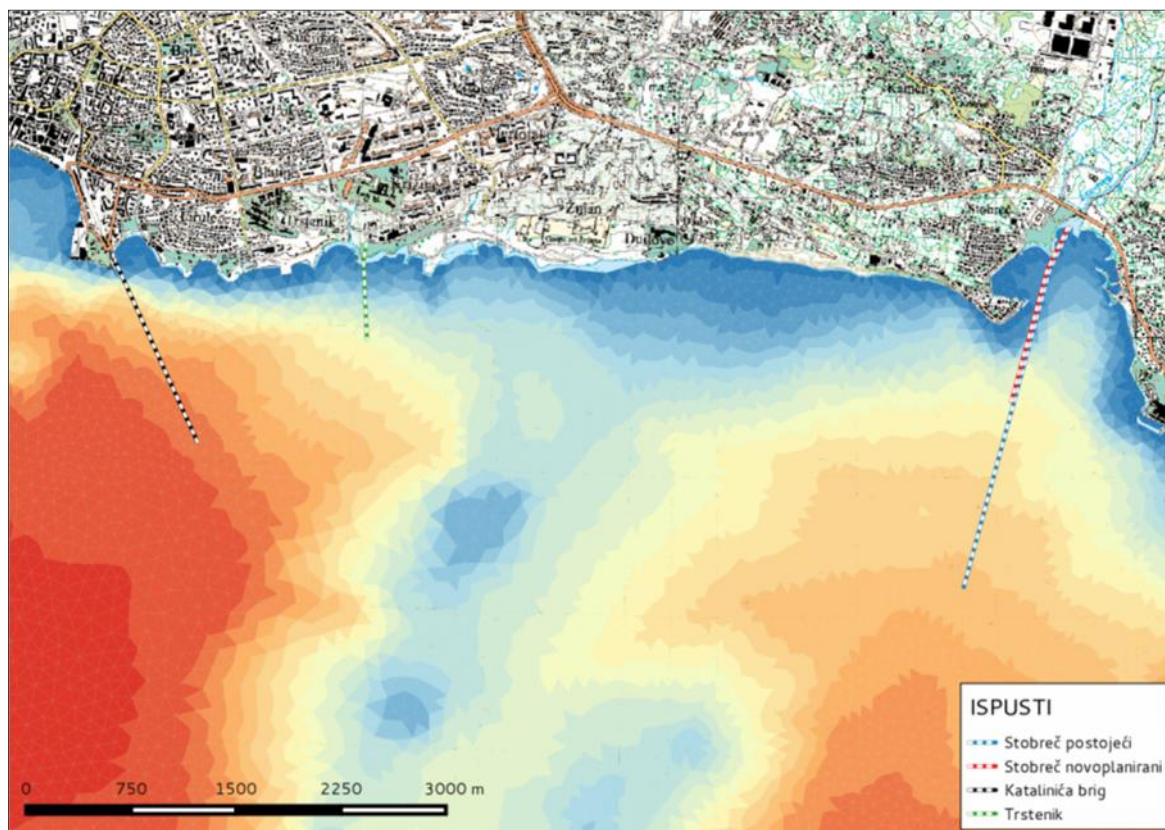
Pozicija podmorskih ispusta unutar akvatorija

U model su postavljena četiri podmorska ispusta kao izvori onečišćenja. Dvije cijevi za ispuštanje otpadnih voda iz UPOV-a Stupe:

- postojeća cijev ispusta Stobreč dugačka je 2,5 km te u nastavku ima difuzor dug 200 m sa 16 horizontalno usmjerenih sapnica i otvorom na kraju same cijevi. Ispust je postavljen je na dubinu od 35 m.
- Dodatni planirani ispušt duljine oko 1,25 km u koju je uključena i difuzorska sekcija od 100 m sa devet sapnica (i otvorom na kraju cijevi) postavljen je na udaljenosti od oko 20 m paralelno uz postojeću cijev i na dubinu od 27 m, što se prema proračunu pokazalo dovoljno da utjecaj na okoliš ostane u prihvatljivim granicama.

Za prelijevanje viška oborinske vode u funkciji će biti ispusti Katalinića brig i Trstenik:

- Cijev ispusta Katalinića brig duga je 1,3 km s difuzorskom sekcijom od 170 m, a ispušt je postavljen na dubinu od oko 47 m.
- Početna duljina podmorskog ispusta Trstenik procijenjena je na 500 m, bez difuzorske sekcije i nalazi se na oko 25 m dubine.



Grafički prikaz 144. Pozicija podmorskih ispusta korištenih u modelu

Procjena kumulativnog utjecaja rada podmorskih ispusta numeričkim modelom

Kako bi se utvrdio utjecaj planiranog stanja na kakvoću mora izrađena je numerička analiza pronosa otpadne vode iz ispusta, s obzirom na dominantne čimbenike procesa razrjeđenja s okolnim recipijentom.

Procijenjena vrijednost budućeg ukupnog dotoka na zajednički uređaj za pročišćavanje vode Stupe iznosi 1.286 l/s tijekom cijelog dana, koji će se raspodijeliti u iznosu od 820 l/s na postojeći ispust i 460 l/s na planirani ispust. Protok preljeva na Katalinića brigu procjenjuje se na 2.765 l/s u trajanju od 40-tak minuta, a na Trsteniku 6.958 l/s u trajanju od 74 minute u slučaju oborina kod prelijevanja viška vode iz sustava odvodnje nakon oborina (poglavlje C.2.2.2.). Razmatran je zajednički rad svih ispusta i simultano ispuštanje otpadne vode iz ispusta s kontinuiranim, redovitim radom te onih koji će biti aktivni samo u kišnim periodima.

U otpadnoj vodi pratila se koncentracija fekalnih koliforma (FK) kao indikator utjecaja onečišćene vode na okoliš u skladu s dosadašnjom praksom procjene utjecaja rada podmorskih ispusta. Ukoliko se otpadna voda pročišćava na uređaju drugog stupnja, biološkim pročišćavanjem uklanja se do 90% FK, stoga će koncentracija na ispustima Stobreč biti reda veličine 10^6 FK/100 ml, a na ispustima koji će biti aktivni u kišnom razdoblju i gdje nema pročišćavanja uslijed razrjeđenja oborinskim otpadnim vodama biti 10^5 do 10^6 FK/100 ml.

U tablici (**Tablica 84**) dan je pregled parametara svih ispusta i početnih koncentracija FK u oblacima otpadne vode tijekom redovitog rada koji će biti korišteni u modelu. Granične vrijednosti razmatrale su se s obzirom na *Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 087/10)*, posljednji u kojem su definirane najviše dozvoljene vrijednosti bakterija fekalnih koliforma u priobalnim vodama.

Tablica 84: Parametri podmorskih ispusta i koncentracije fekalnih koliforma (FK) u oblaku otpadne vode – za početnu procjenu

Parametar	ISPUSTI Redoviti rad		ISPUST Aktivni tijekom kišnog perioda	
	STOBREČ postojeći	STOBREČ novoplanirani	KATALINIĆA BRIG	TRSTENIK
Duljina podmorskog dijela ispusta (m)	2.500	1.250	1.300	500
Dubina na kojoj se nalazi kraj cijevi podmorskog ispusta (m)	35	27	47	25
Duljina difuzora (m)	200	100	170	Nema difuzora
Broj sapnica	17	9	17	-
Protok (l/s)	820	460	2.765	6.958
Početna koncentracija fekalnih koliforma u oblaku otpadne vode (FK/100ml)	5,4×10 ⁶	5,4×10 ⁶	3,65×10 ⁶	9,0×10 ⁵
Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 087/10)	500	500	500	500

Numerički modeli pronosa otpadne vode iz podmorskih ispusta

Pronos otpadne vode iz podmorskog ispusta je složen hidrodinamički proces koji se zbog različitih prevladavajućih čimbenika u procesu miješanja dijeli na blisku (*near field*) i daleku (*far field*) zonu. Bliska zona obuhvaća procese inicijalnog razrjeđenja prilikom ispuštanja otpadne vode iz ispusta i njenog dizanja do horizontalne granice – piknoklinskog sloja ljeti i površine mora zimi. Nakon toga dolazi do širenja oblaka otpadne vode u područje daleke zone. Daleka zona obuhvaća procese sekundarnog razrjeđenja prilikom prijenosa morskim strujama i miješanja s recipijentom kroz pasivnu difuziju te tercijarnog razrjeđenja uslijed ugibanja bakterija zbog saliniteta i prodora svjetla u more. Utjecaj rada podmorskih ispusta procijenjen je numeričkim modelom, zasebno za blisku i daleku zonu.

Model bliskog polja

U svrhu određivanja koncentracije oblaka otpadne vode ispuštene u morski recipijent u neposrednoj blizini podmorskog ispusta korišten je numerički **model početnog razrjeđenja odnosno model bliske zone**. Njime su opisani glavni fizikalni procesi koji se događaju u zoni neposredne blizine ispusta preko zakona očuvanja mase, gibanja i uzgona. Sve jednadžbe u modelu se integriraju po putanji kojom se oblak kreće (koordinatni sustav oblaka otpadne vode), a proces razrjeđenja istoga ovisi o orijentaciji i širini ispusta, dubini na kojoj se ispuštalo, brzini izlaza otpadne vode iz ispusta te početnoj koncentraciji u otpadnoj vodi. Rezultat modela bliske zone je inicijalno razrijeđena koncentracija oblaka otpadne vode koji se nadalje koristi kao ulazni parametar za model daleke zone.

Prilikom modeliranja zajedničkog rada sva četiri ispusta promatrane su ljetna i zimska situacija, s obzirom na različite vertikalne raspodjele gustoće u moru koje će odrediti sloj do kojeg se oblak otpadne vode diže. Razlika u gustoći između otpadne vode i recipijenta najvažniji je generator pronosa u području bliske zone. Razlika u gustoći je posljedica razlike u temperaturi i salinitetu, stoga se lakši i topliji oblak otpadne vode izlaskom iz ispusta diže prema površini mora. Budući da u zimskom razdoblju more nije stratificirano, oblak otpadne vode se može podignuti do površine mora, dok je u ljetnom razdoblju more stratificirano pa se oblak diže do dubine piknoklinskog sloja kojeg karakterizira jaki i stabilni vertikalni gradijent gustoće. Raspodjela gustoće po dubini dobivena je iz razdiobe saliniteta i temperature preuzetih iz mjerenja koja su izvršena u ljetnom i zimskom razdoblju za tri uzastopne godine. Ovdje se mora napomenuti da se radi o jednokratnim mjerenjima, te da raspodjela gustoće po dubini može biti nešto drugačija od prikazane situacije (piknoklina može biti plića ili dublja ovisno o zagrijavanju i miješanju mora). Na slici za ljetno razdoblje uočava se stratifikacija recipijenta kao i

postojanje izraženog piknoklinskog sloja između 5 i 15 m dubine, a nakon 15 m pa sve do dna uočljiv je lagani rast gustoće. Zimska situacija pokazuje da je došlo do vertikalne homogenizacije stupca vode i nema naglog skoka gustoće. No situacija po vertikali ipak nije u potpunosti homogena, te je vidljivo područje gdje se očituje mali skok u gustoći, što je vjerojatno uzrokovano prevladavajućom sinoptičkom situacijom nad širim područjem u doba mjerenja temperature i saliniteta.

Kada oblak otpadne vode naiđe na područje diskontinuiteta gustoće između dva sloja morske vode, zaustavit će se i početi oscilirati oko konstantne dubine zbog djelovanja sile uzgona. Modelom bliske zone određena je dubina na kojoj će se oblaci otpadne vode zaustaviti, udaljenosti od ispusta, širine razrijeđenih oblaka, inicijalna razrjeđenja, brzine otpadnih voda na izlazima iz ispusta, te koncentracije bakterija u oblacima. Parametri oblaka otpadne vode za svaki od ispusta nakon izvršenja modela bliske zone prikazani su u tablicama (**Tablica 85 i Tablica 86**).

Visine do koje će doprijeti oblaci otpadne vode ovise o dubinama i položajima ispusta, diskontinuitetima u vertikalnom profilu gustoće, te jačini mlaza otpadne vode kod izlaska iz ispusne cijevi. Ispusti su položeni na dovoljno velikim dubinama, tako da dok oblaci otpadnih voda dosegnu konačnu visinu u njima će se koncentracija bakterija već u inicijalnom razrjeđenju smanjiti, a nakon širenja morskim strujama i procesima turbulentne difuzije kroz akvatorij koncentracije će pasti na prihvatljive veličine prije nego se oblak približi branjenoj zoni 300 metara od obale. Dobiveni rezultati modela bliskog polja pokazali su da će se oblaci otpadne vode u zimskom razdoblju uzdići do manjih dubina, nego u ljetnom razdoblju kada slojevi diskontinuiteta gustoće blokiraju daljnji prolazak oblaka prema površini te će se oni širiti na većim dubinama. Oblak otpadne voda iz ispusta Trstenik koji se nalazi na najmanjoj dubini, i zimi i ljeti će doprijeti do površinskog sloja, zbog velikih brzina vode na izlazu iz ispusta. Simulacije su pokazale da su koncentracije FK u otpadnim vodama od ispusta iz UPOV-a Stupe i preljevnih ispusta povišene nakon inicijalnog razrjeđenja, no one će se širenjem u dalekom polju smanjiti do graničnih vrijednosti.

Tablica 85: Parametri oblaka otpadne vode iz ispusta nakon provođenja modela bliske zone u ljetnoj situaciji

Parametar	ISPUSTI Redoviti rad		ISPUST Aktivni tijekom kišnog perioda	
	STOBREČ postojeći	STOBREČ novoplanirani	KATALINIĆA BRIG	TRSTENIK
Početna dubina (m)	35	27	47	28
Dubina do koje se oblak uzdignuo (m)	28	21	32	12,5
Horizontalna udaljenost oblak otpadne vode od podmorskog ispusta (m)	108,5	96,2	203	255,5
Širina oblaka otpadne vode (m)	14,5	13,3	25	34
Inicijalno razrjeđenje oblaka otpadne vode	401	316,5	754	65
Izlazna brzina otpadne vode (m/s)	0,049	0,049	0,094	0,213
Početna koncentracija fekalnih koliforma u otpadnoj vodi (FK/100ml)	$5,4 \times 10^6$	$5,4 \times 10^6$	$3,65 \times 10^6$	$9,0 \times 10^5$
Koncentracija FK u inicijalno razrijeđenom oblaku otpadne vode u bliskom polju (FK/100ml)	12.569	12.600	4.841	13.846

Tablica 86: Parametri oblaka otpadne vode iz ispusta nakon provođenja modela bliske zone u zimskoj situaciji

Parametar	ISPUSTI Redoviti rad		ISPUSTI Aktivni tijekom kišnog perioda	
	STOBREČ postojeći	STOBREČ novoplanirani	KATALINIĆA BRIG	TRSTENIK
Početna dubina (m)	35	27	47	28
Dubina do koje se oblak uzdignuo (m)	15	7	27	5
Horizontalna udaljenost oblak otpadne vode od podmorskog ispusta (m)	201	205	308,5	315,6
Širina oblaka otpadne vode (m)	27	28	42	40,6
Inicijalno razrjeđenje oblaka otpadne vode	1.225	1.216	1.087	108,9
Izlazna brzina otpadne vode (m/s)	0,043	0,043	0,049	0,248
Početna koncentracija fekalnih koliforma u otpadnoj vodi (FK/100ml)	$5,4 \times 10^6$	$5,4 \times 10^6$	$3,65 \times 10^6$	$9,0 \times 10^5$
Koncentracija FK u inicijalno razrijeđenom oblaku otpadne vode u bliskom polju (FK/100ml)	4.114	4.114	3.358	8.264

Model dalekog polja

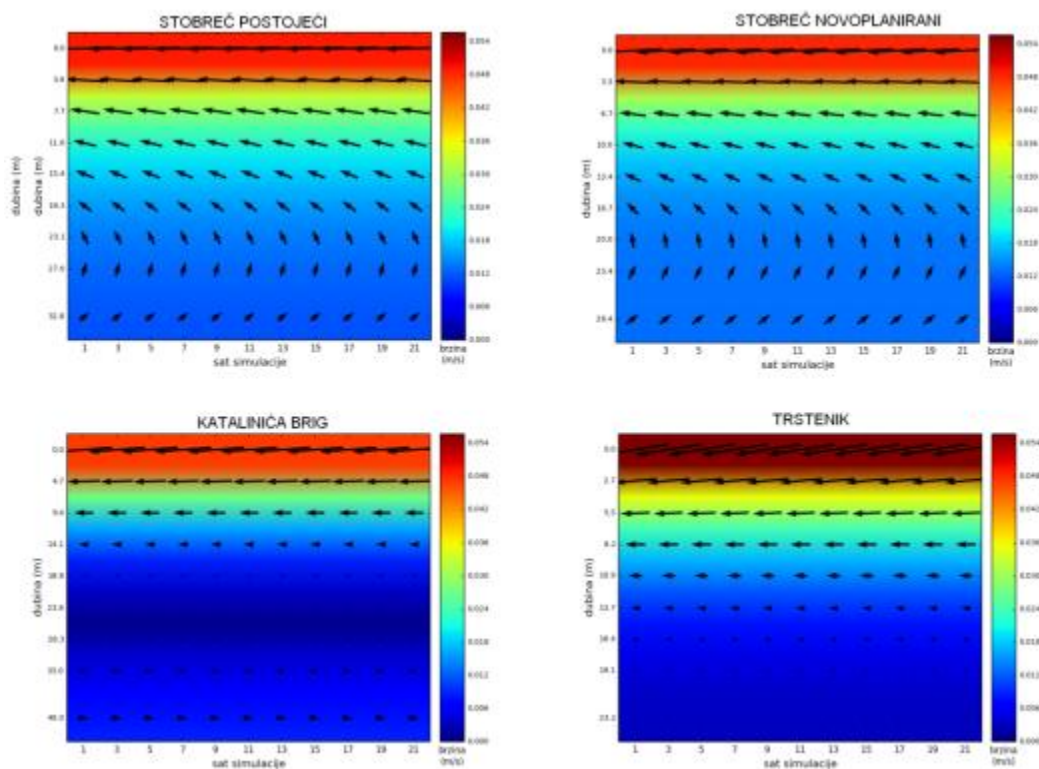
Za predviđanje **širenja onečišćenja u području daleke zone** korišten je numerički model praćenja čestica koji se temelji na rješavanju stohastičkih diferencijalnih jednačbi koje opisuju advekciju i turbulentnu difuziju čestica Runge-Kuta metodom IV reda. Model uzima u obzir batimetriju, advektivne i turbulentne procese u moru, te prostorne i vremenske varijacije emisija onečišćenja iz ispusta. Otpadna voda iz ispusta s UPOV-a Stupe konstantno se ispušta u akvatorij, dok su prelivni ispusti povremeni i pretpostavljeno je ispuštanje tijekom dva sata.

Kao ulazni parametri za model praćenja čestica u područje daleke zone koriste se karakteristike inicijalno razrijeđenog oblaka otpadne vode iz modela bliskog polja i 3D struje dobivene hidrodinamičkim modelom SELFE.

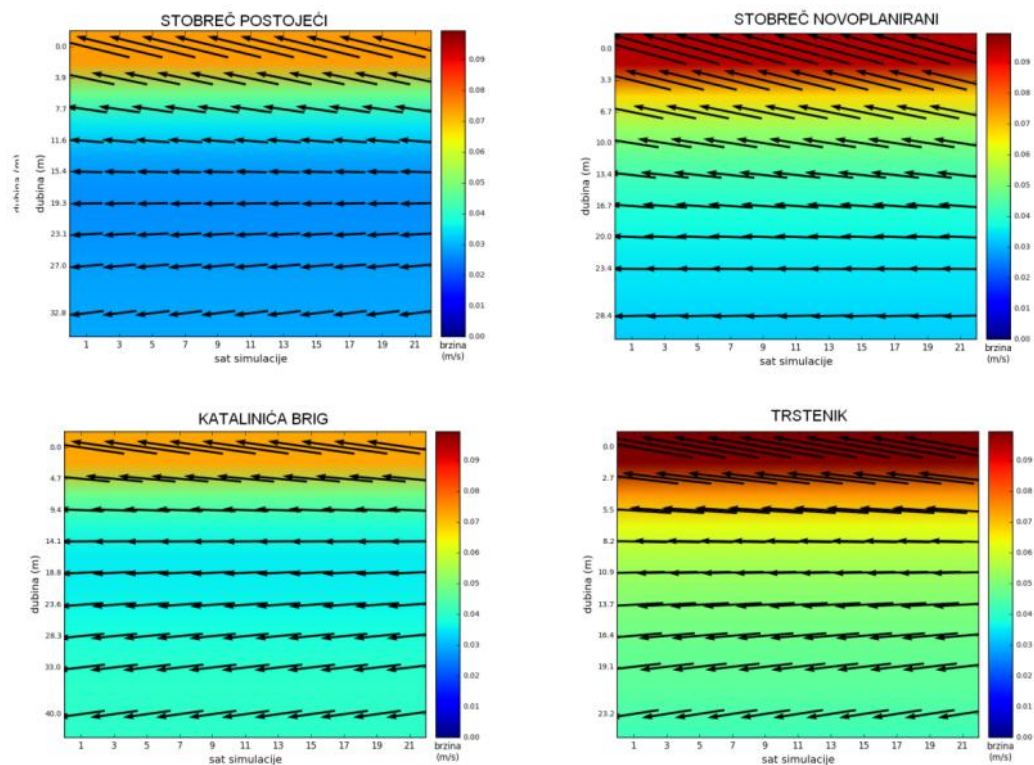
Preostala koncentracija u oblaku otpadne vode nakon inicijalnog razrjeđenja predstavljena je velikim brojem čestica čije će se putanje pratiti s obzirom na i polje brzine strujanja mora i njegovu stratifikaciju. Čestice su podložne 3D transportu, koji uključuje horizontalnu advekciju i vertikalno miješanje procesima turbulencije. Model praćenja čestica je Lagrangianski pri čemu su česticama pridodjeljeni određeni atributi (u ovom slučaju koncentracija i starost čestice). Do smanjenja koncentracije unutar oblaka otpadne vode osim procesima miješanja dolazi i uslijed ugibanja bakterija zbog saliniteta i prodora svjetla u more. Vrijeme odumiranja bakterija T_{90} ovisi o vrsti mikroorganizama i uvjetima sredine u kojoj se nalaze, a produljuje se s porastom dubine mora. Kako u ovom slučaju nedostaju podaci o istom, prema mjerenjima T_{90} za fekalne koliforme na ostalim lokacijama u Jadranskom moru, koristila se vrijednost od 4 sata.

Polje koncentracije je napravljeno iz razdiobe čestica za svaki izlazni vremenski korak modela praćenja čestica. U svrhu izračuna koncentracije napravljena je nova pravilna, kvadratna mreža s elementima veličine 10 x 10 metara. U svakom prostornom elementu mreže koncentracija je izračunata kao srednja vrijednosti koncentracija svih čestica koje su se u promatranom trenutku zatekle unutar elementa nove mreže po cijeloj vertikali.

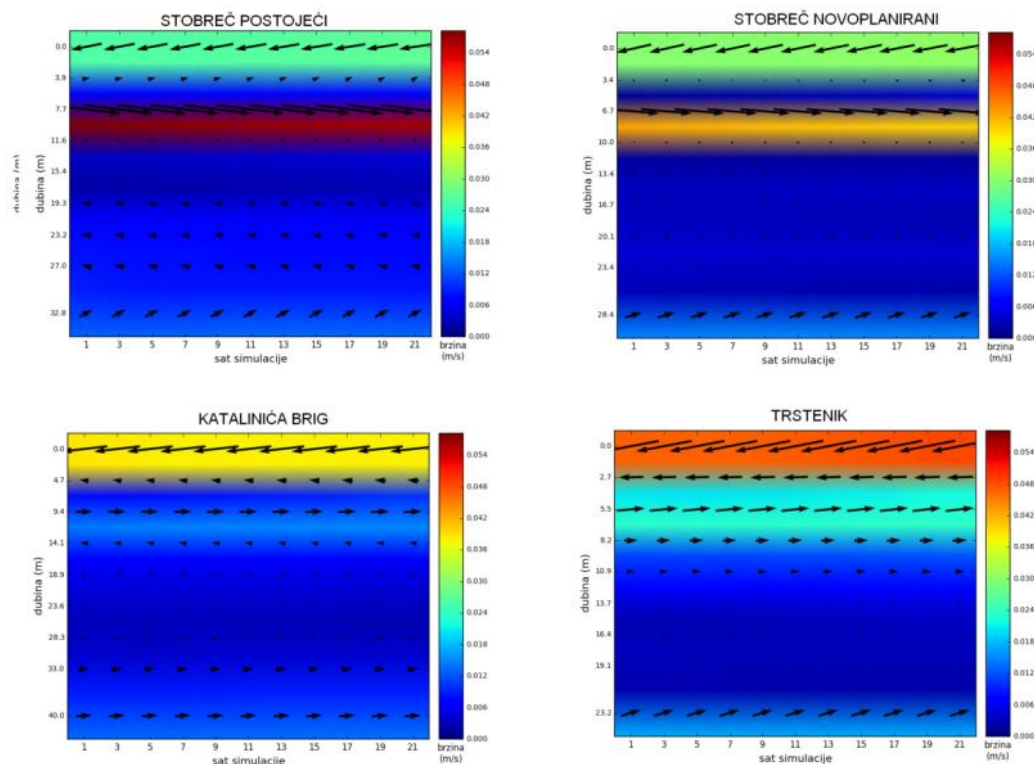
Simulacije strujanja u akvatoriju za potrebe modela praćenja čestica napravljene su za dvije varijante inicijalnih uvjeta: nestratificirani fluid (zimski slučaj), te stratificirani fluid odnosno ljetnu situaciju u kojoj je model pokrenut u baroklinom modu. Kako bi se prikazao najnepovoljniji scenarij u kojem se onečišćenje nanosi prema obali, od rubnih uvjeta koji su postavljeni u modelu korišteno je atmosfersko forsiranje vjetrom koji će inducirati stvaranje struje usmjereno direktno na obalu. Vertikalni profil modelom dobivenih struja u točkama gdje se oblaci otpadnih voda nalaze nakon provođenja modela bliskog polja prikazan je na grafičkim prikazima (**Grafički prikaz 145 i Grafički prikaz 146**).



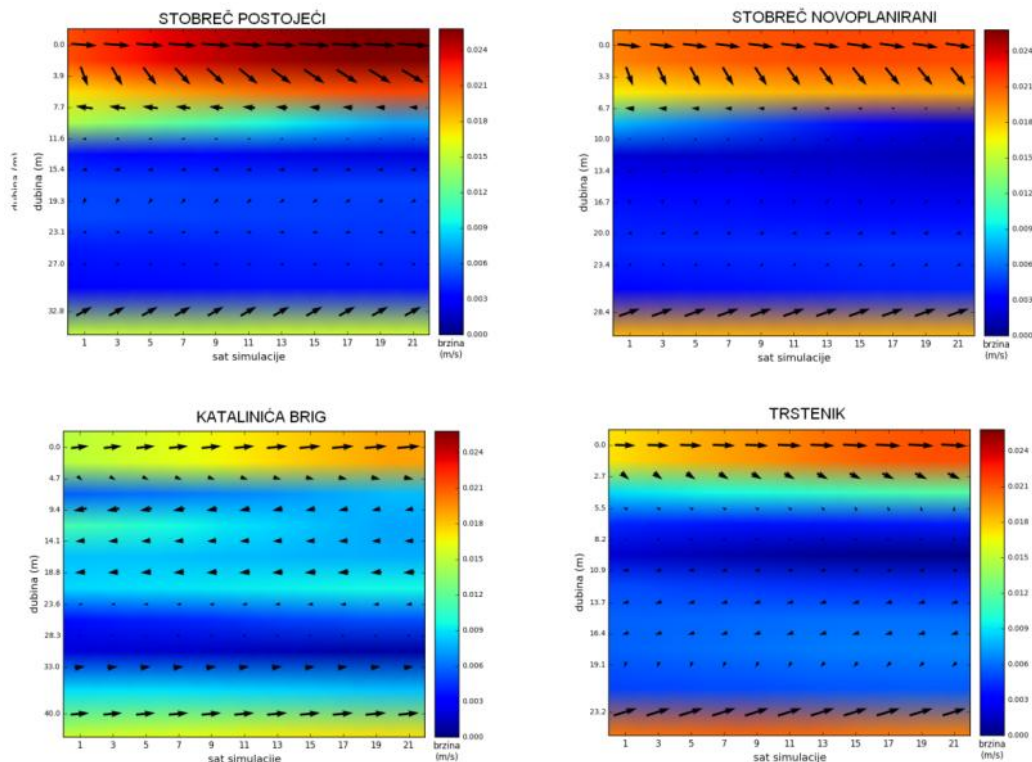
Grafički prikaz 145. Modelirani vertikalni profili brzina u krajnjim točkama ispusta tijekom jednog dana korišten u modelu praćenja čestica za zimsko razdoblje i vjetar iz NE smjera



Grafički prikaz 146. Modelirani vertikalni profili brzina u krajnjim točkama ispusta tijekom jednog dana korišten u modelu praćenja čestica za zimsko razdoblje i vjetar iz SE smjera



Grafički prikaz 147. Modelirani vertikalni profili brzina u krajnjim točkama ispusta tijekom jednog dana korišten u modelu praćenja čestica za ljetno razdoblje i vjetar iz NE smjera



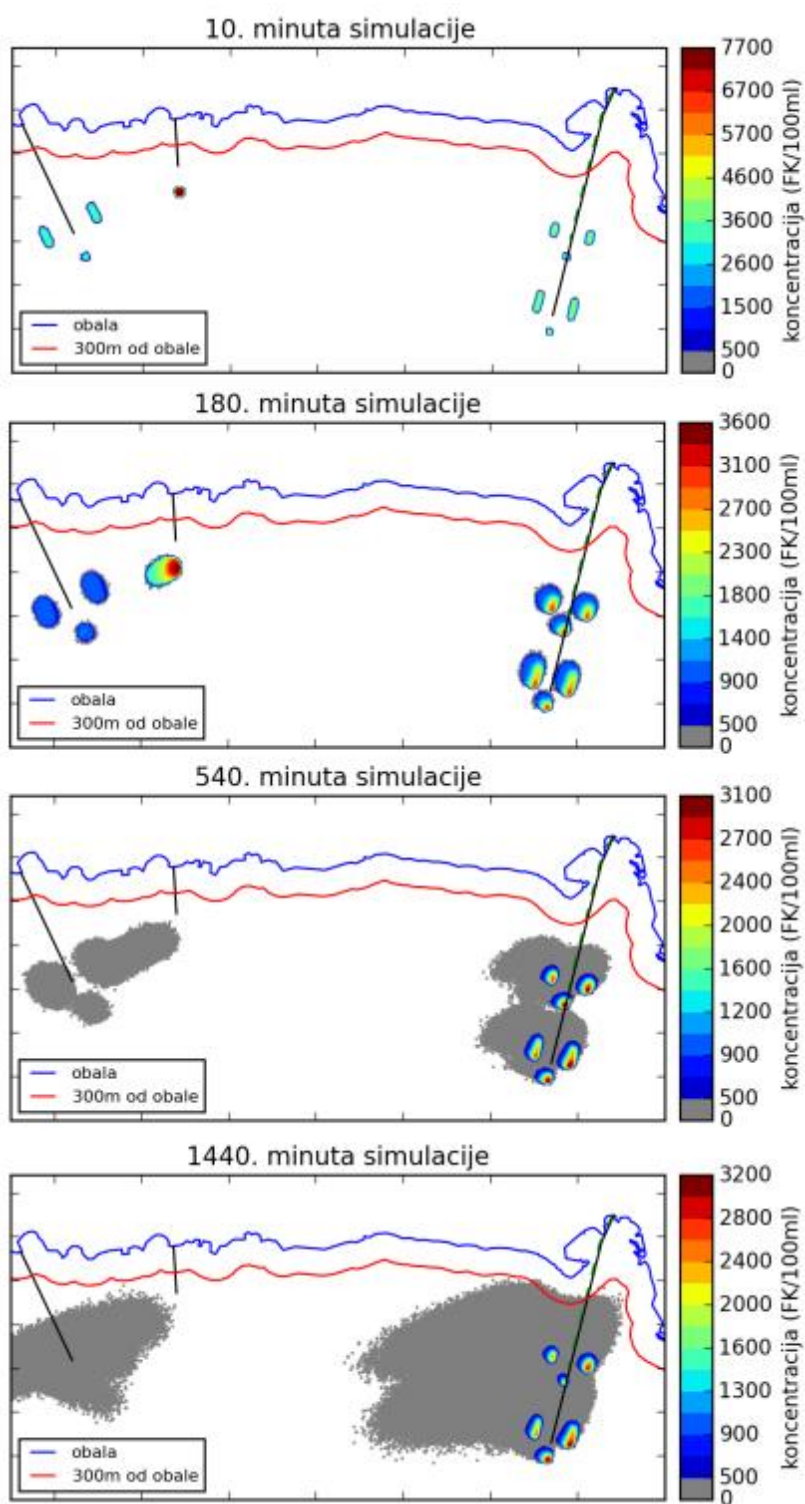
Grafički prikaz 148. Modelirani vertikalni profili brzina u krajnjim točkama ispusta tijekom jednog dana korišten u modelu praćenja čestica za ljetno razdoblje i vjetar iz SW smjer

Analiza širenja oblaka otpadne vode

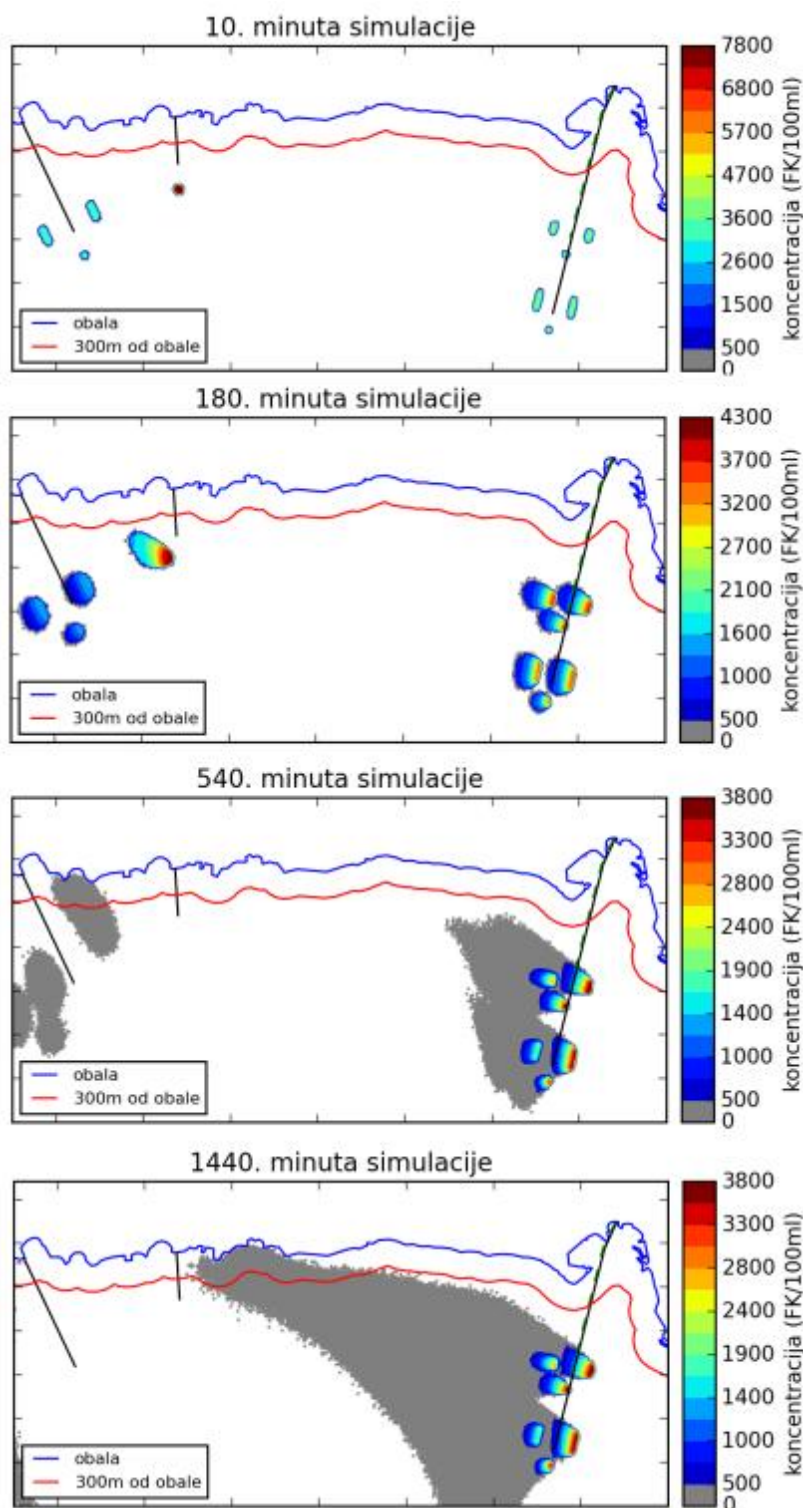
Iz tablica (**Tablica 85 i Tablica 86**) se može uočiti da je u slučaju ispuštanja oblaka otpadne vode u zimskom razdoblju, s početnim koncentracijama $9,00 \times 10^{-5}$ - $3,65 \times 10^{-6}$ na prelivnim ispuštima i $5,04 \times 10^{-6}$ na ispuštima iz UPOV-a Stupe, koncentracija FK u oblacima otpadne vode već u početnom trenutku prije ulaska u model daleke zone u skladu s graničnom vrijednosti prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13). Neznatno povišene vrijednosti koncentracije FK (100 do 200 FK/100ml) uočljive su za ljetni period na ispuštima iz UPOV-a Stupe gdje se ispušta obrađena otpadna voda, s tim da u roku od dva sata nakon ispuštanja (uslijed procesa miješanja s okolnim recipijentom) padaju na dozvoljene vrijednosti. Vremenski prikaz simuliranog širenje horizontalnog polja oblaka otpadnih voda u slučaju rada svih ispusta akvatorija za zimsku i ljetnu situaciju nalazi se na grafičkim prikazima (**Grafički prikaz 146 i Grafički prikaz 149**), pri čemu se otpadna voda na prelivima ispuštala dva sata, a na ispuštima Stobreč tijekom cijele simulacije.

S obzirom da su ispusti položeni na različitim dubinama i da će se oblaci otpadne vode izdignuti do različitih dubina, oni će se nastaviti širiti na nivoima navedenima u tablicama (**Tablica 85 i Tablica 86**). Koliko će se oblak otpadne vode raspršiti i proširiti unutar stupca vode, odnosno ispod i iznad dubine na kojoj je naišao na sloja diskontinuiteta gustoće koji ga je zaustavio, ovisi isključivo o jačini vertikalnih turbulentnih procesa.

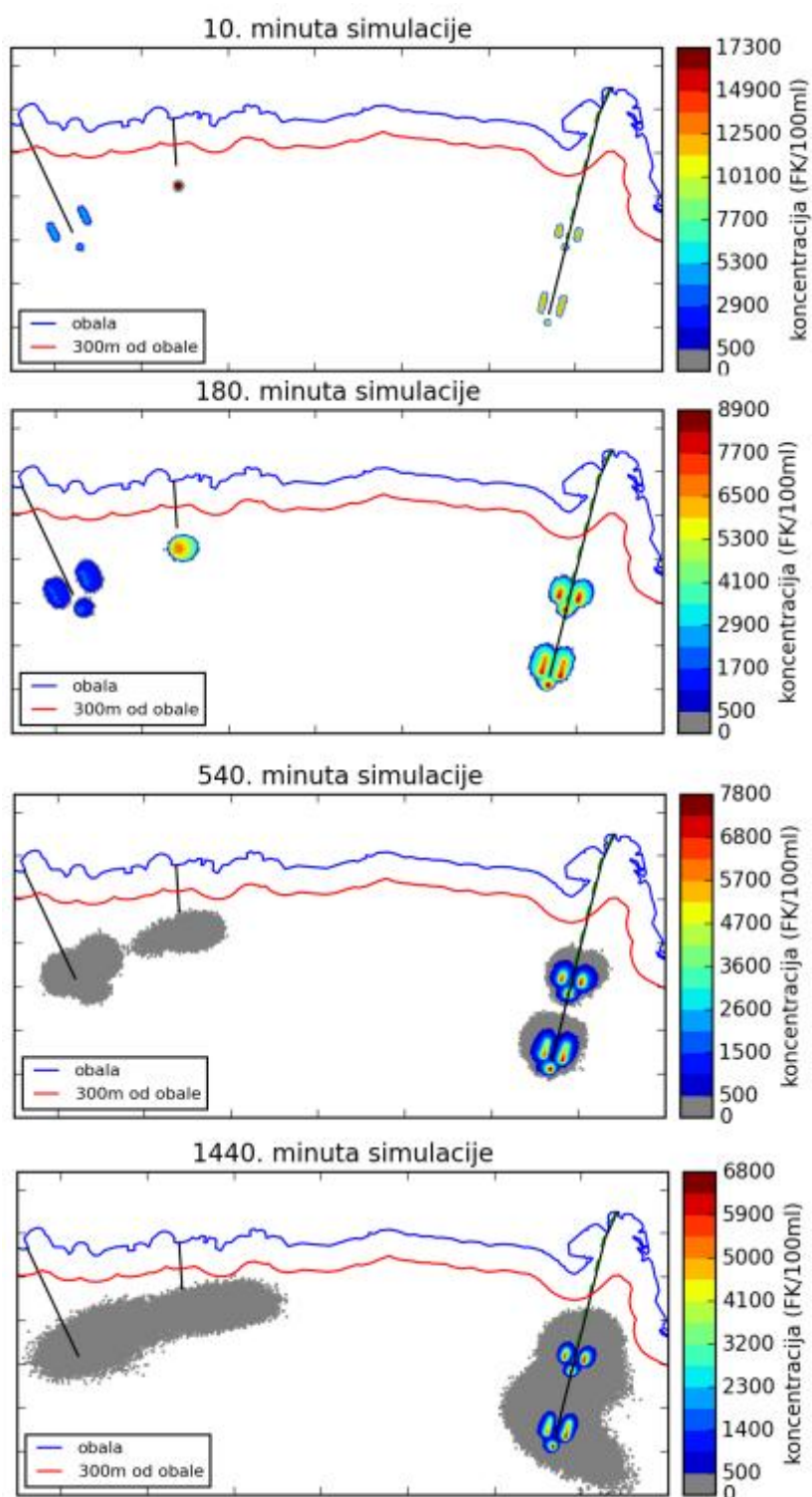
Vertikalno polje koncentracije fekalnih koliforma prikazano je za iste korake simulacije kao i horizontalno polje (10, 180, 540 i 1.440 minuta) i različita doba godine (zima i ljetno), te se nalazi na grafičkim prikazima (**Grafički prikaz 149 i Grafički prikaz 150**). Vidljivo je da će oblaci onečišćenja iz novoplaniranog ispusta Stobreč i prelivnog ispusta Trstenik, koji su se uzdignuli u početnom trenutku nakon ispuštanja do manjih dubina, u kasnijim vremenima simulacija kada fizikalni procesi turbulencije počnu djelovati biti rastirani i vertikalno izduženi pa će vrhovi oblaka onečišćenja prodrijeti i u površinski sloj mora.



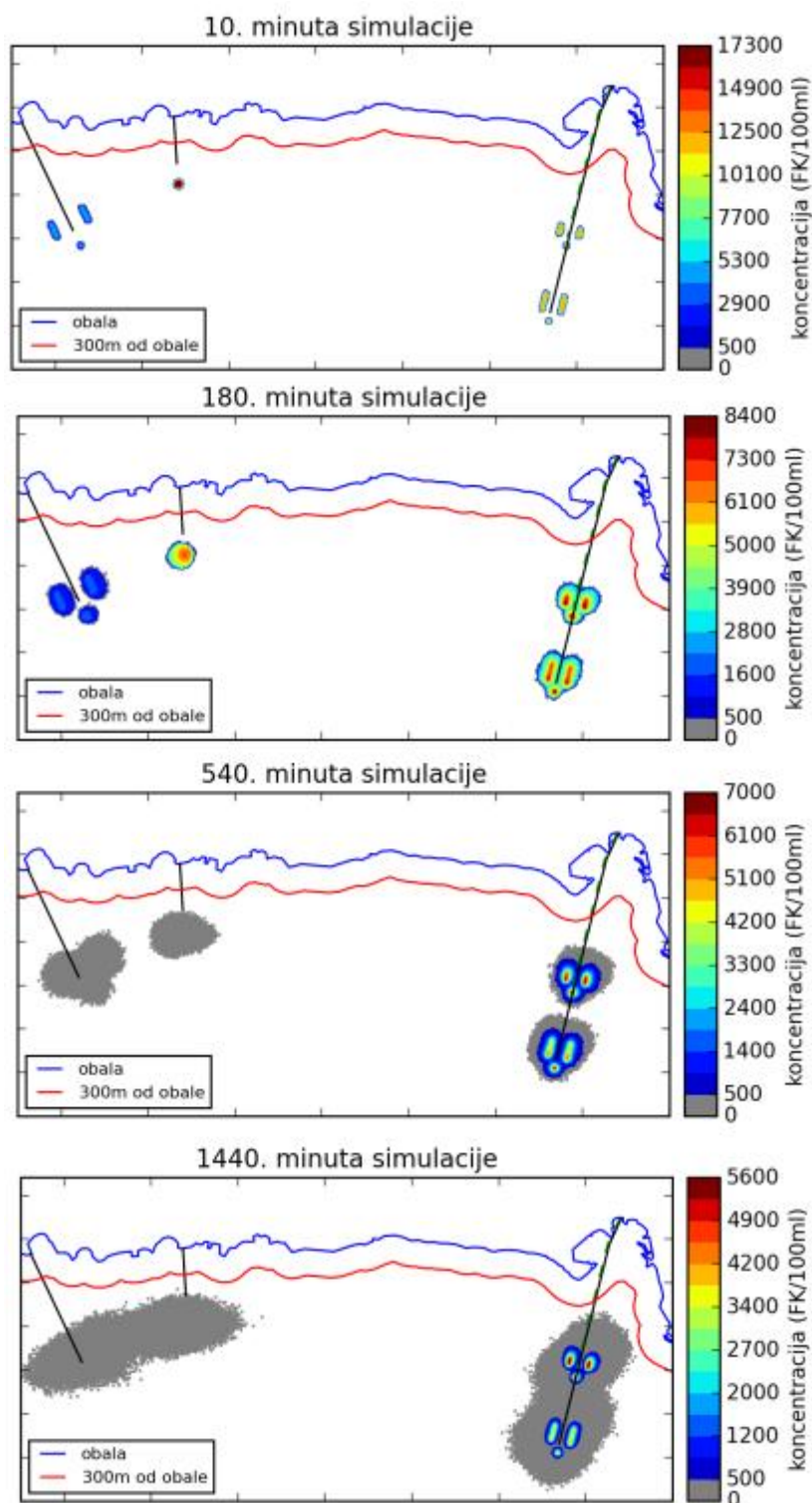
Grafički prikaz 149. Horizontalno polje koncentracije fekalnih koliforma (FK/100ml) za četiri koraka zimske simulacije (10, 180, 540, 1.440 minuta nakon početka simulacije) i vjetar iz NE smjera



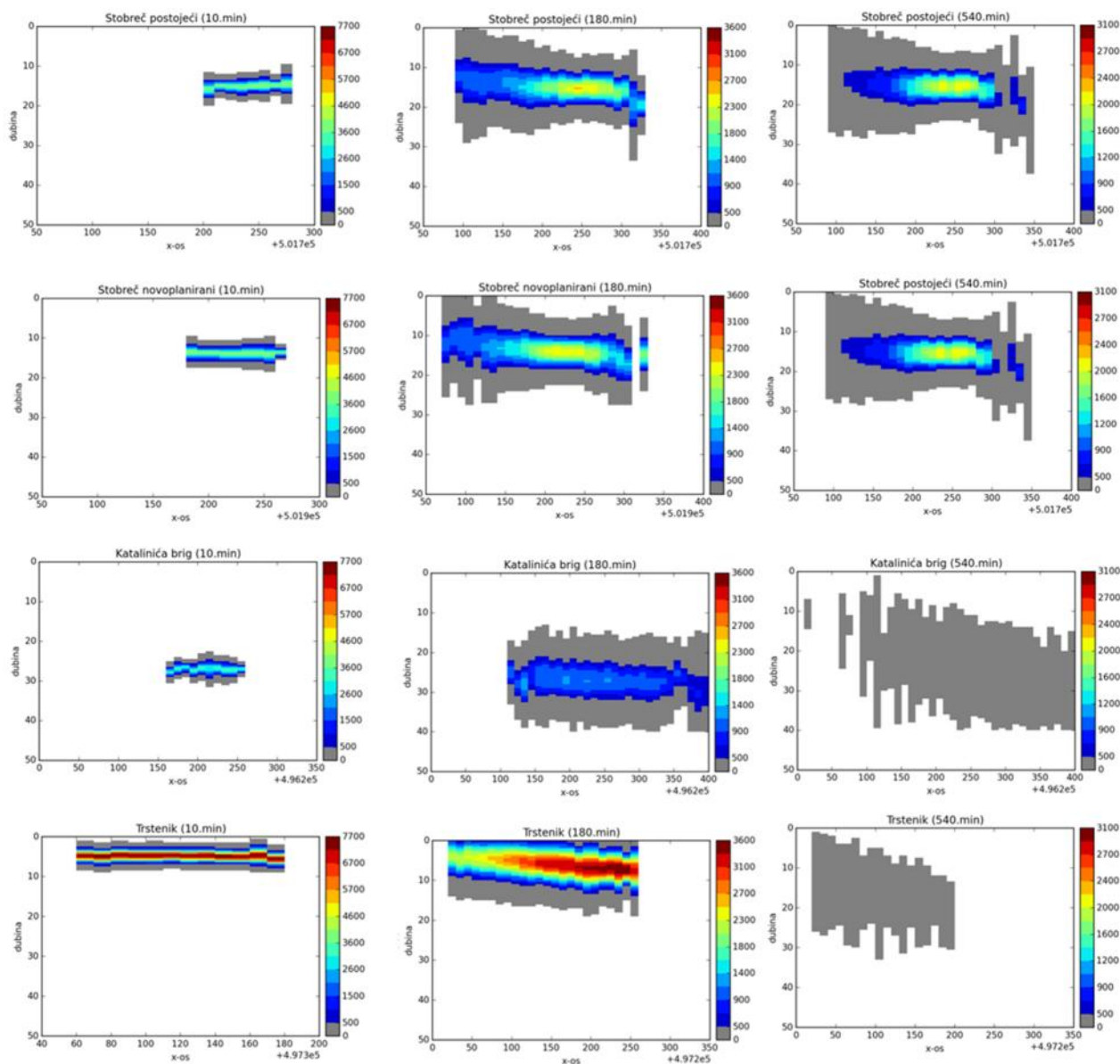
Grafički prikaz 150. Horizontalno polje koncentracije fekalnih koliforma (FK/100ml) za četiri koraka zimske simulacije (10, 180, 540, 1.440 minuta nakon početka simulacije) i vjetar iz SE smjera



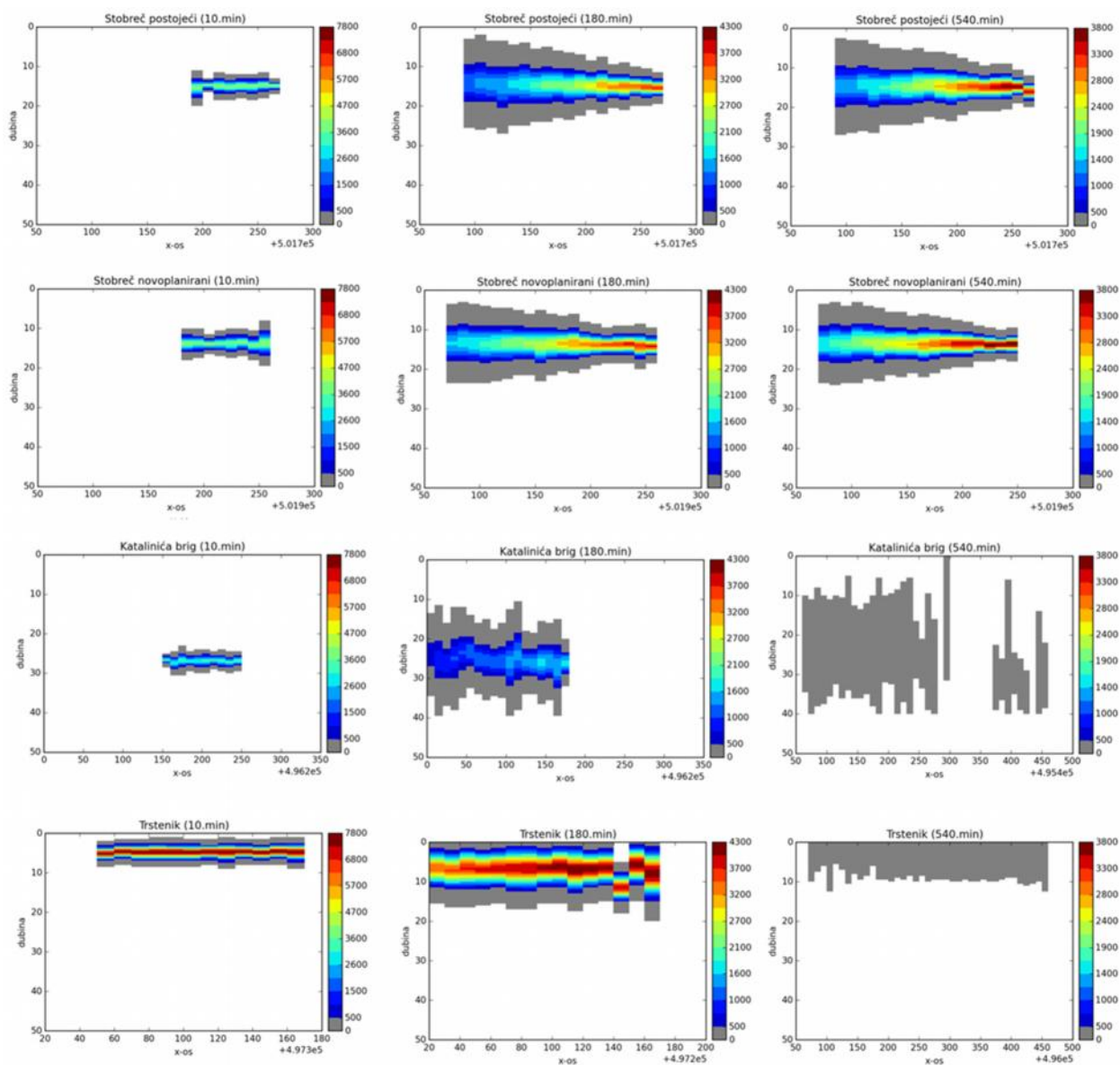
Grafički prikaz 151. Horizontalno polje koncentracije fekalnih koliforma (FK/100ml) za četiri koraka zimske simulacije (10, 180, 540, 1.440 minuta nakon početka simulacije) i vjetar iz NE smjera



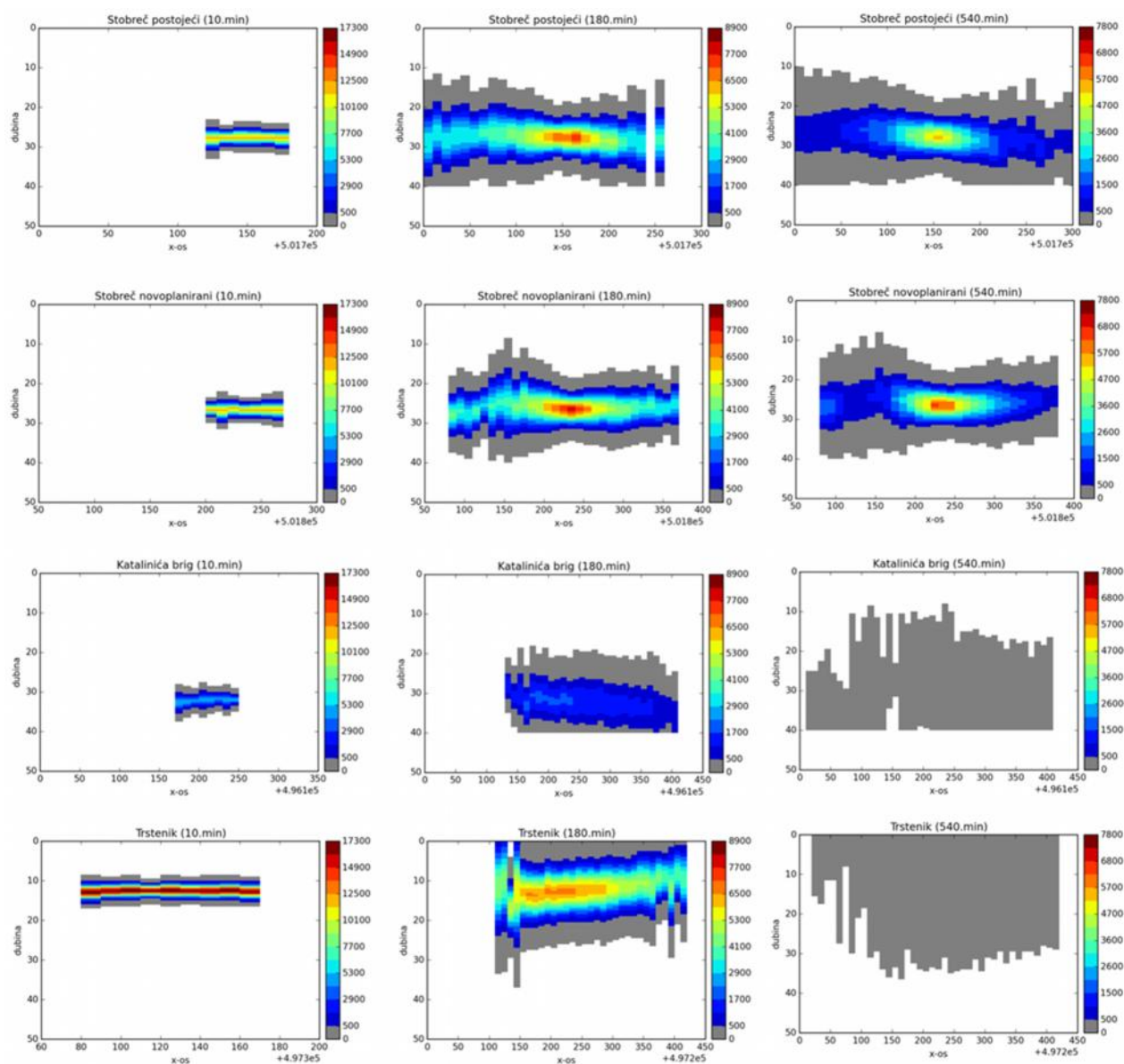
Grafički prikaz 152. Horizontalno polje koncentracije fekalnih koliforma (FK/100ml) za četiri koraka zimske simulacije (10, 180, 540, 1.440 minuta nakon početka simulacije) i vjetar iz SW smjera



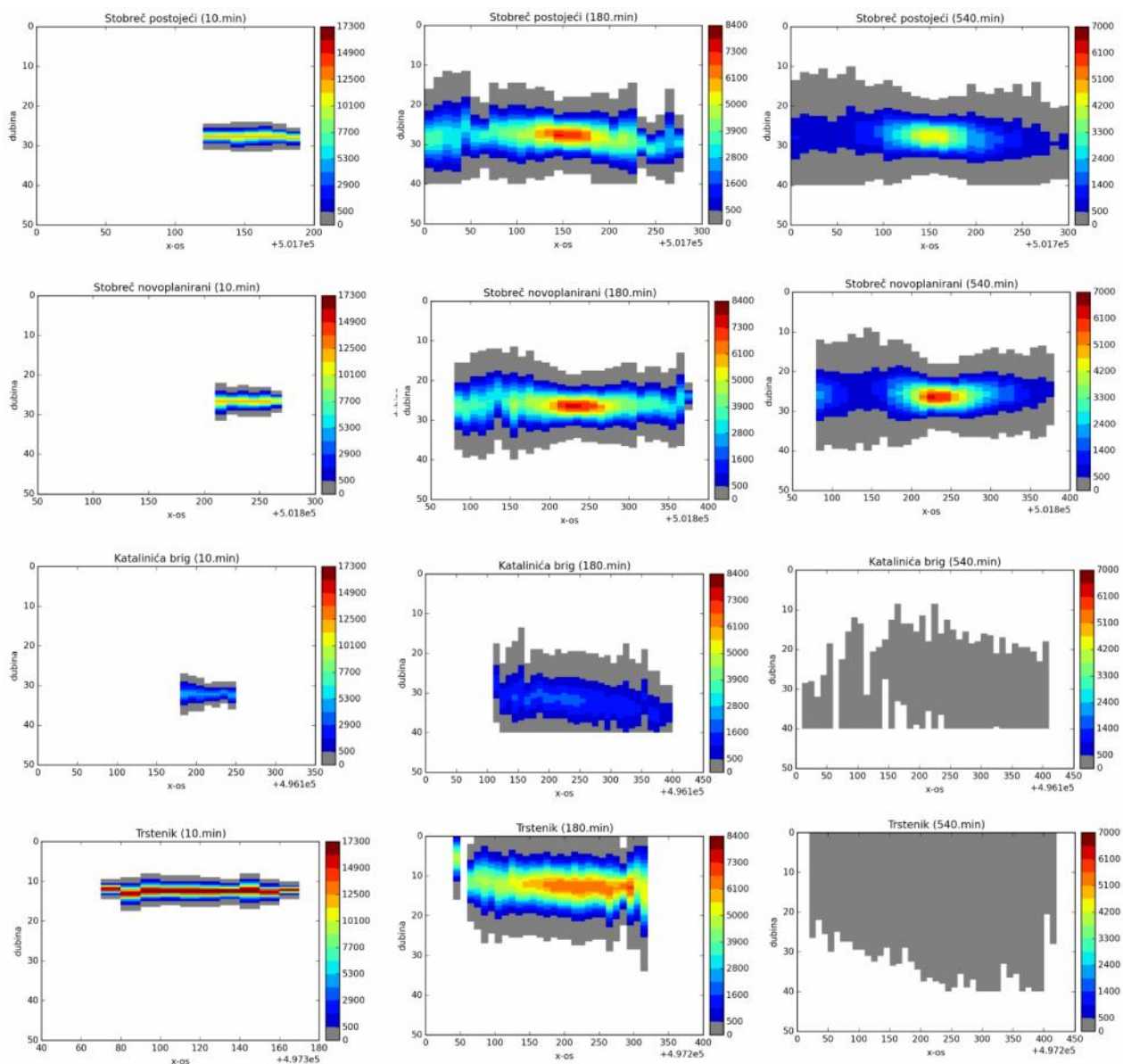
Grafički prikaz 153. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije u FK/100 ml) za zimsku situaciju i vjetar iz NE smjera, prikazano po vertikalnom profilu uzduž ispusta za tri različita trenutka simulacije: 10 minuta od početka simulacije (lijevo), 180 min (sredina) i 540 min (desno).



Grafički prikaz 154. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije u FK/100 ml) za zimsku situaciju i vjetar iz SE smjera, prikazano po vertikalnom profilu uzduž ispusta za tri različita trenutka simulacije: 10 minuta od početka simulacije (lijevo), 180 minuta od početka simulacije (sredina) i 540 minuta nakon početka simulacije (desno).



Grafički prikaz 155. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije u FK/100 ml) za ljetnu situaciju i vjetar iz NE smjera, prikazano po vertikalnom profilu uzduž ispusta za tri različita trenutka simulacije: 10 minuta od početka simulacije (lijevo), 180 minuta od početka simulacije (sredina) i 540 minuta nakon početka simulacije (desno).

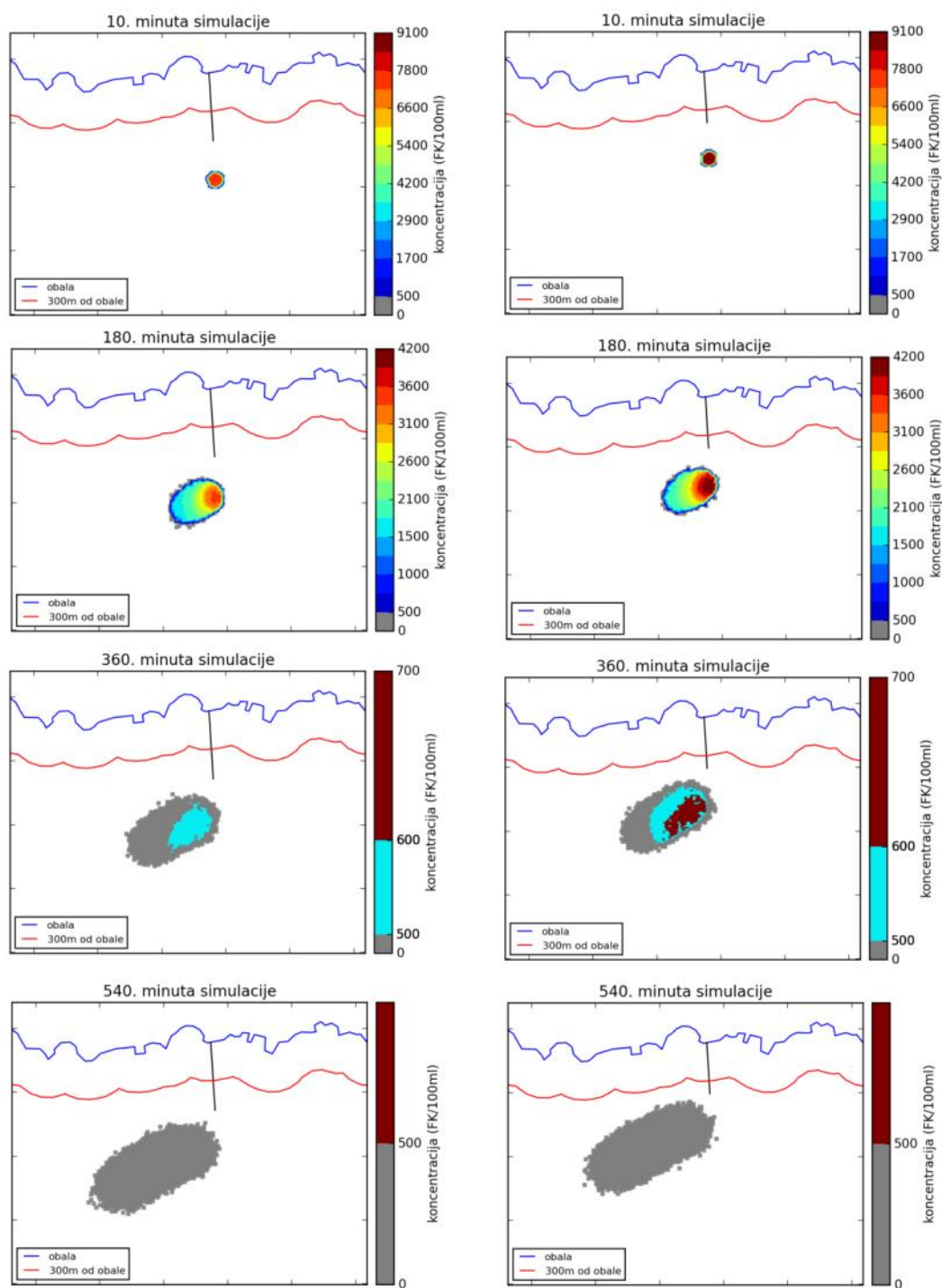


Grafički prikaz 156. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije u FK/100 ml) za ljetnu situaciju i vjetar iz SW smjera, prikazano po vertikalnom profilu uzduž ispusta za tri različita trenutka simulacije: 10 minuta od početka simulacije (lijevo), 180 minuta od početka simulacije (sredina) i 540 minuta nakon početka simulacije (desno).

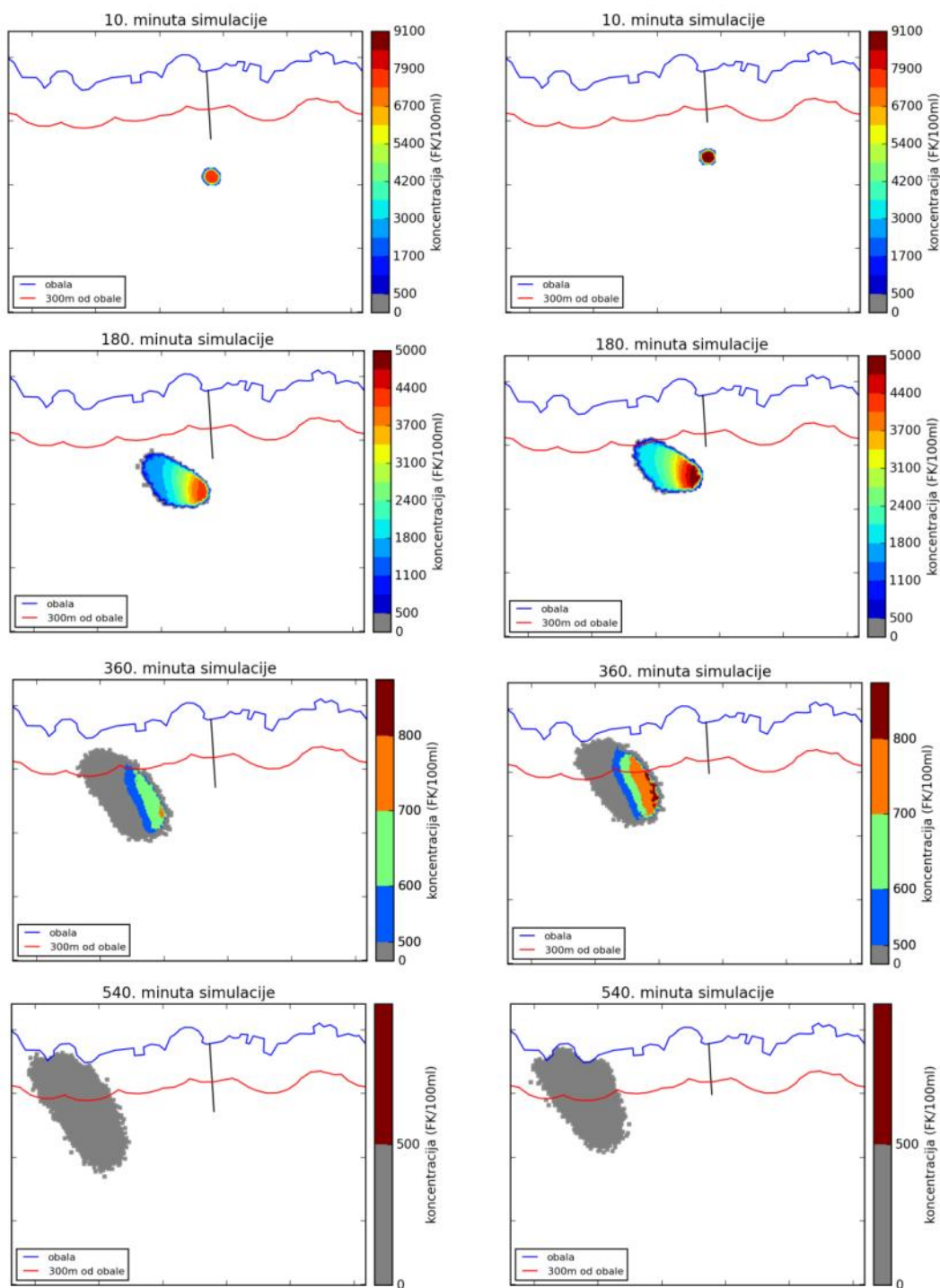
Verifikacija optimalne duljine ispusta Stobreč (novoplanirani) i Trstenik modelom dalekog polja

Pokazalo se da je konzervativan pristup u određivanja optimalne duljine novoplaniranog ispusta Stobreč dao korektne rezultate, koji su potvrđeni modelom bliskog i dalekog polja, te da je duljina podmorskog ispusta od 1,8 km na strani sigurnosti pošto se radi o stalnom izvoru onečišćenja.

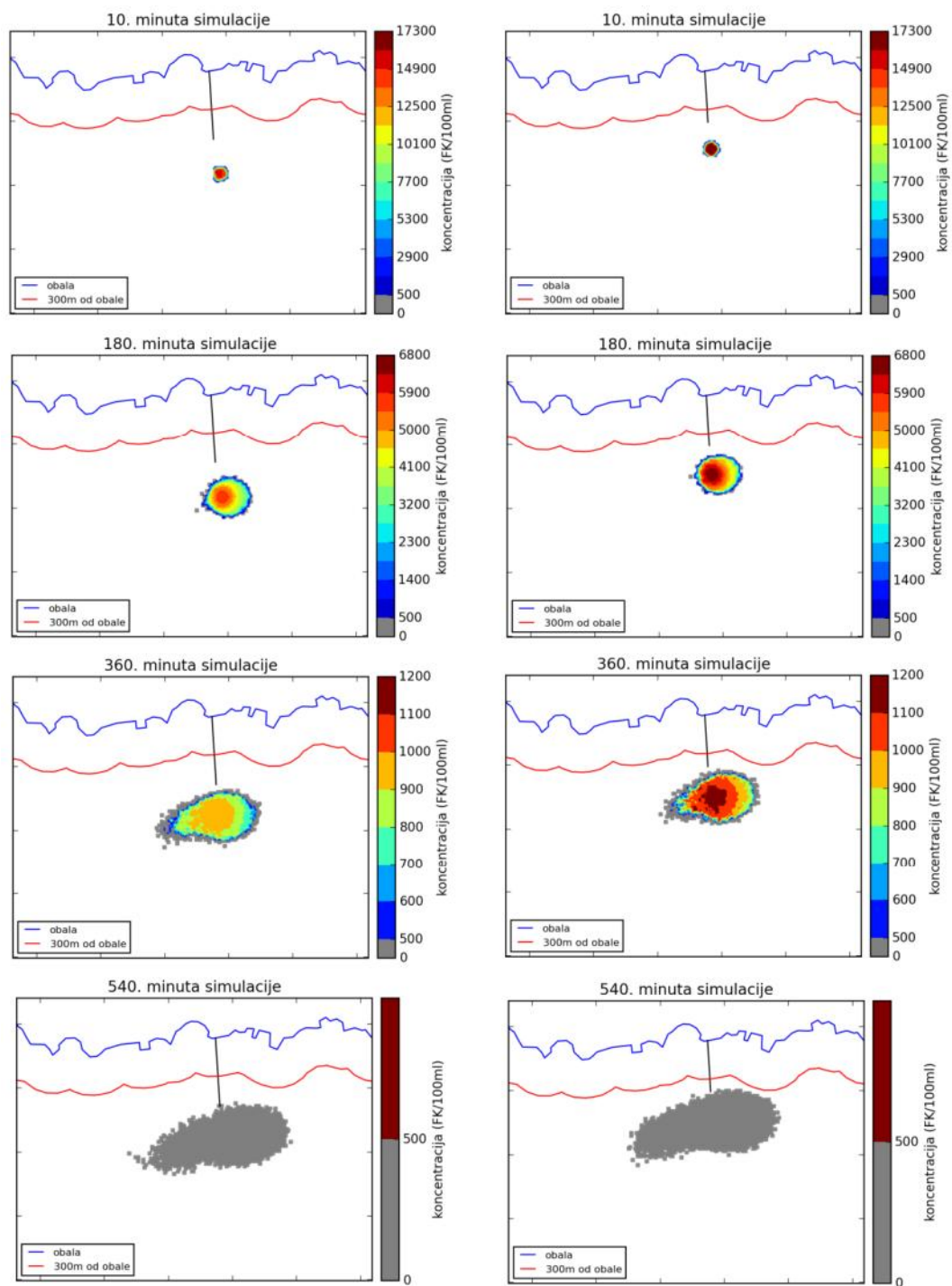
Model širenja onečišćenja u dalekom polju je potvrdio da je duljina ispusta Trstenik od okvirno 500 metara koja je pretpostavljena u poglavlju dimenzioniranja ispusnih cijevi dovoljna da se spriječi prodor onečišćenja u zaštićeni obalni pojas za vrijeme kišnih razdoblja. Stoga je napravljena provjera i za 100 metara kraću cijev preljevnog ispusta Trstenik kako bi se odredila optimalna duljina koja će biti dovoljna da se koncentracija razrijedi na dozvoljene vrijednosti prije nego strujanje nanese oblak onečišćenja do linije zaštićenog obalnog pojasa. Simultan prikaz pronosa onečišćenja akvatorijem za dvije duljine cijevi (400 m i 500 m) ispusta Trstenik nalazi se na **grafičkim prikazima 157-160**. Rezultati su pokazali da je i manja duljina od 400 m dovoljna da za većinu strujanja koja se javljaju u akvatoriju nema negativnog utjecaja, dok se jedino u slučaju zimske simulacije i puhanja jakog jugoistočnog vjetra mogu javiti blago povišene koncentracije i unutar ZOP-a, ali je negativan utjecaj na obalni sektor slab i kratkotrajan. Stoga se preporuča da duljina preljevnog ispusta ne bude kraća od 400 metara kako bi se zaštitilo obalno područje.



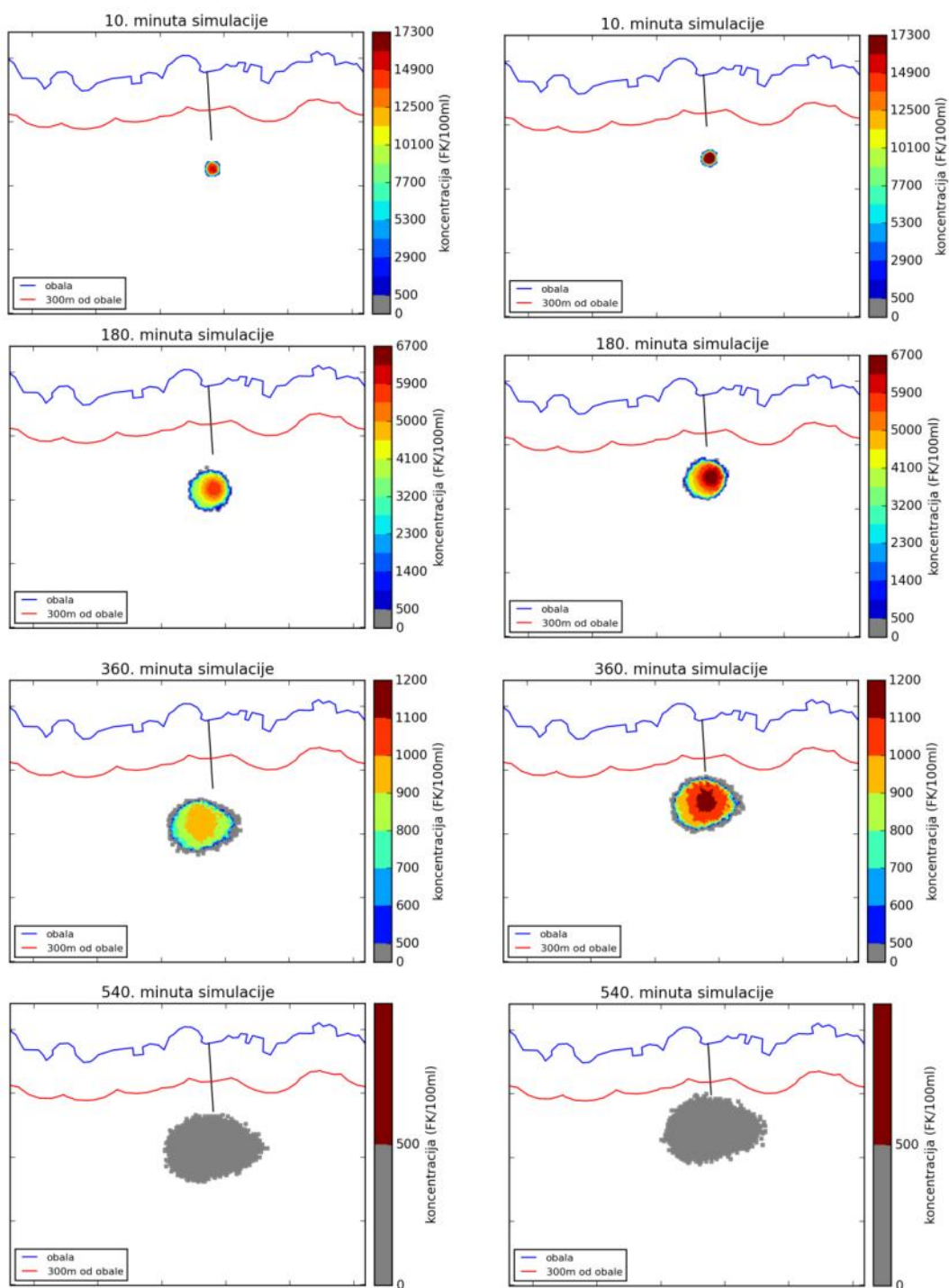
Grafički prikaz 157. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije u FK/100 ml) za zimsku situaciju i vjetar iz NE smjera, prikazano za dvije različite duljine ispusta Trstenik (lijevi prikaz: 500m, desni prikaz: 400m) za četiri različita trenutka simulacije: 10, 180, 360 i 540 minuta od početka simulacije.



Grafički prikaz 158. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije u FK/100 ml) za zimsku situaciju i vjetar iz SE smjera, prikazano za dvije različite duljine ispusta Trstenik (lijevi prikaz: 500m, desni prikaz: 400m) za četiri različita trenutka simulacije: 10, 180, 360 i 540 minuta od početka simulacije.



Grafički prikaz 159. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije FK/100 ml) za ljetnu situaciju i vjetar iz NE smjera, prikazano za dvije različite duljine ispusta Trstenik (lijevi prikaz: 500m, desni prikaz: 400m) za četiri različita trenutka simulacije: 10, 180, 360 i 540 minuta od početka simulacije.



Grafički prikaz 160. Širenje oblaka otpadne vode (koncentracije FK/100 ml) za ljetnu situaciju i vjetar iz SW smjera, prikazano za dvije različite duljine ispusta Trstenik (lijevi prikaz: 500m, desni prikaz: 400m) za četiri različita trenutka simulacije: 10, 180, 360 i 540 minuta od početka simulacije.

Zaključak – Model disperzija

Razmatran je kumulativni utjecaj zajedničkog rada četiri ispusta u Splitskom akvatoriju za ljetno razdoblje kada je najveće opterećenje sustava i zimsko razdoblje kada se zbog vertikalne nepromjenjivosti svojstva mora oblaka otpadne vode diže do manjih dubina nego ljeti. U slučaju ispuštanja otpadne vode pročišćene na uređaju za biološko pročišćavanje II. stupnja (ispusti Stobreč) koncentracija FK u otpadnoj vodi je reda veličine $5,4 \times 10^6$ FK/100ml morske vode, a na preljevnim ispustima (Katalinića brig i Trstenik) gdje je udio otpadnih voda znatno manji koncentracije su 9×10^5 i $3,65 \times 10^6$ FK/100ml.

U situacijama homogenog stupca mora (zimsko razdoblje ili u slučaju jačeg miješanja mora ili ukoliko je piknoklina na dubini većoj od dubine kraja podmorskog ispusta) oblaci otpadne vode uzdižu se na manje dubine, nego u slučaju kada je more raslojeno, a mogu doći i do površine. No zimi se već tijekom inicijalnog razrjeđenja u području bliske zone koncentracija FK smanji na vrijednosti unutar prihvatljivih granica propisanih zakonom, što se smatra prihvatljivim za okoliš, odnosno utjecaj je neznatan.

S obzirom na navedene koncentracije konzervativnim, preliminarnim pristupom i aproksimativnom procjenom određene su optimalne duljine novoplaniranog ispusta Stobreč i preljevnog ispusta Trstenik, koje su kasnije provjerene modelima širenja onečišćenja (blisko i daleko polje). Proračuni i modeli su pokazali da duljine ispusnih cijevi, koje će biti dovoljne da se povišene koncentracije bakterija fekalnog koliforma zadržavaju izvan ZOP-a, iznose 1,8 km za novoplanirani ispust Stobreč i ne manje od 400 metara za ispust Trstenik.

U situacijama homogenog stupca mora (zimsko razdoblje ili u slučaju jačeg miješanja mora ili ukoliko je piknoklina na dubini većoj od dubine kraja podmorskog ispusta) oblaci otpadne vode uzdižu se na manje dubine, nego u slučaju kada je more raslojeno, a mogu doći i do površine. Tako će i otpadna voda iz kišnog preljeva Trstenik i podmorskih ispusta iz UPOV-a Stupe doprijeti do površinskih slojeva u zimskom periodu, no širenjem onečišćenja dalekim poljem koncentracija FK će se razrijediti i smanjiti na vrijednosti unutar prihvatljivih granica propisanih zakonom prije linije koja obilježava granicu zaštićenog obalnog pojasa.

U ljetnoj situaciji, za razmatranu razdiobu gustoće po dubini, utvrđeno je da otpadne vode na svom putu od dna ne mogu proći slojeve s naglim promjenama u gustoći već se šire ispod njih. Otpadne vode iz različitih ispusta, širit će se na različitim dubinama ovisno o početnoj poziciji ispusta, izlaznoj brzini iz ispusta, te vertikalnim pozicijama diskontinuiteta gustoće u morskom recipijentu. Zbog velikih izlaznih brzina, otpadna voda iz ispusta Trstenik može se čak i ljeti uzdignuti na površinu mora, ali će površinske koncentracije biti unutar propisanih vrijednosti. Debljina sloja unutar koje se oblak raširio ovisi o vertikalnim turbulentnim procesima.

Prilikom izlaza iz bliskog polja otpadne vode iz svih ispusta imaju povećane koncentraciju FK u odnosu na GVE. Otpadne vode preljevnih ispusta čije je ispuštanje kratkotrajno (u modelu samo dva sata) razrijedit će se na dozvoljene vrijednosti nakon devet sati u području dalekog polja. Tijekom navedenog vremena dok se povećane koncentracije bakterija FK ne smanje na propisane vrijednosti oblak će se širiti izvan zaštićenog obalnog područja akvatorija, što se smatra prihvatljivim za okoliš, odnosno utjecaj je prihvatljiv. Otpadna voda ispusta iz UPOV-a Stupe konstantno se ispušta u akvatorij, tako da će na području oko ispusta povišene koncentracije biti stalne, ali povećane koncentracije neće doprijeti do zaštićenog obalnog sektora.

C.2.2.2. UTJECAJ ISPUŠTANJA PRELJEVNIH OTPADNIH VODA U KAŠTELANSKI ZALJEV

S ciljem zaštite Kaštelanskog zaljeva izgraditi će se dodatni retencijski prostor u slivu Dujmovača, iz kojega se sustav odvodnje rasterećuje u kišnim periodima preko kišnih preljeva u Vranjički zaljev. Vranjički zaljev je kao sastavni dio Kaštelanskog zaljeva osjetljivo područje prema kriteriju eutrofičnosti.

Sustav odvodnje sliva Dujmovača je koncipiran tako da se sve otpadne vode do dvostrukog sušnog protoka (2Qt) odvede na UPOV Stupe. Pri protocima iznad 2Qt višak otpadnih voda će se prihvaćati u retencijske bazene, Retencijski bazeni služe za prihvaćanje prvog najonečišćenijeg oborinskog dotoka u sustavu pri visokim oborinama koje su najopterećenije onečišćujućim tvarima. Nakon zadržavanja prvog vala otpadnih voda, višak otpadnih voda iznad 2Qt će se ispuštati u recipijent. Višak otpadnih voda tj. prelivne otpadne vode su u pravilu vrlo razrijeđene uslijed velikog dotoka oborinskih voda u sustav. Proračun koncentracija onečišćujućih tvari preuzet je iz Konceptijskog rješenja sustava odvodnje aglomeracije Split-Solin, a napravljen je na temelju hidrauličkog modela i materijalne bilance onečišćujućih tvari komunalnih i oborinskih otpadnih voda u trenutku kada se napune retencijski bazeni i dolazi do prelijevanja. Ulazna opterećenja komunalnih i oborinskih otpadnih voda preuzeta su iz literature.

Tablica 87: Ulazni podaci za proračun koncentracija onečišćujućih tvari pri prelijevanju u recipijent uslijed kišnih rasterećenja iz mješovitog sustava odvodnje

Vrsta otpadnih voda	Onečišćujuća tvar	Jedinica	Prosječna koncentracija
Komunalne otpadne vode	BPK ₅	mgO ₂ /l	271
	KPK	mgO ₂ /l	544
	TN	mg/l	10
	TP	mg/l	5
Oborinske vode*	BPK ₅	mgO ₂ /l	12,2
	KPK	mgO ₂ /l	107
	TN	mg/l	2
	TP	mg/l	0,28

Ulazni podaci o dotocima komunalnih i oborinskih otpadnih voda u trenutku prelijevanja preuzeti su iz hidrauličkog modela sustava odvodnje.

Procjena koncentracija onečišćujućih tvari na preljevima iz sliva Dujmovača u Kaštelanski zaljev dana je u tablici (**Tablica 87**). Pri tome je bitno napomenuti da je proračun napravljen pod pretpostavkom homogenog miješanja komunalnih i oborinskih otpadnih voda što u praksi nije slučaj. Koncentracijska onečišćujućih tvari je najveća pri dnu cjevovoda i pada s porastom visine vode u cjevovodu jer je dotok oborinskih voda u cjevovod uvijek odozgora kroz slivnike. Čak i kada se ne uzme u obzir koncentracijski gradijent po profilu cjevovoda iz proračuna je vidljivo da su koncentracije onečišćujućih tvari u prelivnim vodama niže od propisanih GVE otpadnih voda koje se ispuštaju u osjetljivo područje.

Obzirom da je Vranjički zaljev u najlošijem stanju što se tiče eutrofikacije Kaštelanskog zaljeva **bitno je istaknuti da su koncentracije ukupnog dušika i ukupnog fosfora u prelivnim vodama puno niže od GVE za ispuštanje u površinske vode osjetljivog područja**. Ispuštanje prelivnih otpadnih voda pri proračunatim koncentracijama onečišćujućih tvari neće dovesti do pogoršanja ekološkog stanja i negativnog utjecaja na Vranjički/Kaštelanski zaljev.

Tablica 88: Ulazni podaci o dotocima komunalnih i oborinskih otpadnih voda u trenutku kada nastupa prelijevanje

	mj. jed.	RB Solinska	RB1	RB2	RB3	RB Pujanke	RB Poljud	RB Špinut-Poljud
Ukupni kišni dotok kod nastupa prelijevanja	l/s	2.921,0	3.144,0	598,0	1.166,0	1.223,0	1.558,0	360,0
Sušni dotok - max.	l/s	81,0	117,6	21,4	27,0	35,9	30,0	12,1
Dvostruki sušni dotok - max.	l/s	207,5	207,5	39,9	50,0	63,5	52,8	21,3
Koeficijent razrjeđenja (1 : n)	-		25,7	26,9	42,2	33,1	50,9	28,8

Tablica 89: Proračun koncentracija onečišćujućih tvari u preljevnim vodama pod pretpostavkom homogenog miješanja

Koncentracija u preljevnim vodama	mj. jed.	RB Solinska	RB1	RB2	RB3	RB Pujanke	RB Poljud	RB Špinut-Poljud	GVE za osjetljivo područje
BPK ₅	mgO ₂ /l	4,18	8,40	8,20	5,23	7,04	6,00	4,79	25
KPK	mgO ₂ /l	24,79	32,99	32,60	26,83	30,35	28,32	25,97	125
TN	mg/l	0,46	0,61	0,61	0,50	0,56	0,53	0,48	10
TP	mg/l	0,09	0,17	0,16	0,11	0,14	0,12	0,10	1

* GVE < 100.000 ES

C.2.2.3. UTJECAJ NA PODZEMNE VODE

Nadogradnjom mreže cjevovoda, sustav odvodnje Split-Solin će se proširiti na područjima Klisa i Dugopolja, koja se nalaze unutar područja **II. zone sanitarne zaštite izvorišta Jadro i Žrnovnica**. Planirana izgradnja sustava odvodnje u zoni zaštite vodocrpilišta predstavlja **pozitivan utjecaj na kakvoću podzemnih voda** u utjecajnom području zahvata.

Izgradnja i redovito održavanje sustava odvodnje jedna je od **osnovnih mjera zaštite podzemnih voda od onečišćenja** komunalnim otpadnim vodama, čime će se ostvariti pozitivan utjecaj na očuvanje vode namijenjene za ljudsku uporabu i veći stupanj zaštite podzemnih voda. Značaj zaštite vodocrpilišta Jadro i Žrnovnica je utoliko veći jer se, osim područja aglomeracije Split-Solin opskrbljuje i šire područje okolice zahvata.

Do negativnog utjecaja na podzemne vode može doći zbog procurivanja otpadnih voda:

- kroz pukotine u sustavu,
- zbog neispravnoj rada opreme i uređaja,
- zbog začepijivanja unutar sustava.

Glavna mjera sprječavanja procurivanja otpadnih voda zbog nastanka pukotina je redovita kontrola vodonepropusnosti cjelovitog sustava odvodnje, redovito servisiranje i zamjena opreme (crpke, ...) i redovito čišćenje sustava.

Prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11), nositelj zahvata, odnosno vlasnik građevina dužan je redovito provoditi kontrolu njihove ispravnosti, a pogotovo ispitivanje na svojstvo vodonepropusnosti. Ispitivanja vodonepropusnosti mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda.

Način provođenja kontrole ispravnosti sustava odvodnje i pročišćavanja (vizualni pregled obilaskom ili kamerom i sl.), vrijeme provođenja kontrole ispravnosti i odgovorne osobe za provođenje kontrole ispravnost sustava treba provoditi prema „Internom uputstvu za provođenje kontrole ispravnosti građevina za javnu odvodnju otpadnih voda“ i izrađivati godišnje izvještaje o provedenoj kontroli građevina.

C.2.2.4. UTJECAJ PROCJEDNIH VODA IZ HIDROTEHNIČKOG TUNELA JADRO – CS RAVNE NJIVE

Trasa planiranog hidrotehničkog tunela zahvat Jadro – CS Ravne Njive (2 x R 1.000 mm, L=3.990 m) položena je prema hidrogeološkoj karti unutar flišnih naslaga srednjeg i gornjeg eocena. Prema osnovnoj geološkoj karti debljina naslaga procijenjena je na oko 800 m. Flišne naslage prema svojim hidrogeološkim svojstvima pripadaju nepropusnim stijenama bez vodonosnika te predstavljaju hidrogeološku barijeru. Stijene laporovitog sastava unutar flišnog kompleksa su podložne površinskom trošenju i spiranju pa su često pokrivene tankim kvartarnim pokrivačem debljine uglavnom od 1-2 m. Posljedica takve geološke građe je relativno velik broj vodnih pojava manjih izdašnosti unutar flišnog kompleksa. Podzemna voda unutar flišnih naslaga nema suvislo vodno lice, već se voda nalazi unutar pojedinih pukotina. Prilikom izvođenja radova gradnje hidrotehničkog tunela postoji mogućnost nailaska na podzemnu vodu (pogotovo prilikom kišnog razdoblja) kada se očekuje u tunelu vlaženje, procjeđivanje i prokapljivanje oborinskih i procjednih voda kroz pukotine i razlomljene zone, posebno pri portalnim dijelovima koju će biti nužno evakuirati kako bi se radovi na izgradnji mogli neometano

nastaviti. Osnovni problem prilikom izvođenja radova u flišnim naslagama proizlazi iz njegove heterogenosti i brzih izmjena litoloških članova različitih fizičko-mehaničkih svojstava u vertikalnom i lateralnom smjeru.

U Idejnom projektu – Hidrotehnički tunel s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro – Ravne Njive (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, listopad, 2015.) izrađen je proračun količina procjednih voda. Dotok u tunel izračunan je prema izrazu za dotok u galeriju:

$$Q = k \cdot \frac{B}{L} \cdot (H_0^2 - h^2)$$

gdje je:

- k - koeficijent filtracije (m/s), usvojen u iznosu $k=0,00001$ (m/s),
- B - dužina dionice (m),
- L - udaljenost od tunela do lokacije gdje se više ne osjeća utjecaj sniženja podzemnih voda zbog izgradnje tunela, usvojeno 200 (m),
- H_0 - dubina neporemećene podzemne vode (m),
- h - dubina podzemne vode na poziciji tunela (m),
- Q - dotok u tunel s obje strane (m^3/s).

U kišnom razdoblju očekuje se do 40 (l/s) ukupnog dotoka. Budući da nije projektirana sekundarna betonska obloga tunela, a time ni hidroizolacija, predviđena je ugradnja profiliranog aluminijskog lima u tjemenu dijelu poprečnog presjeka. Procjedne vode koje se sliju na ovaj lim cijedit će se po boku tunela u bočne odvodne kanale širine 30 (cm) u dnu. Obzirom da hidrotehnički tunel „Jadro – C.S. Ravne njive“ prolazi preko hidrotehničkog kanalizacijskog tunela „Stupe“, na stac. 2+509,80, projektiran je spojni tunel kojim će se ova dva tunela povezati. Kako bi se smanjile količine procjednih voda koje treba precrcpljivati iz izlazne portalne građevine na poziciji „C.S. Ravne njive“, predviđa se izvedba sifonske cijevne veze kojom će se prikupljena procjedna voda od početka tunela do križanja na stac. 2+509,80 usmjeriti u kanalizacijski tunel Stupe i spojiti na postojeće kanale za odvodnju procjednih voda iz tunela Stupe, u kojem će daljnje tečenje ove relativno čiste vode biti samo pod utjecajem gravitacije. Na taj način će prosječni dotok procjednih voda u izlaznu portalnu građevinu biti umanjen za 36,33 (l/s), i iznositi će 12,526 (l/s). Budući da je volumen bazena procjednih voda 37,6 (m^3), uz prosječan dotok procjednih voda od 12,526 (l/s), bez crpljenja, bazen bi se napunio za oko 3000 (s), odnosno za 50 minuta. Vode prikupljene od spoja dvaju tunela do izlazne portalne građevine u zoni CS Ravne njive, će se precrcpljivati u postojeći odvodni kanal na lokaciji izlazne portalne građevine te dalje voditi u Kaštelanski zaljev. Procjedne vode sadrže suspendirane čestice stijenskog materijala (mulj) kroz koje se voda procjeđuje. Dvije crpke će prazniti bazen muljnog ispusta u okviru izlazne portalne građevine hidrotehničkog tunela u postojeći odvodni kanal koji je smješten sjeverno od objekta.

Dovodni sustav kojim se dovodi voda do ulaznog portala hidrotehničkog tunela sastoji se od zahvatne građevine na postojećim betonskim kanalima, spojnih cjevovoda od zahvatne građevine do razdjelne građevine i spojnih cjevovoda do ulaznog portala hidrotehničkog tunela. Zahvatna građevina zamišljena je kao betonski objekt kojim bi se cjelokupna voda iz postojećih betonskih kanala (Dioklecijanovog i Novog) zahvatila s dva cjevovoda DN 1200 mm i usmjeravala prema razdjelnoj građevini. Početak trase hidrotehničkog tunela lociran je oko 430 m JJ od postojećeg vodozahvata na izvorištu Jadro. Trasa hidrotehničkog tunela locirana je na hispometrijski nižem području od slivnog područja izvorišta Jadro te tijekom izvođenja radova neće doći do negativnog utjecaja na samo izvorište.

Obzirom da hidrogeološki gledano, kompleks flišnih naslaga u cjelini predstavlja vodonepropustan medij te da unutar njega ne postoji jedinstveni vodonosnik opseg mogućeg negativnog utjecaja prilikom izvođenja radova hidrotehničkog tunela bio bi usko lokalnog karaktera.

C.3. UTJECAJ NA TLO

C.3.1. UTJECAJ NA TLO TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Do negativnih utjecaja na tlo pri radovima na rekonstrukciji i izgradnji sustava vodoopskrbe, odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može doći uslijed:

- odlaganja viška iskopa na zemljište koje nije za to predviđeno (zanemariv utjecaj koji se može spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta),
- taloženja prašine na tlo (zanemariv utjecaj koji se ne može spriječiti),
- povećane količine otpada i njegovog neorganiziranog privremenog skladištenja na lokaciji,
- izlijevanja goriva i/ili maziva za strojeve i vozila te njihovo upijanje u tlo u akcidentnim situacijama.

Zahvat se većinom sastoji od izgradnje/rekonstrukcije cjevovoda na potezu Klis - Dugopolje, Žrnovnica - Podstrana i dijelom na potezu uz more od Stobreča do naselja Mutogras. Na području postojeće cjevovodne mreže doći će do rekonstrukcija manjih obujma i intenziteta što neće utjecati na tlo budući da ga na tom području ni nema.

Kao što je već spomenuto, predmetna aglomeracija predstavlja *buffer* područje oko užeg područja zahvata na kojemu će se izvoditi radovi izgradnje cjevovodne mreže koja će se polagati u naseljima, u koridorima postojećih prometnica, na kojemu se tlo ne koristi u poljoprivredne svrhe. Prilikom izgradnje cjevovoda doći će do privremenog iskapanja rovova za polaganje cijevi, no taj će utjecaj biti privremen i nestat će nakon završetka radova (cijevi će se zakopati istim materijalom). Budući da će utjecaj biti privremen, a odvijat će se na tlu koje se ne koristi u poljoprivredne svrhe, isti se može okarakterizirati kao zanemariv.

Jedini ozbiljniji negativni utjecaj na tlo može se dogoditi uslijed kontaminacije tla i podzemnih voda u slučaju akcidenta, no isti se može svesti na prihvatljivi minimum pravilnom organizacijom gradilišta, pridržavanjem svih sigurnosnih propisa te stalnim održavanjem ispravnosti radnih strojeva i vozila kao i adekvatnim gospodarenjem svim vrstama otpada.

C.3.2. UTJECAJ NA TLO TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Izgradnja kontroliranog i vodonepropusnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je jedna od **osnovnih mjera za sprječavanje negativnih utjecaja komunalnih otpadnih voda na tlo**.

Mogući negativni utjecaji mogu nastati uslijed procjeđivanja otpadne vode u tlo u slučaju loše izvedenih radova na cjevovodima i građevinama za odvodnju i pročišćavanje (pukotine na podzemnim bazenima, loše izvedeni spojevi cjevovoda te spojevi cjevovoda i objekata). Navedeni utjecaji se mogu spriječiti pravilnom izvedbom i rekonstrukcijom cjevovoda i objekata. Procjeđivanje također može nastati uslijed lošeg održavanja sustava: začepljenje cjevovoda, dotrajalost objekata. Ti utjecaji javljaju se povremeno i lokalnog su karaktera te će se rješavati pravovremenim intervencijama.

C.4. UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU

C.4.1. UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU TIJEKOM IZGRADNJE

Planirani zahvat rekonstrukcije i dogradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje aglomeracije Split-Solin, najvećim dijelom obuhvaća prostor antropogenih staništa ili staništa pod velikim antropogenim utjecajem.

Izgradnja i rekonstrukcija cjevovoda za vodoopskrbu i odvodnju bit će ograničenog trajanja i unaprijed planirana. Cjevovodi su najvećim dijelom smješteni u koridore postojeće prometne infrastrukture te neće doći do nepotrebnog zauzimanja okolnog prirodnog staništa. U blizini spomenika prirode močvarni taksodij (pojedinačno stablo) u Solinu ne planiraju se trase vodoopskrbnih cjevovoda, niti odvodnje. Najbliža trasa planiranog vodoopskrbnog cjevovoda nalazi se na udaljenosti većoj od 350 m, a najbliža trasa kolektora za odvodnju otpadnih voda na udaljenosti oko 70 m sa suprotne strane rijeke Jadro. S obzirom na navedeno ne očekuje se utjecaj zahvata na navedeni spomenik prirode.

Najveći utjecaj na prirodna staništa imat će izgradnja kolektora Duilovo-Stobreč budući da se izgradnja nasipa za polaganje kolektora odvija u moru ili uz morsku obalu. Utjecaji koji se pri tom očekuju odnose se na povećanu količinu suspendiranih čestica u vodi što može dovesti do ograničavanja fotosintetskih procesa. Trajanje utjecaja ograničeno je na vrijeme izgradnje, a nakon toga će se uspostaviti doprinosni uvjeti i obnoviti morske zajednice. Intenzitet utjecaja može biti značajan u slučaju da se ne postave zaštitne geomembrane koje bi sprječavale širenje suspendiranih tvari. Kako je detaljnije obrazloženo u utjecajima na more (poglavlje C2.1.) valna dinamika i strujanje mora na ovom području su povoljne s aspekta minimalnog širenja suspendiranih čestica, a time i na staništa u okolici zahvata. Značajniji utjecaj bi se mogao očekivati na naselja posidonije, međutim ove zajednice nisu u značajnoj mjeri prisutne na lokaciji zahvata te se utjecaj procijenjuje kao mali.

Na kopnu se može očekivati utjecaj na prirodna staništa zbog proširenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe, koje je planirano na trenutno djelomično obrađenom području (maslinici). Taj utjecaj je negativan i ne može se spriječiti niti jednom mjerom ublažavanja. Međutim, sama površina planirana za proširenje uređaja je manja te prirodna staništa šireg područja zahvata neće biti ugrožena.

Radovi postavljanja još jedne cijevi podmorskog ispusta UPOV-a Stupe dovest će do kratkotrajnog zamućenja vode podizanjem čestica sedimenta te će imati izravan utjecaj na biocenoze na samoj trasi ispusta. Utjecaj zamućenja stupca vode će biti najizraženiji na području s pomičnim sedimentom, kakvo nastanjuju biocenoze cvjetnica, no navedeni utjecaj je kratkotrajan i zbog toga slab. Izravan utjecaj na biocenoze bit će lokaliziran na samu trasu ispusta. S obzirom na to da su zajednice prisutne na samoj trasi ispusta jednoliko raširene u Bračkom kanalu, navedeni utjecaj se smatra umjerenim.

Prilikom izvođenja radova bušenja hidrotehničkog tunela u sklopu sustava vodoopskrbe, može doći do negativnog utjecaja na prirodna staništa, floru i faunu, ukoliko se naiđe na speleostanište. Ulazna portalna građevina površine 1.350 m² planira se na stanišnom tipu E.8.2. Stenomediterranske šume i makija crnike. S obzirom na široku rasprostranjenost ovog stanišnog tipa na širem području zahvata, smatra se da je utjecaj mali. Izlazna portalna građevina površine oko 300 m² planira se unutar izgrađenog područja, na stanišnom tipu J.1.3. Urbanizirana seoska područja. S obzirom na to da se izlazna portalna građevina planira na, u potpunosti, antropogenom tipu staništa, utjecaj se smatra zanemarivim.

Prilikom izvođenja radova dolazit će do emisija čestica prašine u zrak koje će se taložiti u bliskoj okolici radova, pa tako i na okolnu vegetaciju. Kako je vrijeme izvođenja radova ograničeno te se ne očekuju znatne količine prašine i staništa u kojima će se odvijati radovi su pretežno antropogena, ili pod znatnim

antropogenim utjecajem (vegetacija okolice je većinom sađena, ruderalna ili korovna), predmetni utjecaj smatra se zanemariv.

Buka koja će nastajati za vrijeme radova uslijed korištenja mehanizacije i vozila će također predstavljati zanemariv utjecaj na faunu okolnog prostora zbog već postojeće ljudske prisutnosti (naselja, prometnice, industrijske ili poljoprivredne aktivnosti).

Izgradnja vodozahvata na izvoru rijeke Jadro neće imati značajan utjecaj na ekosustav rijeke jer se radi o već izgrađenom bazenu zahvata vode unutar kojega je potrebno izgraditi novi dovod. Kako je zahvat vode betonski bazen, neće doći do zamućenja stupca vode.

C.4.2. UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU TIJEKOM KORIŠTENJA

Praćenje utjecaja postojećeg podmorskog ispusta Stobreč od 2002.g. provodi Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu. Na temelju rezultata istraživanja kvalitativnog sastava i rasprostranjenosti bentoske flore i faune te pridnenih životnih zajednica, prikazanih u izvješću iz 2011.g., „na širem području podmorskog ispusta Stobreč (profili Duilovo, Stobreč, Podstrana, otok Brač- **Grafički prikaz 124**), zaključilo se da nisu utvrđene značajnije promjene u sastavu i rasprostranjenosti bentoskih alga i životinja, te životnih zajednica i njihovih facijesa u odnosu na istraživanja u 2007. godini. Manje negativne promjene zabilježene su na profilu "Duilovo", i to između površine i 1,2 m dubine, gdje je tijekom 2011. godine naselje alga roda *Cystoseira* bilo nešto slabije razvijeno nego tijekom 2007. godine. Međutim, indikatorska vrsta dobrog stanja okoliša alga *Cystoseira crinitophylla* i dalje je prisutna što ukazuje na dobro stanje ekoloških prilika. Smanjenje gustoće moguće je i posljedica prekomjernog razmnožavanja hridinskog ježinca u nekom razdoblju između dva istraživanja, ali je dijelom uzrokovana i različitim sezonama uzorkovanja. U naselju morske cvjetnice *Posidonia oceanica* nisu zabilježene promjene što ukazuje na stabilnost okolišnih uvjeta. Na profilu Podstrana, u najplićim dijelovima infralitorala nastavilo se obraštanje nasutog kamenja i razvoj naselja alga roda *Cystoseira*. U naselju morske cvjetnice *Posidonia oceanica* nisu zabilježene promjene što ukazuje kako na ovom profilu postoje stabilni okolišni uvjeti. Na profilu "Stobreč" i dalje postoje promjene u sastavu površinskih zajednica u odnosu na referentno područje, a koje su posljedica pojačanog utjecaja slatkih voda, ali vjerojatno i zbog utjecaja otpadnih voda iz lokalnih kanalizacijskih ispusta pojedinih kuća. Utjecaj je vidljiv do približno 2 m dubine, a očituje se u dominaciji nitrofilnih vrsta ali i brojnim primjercima alhtonog puža *Siphonaria pectinata* koji se razvija u organski onečišćenim područjima. Na 4. profilu (Brač) nisu zabilježene nikakve promjene u sastavu i rasprostranjenosti bentoskih zajednica u odnosu na prethodna istraživanja te je ovaj profil i dalje referentni profil s prirodno razvijenim zajednicama i vrstama koje ih grade.“

Na osnovu rezultata provedenih istraživanja, proizlazi zaključak da se se istraživano područje Bračkog kanala može svrstati u područje niskog do umjerenog trofičkog stanja s nešto izraženijim antropogenim utjecajem u uskom priobalnom pojasu, te na lokaciji difuzora podmorskog ispusta te da nisu zamijećene značajnije negativne promjene koje bi se mogle povezati s radom postojećeg podmorskog ispusta Stobreč.

Smatra se da će unaprjeđenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na razmatranom području imati pozitivan utjecaj u odnosu na postojeće stanje. Promjenom ekoloških parametara, odnosno smanjenjem onečišćenja, stvorit će se uvjeti za razvoj biocenoza koje ne uspijevaju na područjima s povećanim organskim opterećenjem.

Potencijalni negativan utjecaj sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na bioraznolikost može se očekivati u slučaju akcidentne situacije, npr. prestanak rada UPOV-a mogao bi dovesti do smanjene efikasnosti u pročišćavanju otpadnih voda što bi uzrokovalo onečišćenje morskog okoliša na mjestu podmorskih ispusta i difuzora cjevovoda, ali i na udaljenijim područjima širenjem oblaka otpadne u daleku zonu (pronos i razrijeđenja prilikom ispuštanja otpadne vode iz ispusta detaljnije su numeričkim

modelom objašnjeni u poglavlju C.3.2. Utjecaj na vode tijekom korištenja). Očekuje se da bi utjecaj u navedenom slučaju bio kratkotrajan, odnosno da bi trajao do trenutka otklanjanja kvara.

Negativan utjecaj na bioraznolikost može se očekivati i u slučaju narušavanja integriteta cjevovoda koji se očituje kao utjecaj na podzemne vode ili vodotoke, odnosno na staništa i vrste povezane s njima. Također, u slučaju izlivanja nepročišćenih otpadnih voda u tlo, moguć je negativan utjecaj na biljne vrste i staništa, odnosno vrste životinja koje u njemu žive.

Prema Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11), nositelj zahvata, odnosno vlasnik građevina dužan je redovito provoditi kontrolu njihove ispravnosti, a pogotovo ispitivanje na svojstvo vodonepropusnosti. Ovim provjerama se značajno smanjuje vjerojatnost nastanka razmatrane akcidentne situacije.

Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe rezultirati će smanjenjem gubitaka u vodoopskrbnoj mreži, odnosno smanjiti će se količine vode koje je potrebno zahvaćati na izvoru rijeke Jadro. Također, novi dovod vode s izvorišta će smanjiti gubitke u dovodu, i to značajno (skoro za 30%). Sveukupno, dogradnja i rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava omogućit će smanjenje količine zahvaćene vode. Navedeno se ocjenjuje pozitivnim utjecajem na vrste rijeke Jadro, jer će se smanjiti vjerojatnost nepovoljnih uvjeta tijekom ljeta (u rijeci će biti veće količine vode, čime će se smanjiti mogućnost njenog zagrijavanja) te na staništa jer se smanjuje vjerojatnost isušivanja riparijskih staništa.

C.5. UTJECAJ NA ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE

Na području aglomeracije Split-Solin nalaze se tri zaštićena područja prirode, zaštićena temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13) i to:

- Jadro-gornji tok, ihtiološki rezervat,
- Marjan, park šuma,
- Solin-močvarni taksodij (pojedinačno stablo), spomenik prirode.

Na području izvorišta rijeke Jadro unutar ihtiološkog rezervata, planira se izgradnja novog dovoda vode u sklopu rekonstrukcije i dogradnje vodoopskrbnog sustava. Radovi će imati slab negativan utjecaj na ihtiološki rezervat jer je samo izvorište već kaptirano, odnosno izgrađen je betonski bazen unutar kojega će se izvesti novi dovod te će jedini utjecaj biti od vibracija uslijed korištenja mehanizacije, no navedeni utjecaj će biti kratkotrajan. Moguć je negativan utjecaj u slučaju akcidentne situacije – izlivanja goriva ili maziva iz mehanizacije i vozila, koji se može spriječiti mjerama predostrožnosti, odnosno pravilnom organizacijom gradilišta te korištenjem ispravne mehanizacije. Kao što je opisano u prethodnom poglavlju, rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe rezultirati će smanjenjem gubitaka u vodoopskrbnoj mreži te u dovodu s izvorišta smanjiti količine vode koje je potrebno zahvaćati na izvoru rijeke Jadro, odnosno povećati će se količine vode u samoj rijeci. Navedeno će smanjiti vjerojatnost nepovoljnih ekoloških uvjeta, posebno ljeti, koji bi potencijalno mogli ugroziti opstanak ihtiofaune rijeke Jadro (povišenje temperature i s njime povezano smanjenje koncentracije otpoljenog kisika), kao i smanjiti vjerojatnost isušivanja vrijednih riparijskih staništa te se ocjenjuje pozitivnim utjecajem.

Ujedno cjevovod odvodnje će se izvesti na način da se postavi ispod mosta prometnice koja prelazi preko rijeke ili spajanjem cjevovoda na planirani cjevovod južno od mosta, čime bi se u potpunosti izbjegao prijelaz preko rijeke Jadro, a time i mogući negativni utjecaj.

Na području park šume Marjan, planirana je izgradnja cjevovoda sustava odvodnje i vodoopskrbe u koridoru postojećih prometnica. Radovi će imati privremeni zanemarivi negativni utjecaj na floru uz područje radova uslijed širenja prašine (utjecaj će biti prisutan do pojave kiša koje će isprati eventualno nataloženu prašinu s vegetacijskih organa biljaka). Buka koju će stvarati mehanizacija, vozila te ljudi na

radilištu će imati kratkotrajan negativan utjecaj na lokalnu faunu, koji se zbog ograničenosti trajanja radova te lokaliziranosti ocjenjuje slabim. Svi radovi na području park šume će se morati izvoditi sukladno posebnim uvjetima zaštite prirode. Korištenje navedenih dijelova sustava potencijalno može imati negativan utjecaj u slučaju akcidentne situacije – narušavanja strukturnog integriteta cjevovoda, no navedeni utjecaj je male vjerojatnosti nastanka jer je nositelj zahvata dužan redovito provjeravati integritet sustava, posebno svojstvo vodonepropusnosti.

C.6. UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU

Aglomeracija Split-Solin zalazi unutar slijedećih područja ekološke mreže:

- HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora - POP,
- HR2001376 Područje oko Stražnice – POVS,
- HR2001352 Mosor – POVS,
- HR2000931 Jadro – POVS.

Kako se cjevovodi postavljaju u koridore postojećih prometnica, izgradnja zahvata će imati slab i lokalni utjecaj na ciljeve očuvanja područja **HR1000027 Mosor, Kozjak i Trogirska zagora** i to u vidu buke koju će proizvoditi mehanizacija, vozila te ljudi na gradilištu. Korištenje zahvata neće imati negativan utjecaj na predmetno područje ekološke mreže niti na njegove ciljeve očuvanja.

Kako se cjevovodi postavljaju u koridore postojećih prometnica, izgradnja zahvata će imati slab i lokalni utjecaj na ciljeve očuvanja područja **HR2001376 Područje oko Stražnice** te **HR2001352 Mosor** to u vidu buke koju će proizvoditi mehanizacija, vozila te ljudi na gradilištu. Na ciljeve očuvanja područja (**HR2001376 Područje oko Stražnice**: oštrouhi šišmiš (*Myotis blythii*), **HR2001352 Mosor**: čovječja ribica (*Proteus anguinus*) te stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost 8310 koji je cilj oba područja) korištenje zahvata će imati pozitivan utjecaj jer će se smanjiti vjerojatnost dospijevanja otpadnih voda područja u kojem se grade cjevovodi odvodnje u podzemlje. Na njih zahvat potencijalno može imati negativan utjecaj u slučaju akcidentne situacije – narušavanja strukturnog integriteta cjevovoda, no navedeni utjecaj je male vjerojatnosti nastanka jer je nositelj zahvata dužan redovito provjeravati stanje sustava, posebno svojstvo vodonepropusnosti.

Utjecaj na područje ekološke mreže **HR2000931 Jadro** – područje značajno za očuvanje vrsta i staništa je isti kao i utjecaj na ihtiološki rezervat Jadro - gornji tok, i opisan je u poglavlju C.6. Izgradnja novog dovoda vode će imati kratkotrajan te lokaliziran (na područje samog izvorišta) negativan utjecaj na cilj očuvanja područja mekousnu pastrvu (*Salmothymus obtusirostris*) preko vibracija koje će proizvoditi mehanizacija pri radu. Korištenje novog dovoda, kao i rekonstrukcija vodoopskrbne mreže, će imati pozitivan utjecaj na jedinke mekousne pastrve jer će omogućiti zahvaćanje manjih količina vode, čime će se smanjiti fluktuacije fizikalnih parametara vode (temperatura i otopljeni kisik).

Ujedno cjevovod odvodnje će se izvesti na način da se postavi ispod mosta prometnice koja prelazi preko rijeke ili spajanjem cjevovoda na planirani cjevovod južno od mosta, čime bi se u potpunosti izbjegao prijelaz preko rijeke Jadro, a time i mogući negativni utjecaj.

C.7. UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

C.7.1.1. METODOLOGIJA

Tijekom izrade dokumentacije provedena je identifikacija svih sačuvanih kulturno-povijesnih vrijednosti unutar šireg područja obuhvata radova. Na taj način se uočavaju svi utjecaji izgradnje na kulturnu baštinu, i predlažu mjere zaštite evidentiranih kulturnih dobara.

Za potrebu vrednovanja pojedinačnih kulturnih dobara na području predviđenog zahvata izvršena je preliminarne procjena na temelju postojećih podataka iz evidencije službe zaštite kulturne baštine, raspoložive stručne literature, te na osnovu terenskih obilazaka. Terenski obilazak obavljen je temeljem Rješenja nadležnog Konzervatorskog odjela o odobrenju za obavljanje arheološkog rekognosciranja (Klasa: UP/I-612-08/14-08/0380, UR.BR: 532-04-02-15/14-14-2) izdanom 05. 09. 2014. g. u Splitu. Voditelj arheološkog rekognosciranja bio je Vedran Katavić, prof. povijesti i arheologije; dok je zamjenik voditelja arheološkog rekognosciranja bila Ana Sunko Katavić, dipl. arheolog.

Kao podloga korištene se karte projekta koju je dostavio naručitelj studije. Studija obuhvaća podatke o kulturno-povijesnim vrijednostima u zonama utjecaja gradnje (nomenklatura prema čl. 7 Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11), od kojih su na prostoru predmetne studije ustanovljeno postojanje arheoloških lokaliteta, arheoloških zona, povijesnih jezgri naselja, povijesne infrastrukture i sakralnih objekata.

Utjecaj gradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje na kulturno-povijesne lokalitete promatra se u koridoru od 12 m obostrano u odnosu na os cijevi, odnosno na udaljenosti od građevina (pumpne stanice, vodospreme, ...):

- Prostor unutar **0-6 m razmatra se kao zona izravnog utjecaja**,
- prostor od **6-12 m neizravna zona utjecaja**.

Na osnovi analize utjecaja gradnje sustava odvodnje na kulturno-povijesne vrijednosti utvrđuje se njihova ugroženost i primjenjuje slijedeći sustav mjera zaštite:

- **Izmještanje trase** – za sve slučajeve fizičkog uništenja te ugrožavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- **Preseljenje kulturnog dobra** – za sve slučajeve kad je navedena radnja moguća, bez narušavanja temeljnih vrijednosti kulturnog dobra.
- **Zaštita kulturnog dobra na licu mjesta** – za sve slučajeve kad je kulturno dobro i njegove temeljne vrijednosti posebnim mjerama zaštite moguće zaštititi na postojećoj lokaciji.
- **Istraživanje i dokumentiranje kulturnih dobara** – mjere koje se provode za sva ugrožena kulturna dobra, a uključuju i konzervaciju pokretnih arheoloških nalaza s ugroženih nalazišta i zona.
- **Stručni nadzor tijekom gradnje odnosno izvedbe zahvata** – arheološki i konzervatorski nadzor, stalan ili povremen, u zoni izravnoga, odnosno neizravnoga utjecaja.

C.7.1.2. UTJECAJ NA KULTURNA DOBRA PRI IZGRADNJI SUSTAVA VODOOPSKRBE

Lokaliteti koji se nalaze u zoni utjecaja izvođenja radova na zahvatima **sustava vodoopskrbe** dani su na **grafičkom prilogu 3.1**

1. Kunčeva greda (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 1) Z-6026 i Z- 3936, PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Planirana trasa prolazi komunikacijom koja je presjekla Kunčevu gredu.

2. Ljubinci (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2) PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

3. Vranjic-Crkvine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3) Z- 6273

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

4. Šuplja crkva (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4) Z-6095, PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi komunikacijom uz prezentirani dio arheološkog lokaliteta.

5. Bencunuše (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 5) Z- 3936 ZONA B PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi komunikacijom koja je presjekla sjevernu salonitansku nekropolu.

6. Karabaši (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 6) PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

7. Dračevac (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7) PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

8. Rt Marjan -Sv. Jure (sakralni objekt, arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 8)

Z-3427 Z-6401 Zona B, PPU grad Split

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi 15 m udaljenom komunikacijom koja je prolazi kroz zaštićeni krajobraz

9. Bambina glavica (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 9) Z-6401 Zona B, PPU grad Split

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi komunikacijom koja je prolazi kroz zaštićeni krajobraz.

10. Matejuška- Veli Varoš- Sv. Frane - (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 10) Z-3778 Zona B, PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

11. Dioklecijanova palača - (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 11) N-3, Z-3778 Zona A, PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

12. Katalinica brig- Bačvice Split (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 12) Z-5707 Zona A

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

13. Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici (sakralni objekt, kartografska oznaka 29) PPU grad Split

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

14. Zgrada Vodovoda (civilni objekt i kulturni krajolik, kartografska oznaka 14) Z-6401 Zona B, PPU grad Splita

Trasa prolazi kroz zaštićenu zonu, a zgrada vodovoda se nalazi u izvan zone utjecaja.

15. Stobreč -Duilovo – Žnjan (arheološka zona, sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Trasa prolazi pretpostavljenim povijesnim putem.

16. Stobreč (sakralni objekat, arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 16) RST-0636-1972, PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja. PPU grad Splita

17. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

18. Polače kod Strožanca (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 18) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi izvan zone utjecaja. Planirana trasa se nalazi cca 200 m od vidljivih arheoloških ostataka.

19. Podstrana-Staro selo (arheološki lokalitet, ruralna cjelina, sakralni objekti, kartografska oznaka 19) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

C.7.1.3. UTJECAJ NA KULTURNA DOBRA PRI IZGRADNJI SUSTAVA ODVODNJE

Lokaliteti koji se nalaze u zoni utjecaja izvođenja radova na zahvatima **sustava odvodnje** dani su na **grafičkom prilogu 3.2**

1. Lokva kod zaselka Varci-Dugopolje (arheološki lokalitet i povijesna infrastruktura, kartografska oznaka 1) **PPU općina Dugopolje**

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Rub lokve udaljen je 5 metara od centralne osi.

2. Kurtovići-rimska cesta (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2) **Z-6594, PPU općina Klis** Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja. Trasa puta je udaljena 18 metara od planirane trase.

3. Klis-Megdan (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3) **PPU općina Klis**

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

4. Klis-Varoš (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4) **PPU općina Klis**

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

7. Rupotina-Vlačine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7) **PPU općina Klis**

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

8. Salonitanski akvedukt (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 8) **PPU grad Solin, PPU općina Klis**

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

10. Bilankuša-Porta Andertia (arheološka zona, kartografska oznaka 10) **Z- 3936 ZONA A, PPU grad Solin**

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

15. Dioklecijanov akvedukt - Prosik, Karabaši, Bilice (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Z-6026, PPU grad Solin i Split

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

16. Sv. Kata (sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 16) **PPU općina Klis**

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

17. Latičine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17) **PPU grad Solin**

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja.

18. Rokalovo (arheološka zona, kartografska oznaka 18) **PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja.

20. Lora (arheološka zona, kartografska oznaka 20) **P-4502, PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja.

22. Zvončac (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 22) **Z-6401 Zona B, PPU grad Split**

Lokaliteti se nalaze u neizravnoj zoni utjecaja.

25. Žnjan-Duilovo-Stobreč (arheološka zona, kartografska oznaka 25) **PPU grad Splita**

Arheološka zona i antička centurijacija se nalaze u izravnoj zoni utjecaja.

26. Stobreč (arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 26) **) RST-0636-1972, PPU grad Splita**

Lokaliteti se nalaze u izravnoj zoni utjecaja.

27. Krilava-Vidovac-Kamen (arheološka zona, povijesna jezgra, kartografska oznaka 27) **PPU grad Split**

Arheološka zona i lokalitet se nalaze u izravnoj zoni utjecaja. Tvrđava se nalazi uz komunikaciju.

29. Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici (sakralni objekt, kartografska oznaka 29) **PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.
31. Crkva Porođenja Blažene Djevice Marije u Srinjinama (sakralni objekt, kartografska oznaka 31) **PPU grad Split**
 Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.
32. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 32)
 Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

C.8. UTJECAJ NA RAZINU BUKE

C.8.1. UTJECAJ OD POVEĆANJA RAZINE BUKE TIJEKOM IZGRADNJE

Na području gradilišta odvijat će se uobičajene aktivnosti gradnje, a buka koja će pri tome nastajati potjecat će od klasične graditeljske mehanizacije i transportnih sredstava (utovarivači, bageri, buldožeri, kompresori, kamioni, pneumatski čekići i sl.). U tablici (**Tablica 90**) prikazane su razine zvučne snage izvora buke. Do povremenog povećanja razine buke (manjeg intenziteta koja oscilira tijekom dana) dolazit će prilikom rada strojeva na gradilištu, te prilikom utovara i odvoženja/dovoženja materijala potrebnih za građevinske zahvate. Buka kamionskih motora varira ovisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama ceste kojom se vozilo kreće (nagib uzdužnog profila i vrsta kolnika).

Tablica 90: Izvori buke na gradilištu

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

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

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

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

C.8.2. UTJECAJ OD POVEĆANJA RAZINE BUKE TIJEKOM KORIŠTENJA

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine imisijske buke na granici postrojenja određuju se prema namjeni prostora u skladu s Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

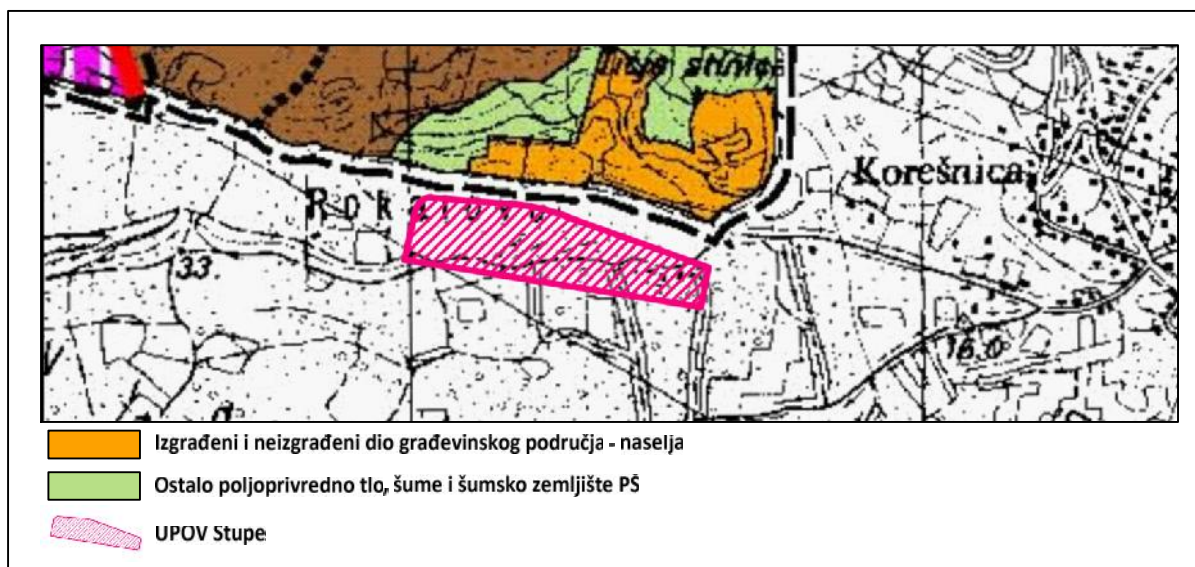
Tablica 91: Najviše dopuštene ocjenске razine buke imisije u otvorenom prostoru

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

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

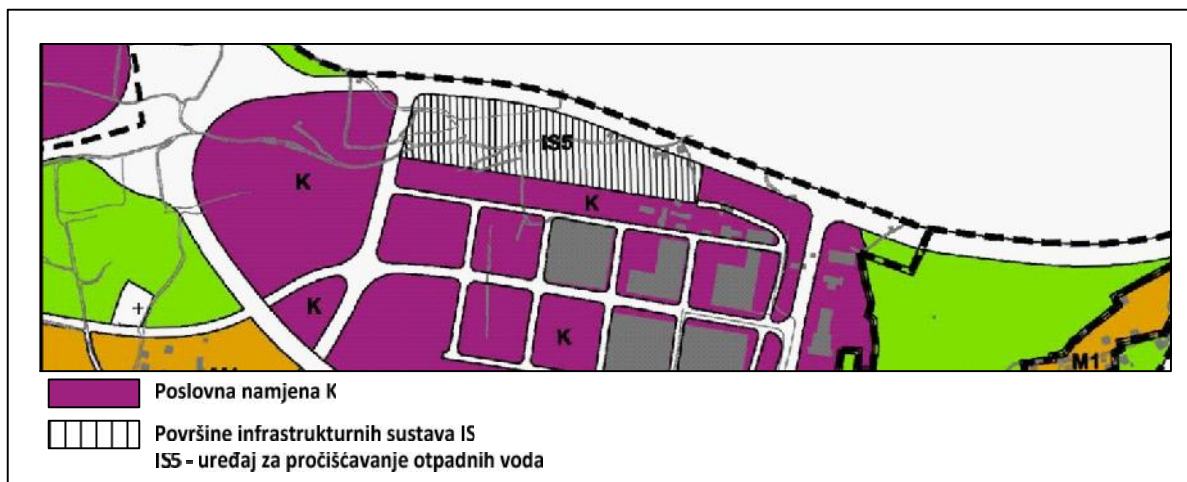
Namjena prostora se određuje na temelju dokumenata prostornog uređenja, a prema Prostornom plan uređenja Grada Solina (**Grafički prikaz 161**) na sjevernoj strani lokacija UPOV-a graniči sa zonom mješovite namjene. Obilaskom terena utvrđeno je da je većina područja stambene namjene (**zona 3**), za koju je **maksimalna razina dopuštene buke imisije 55 dB(A) za dan i 45 dB(A) za noć**.

Sa zapadne, južne i istočne strane okružena zonama isključivo poslovne namjene prema GUP Splita (**Grafički prikaz 162**) za koju vrijede ograničenja za **zonu 5** – zona gospodarske namjene gdje najviša razina buke imisije na granici građevne čestice **ne smije prelaziti 80 dB(A)**.



Grafički prikaz 161. Položaj UPOV-a Stupe u odnosu na zone namjene PPUG Solina

Izvor: Prostorni plan uređenja Grada Solina ("Službeni vjesnik Grada Solina", broj 4/06, 4/08 -uskl.(izvan snage) i 6/10)



Grafički prikaz 162. Položaj UPOV-a Stupe u odnosu na zone namjene PPUG Splita

Izvor: Generalni urbanistički plan Grada Splita ("Službeni glasnik Grada Splita" broj 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13 i 52/13)

Proračun buke

Proračun za imisijske vrijednosti buke prema normi **HRN ISO 9613-2:2000 - Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - 2. dio: Opća metoda proračuna**. bitni su ulazni podaci koji uključuju:

- udaljenost od izvora buke;
- meteorološke podatke (temperatura, relativna vlažnost, brzina i smjer vjetera);
- konfiguraciju terena;
- utjecaj tla;
- zvučne barijere.

Obzirom da se prve naseljene kuće nalaze uz samu granicu UPOV-a Stupe ne može doći do značajnog smanjenja buke zbog udaljenosti i ostalih čimbenika, što nameće stroge zahtjeve za smanjenje emitirane buke i mjere za smanjivanje razine buke na najmanju moguću mjeru.

Buka imisije na granici UPOV-a Stupe pri radu postojećeg mehaničkog postrojenja nije mjerena, a ugradnjom dodatne opreme za biološku obradu otpadne vode i obradu mulja **razina buke će se dodatno povećati**. Ukoliko se problemu pristupi samo pri projektiranju i probnom radu biološkog dijela uređaja, u slučaju prekoračenja razine buke pri probnom radu neće se sa sigurnošću moći utvrditi da li do povećanja razine buke dolazi od postojeće ili novougrađene opreme što će dovesti do problema u poduzimanju mjera za smanjenja buke.

Redoslijed radnji kojima bi se učinkovito smanjila razina buke i njezin negativan utjecaj bi stoga trebao biti:

- provesti mjerenje razine buke imisije pri radu postojećeg mehaničkog postrojenja,
- provesti mjere za smanjenje buke ukoliko dolazi do prekoračenja dopuštene razine buke, a učinkovitost poduzetih mjera provjeriti mjerenjem buke,
- pri izradi projektne dokumentacije za biološku obradu otpadnih voda napraviti proračun razine buke i predvidjeti mjere za smanjenje buke,
- provesti mjerenje razine buke imisije pri probnom radu uređaja s biološkom obradom otpadnih voda,
- provesti mjere za smanjenje buke ukoliko dolazi do prekoračenja dopuštene razine buke, a učinkovitost poduzetih mjera provjeriti mjerenjem buke.

Uz primjenu svih mjera zaštite od buke predviđenih ovom Studijom pri ispravnom radu uređaja za pročišćavanje **ne očekuje se negativan utjecaj povećanom razinom buke**.

C.9. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

C.9.1. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Radovi na sustavu vodoopskrbe i odvodnje biti će vremenski ograničen s obzirom da radovi kratko traju i izvode se u zasebnim dionicama čime se smanjuje rasprostranjenost utjecaja. Suprotno, izgradnja UPOV-a traje dulji vremenski period, približno godinu i pol do dvije, pri čemu je i sam utjecaj dugotrajniji i veća smetnja stanovništvu u blizini UPOV-a. Situacija je dodatno složena jer su prve izgrađene stambene kuće na samoj granici UPOV-a.

Negativni utjecaji na stanovništvo tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i UPOV-a očitovati će se prvenstveno u:

- nastajanju prašine i ispušnih plinova prilikom izvedbe radova,
- povećanoj razini buke,
- pri izgradnji mreže cjevovoda smetnjama pri normalnom kretanju ljudi.

Nastajanje prašine i ispušnih plinova tijekom izgradnje utječe na smanjenje kvalitete zraka, a time i na smanjenje kvalitete stanovanja u području izvođenja radova. Utjecaj prašine i plinova kvalitetu zraka na zahvaćenom području detaljnije je obrađen u poglavlju C.1.

Povećana razina buke također utječe na smanjenje kvalitete života u području izvođenja radova. Utjecaj buke na predmetno područje detaljnije je obrađen u poglavlju C.8.

Smetnje pri normalnom kretanju ljudi uključuju smetnje pri pješačkom prometu i lokalnom cestovnom prometu (nemogućnost korištenja garaža, vlastitih dvorišta, ...) ljudi na području izvođenja radova. Utjecaj zahvata na promet detaljnije je obrađen u poglavlju C.10.

Uslijed svega navedenog negativan utjecaj na stanovništvo uslijed izgradnje i rekonstrukcije sustava odvodnje i UPOV-a ocjenjuje se kao slab.

C.9.2. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Pri normalnom radu sustava odvodnje i UPOV-a mogući su negativni utjecaji:

- neugodnim mirisima koji uvelike ovisi o meteorološkim prilikama (temperaturi i tlaku zraka, jačini i smjeru strujanja vjetra), a detaljnije su opisani u poglavlju C.1,
- povećanom razinom buke, detaljnije opisano u poglavlju C.8.

Uslijed navedenog u predmetnim poglavljima negativni utjecaj tijekom korištenja zahvata na stanovništvo je ocijenjen kao slab.

C.10. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU

C.10.1. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

C.10.1.1. Utjecaj na cestovni promet tijekom izgradnje zahvata

Cijelo područje aglomeracije promreženo je državnim, županijskim i lokalnim cestama. Dio planirane rekonstrukcije nalazi se također u sklopu gradskih i općinskih prometnica. Zbog prolaza kamiona i strojeva potrebnih za izgradnju/rekonstrukciju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin može doći do oštećenja prvenstveno lokalnih prometnica. Pri

izvođenju radova na rekonstrukciji/izgradnji može doći do oštećenja nekih od komunalnih instalacija, čime bi se mogla prekinuti opskrba vodom ili energijom jednog ili više objekata. Procjena je da će se utjecaj rekonstrukcije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda očitovati u privremenim i povremenim promjenama prema zatečenom stanju, uslijed povećane frekvencije izlazaka vozila s lokacije i uključivanja u promet, kako vozila za dovoz građevinskog materijala tako i vozila za prijevoz radnika. Iz tog razloga prilikom rekonstrukcije i izgradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje te nadogradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda zbog mehanizacije i ljudi može potencijalno doći do zakrčenja cesta u okolišu gradilišta.

Također za vrijeme izvođenja radova izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin uz ili u asfaltiranim prometnicama može doći do ometanja u odvijanju prometa. Moguće su znatnije količine zemlje i ostalog građevnog materijala na prometnicama i poteškoće u odvijanju prometa i eventualna oštećenja prometnica i zastoji (uslijed prevrtanja kamiona, rasipanja materijala, sudara i sl.).

Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, ali koji će nestati po završetku radova, odnosno ograničenog su trajanja.

C.10.1.2. Utjecaj na željeznički promet tijekom izgradnje zahvata

Kao što je ranije rečeno područje aglomeracije Split-Solin kroz sjeveroistok - jugozapad presijecaju željeznička pruga od značaja za međunarodni promet M604 Oštarije – Gospić – Knin – Split i željeznička pruga od značaja za lokalni promet L218 Split predgrađe – Split

Utjecaja na željeznički promet tijekom izgradnje izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin neće biti.

C.10.1.3. Utjecaj na pomorski promet tijekom izgradnje zahvata

Eventualni utjecaj na normalno odvijanje pomorskog prometa moguć je jedino u slučaju

- dogradnje podmorskog ispusta (još jedan dodatni podmorski ispust uz trasu postojećeg) za UPOV Stupe.

Područje podmorskog ispusta uglavnom presijecaju ribarski brodovi i brodice domicilnog stanovništva u prolazu do najbližih lokalnih luka otvorenih za javni promet na području Splitsko-dalmatinske županije – luke lokalnog značaja.

Prije polaganja podmorskog ispusta od Lučke kapetanije Split ishodit će se suglasnost za polaganje ispusta te ishoditi koncesiju za posebnu upotrebu pomorskog dobra. Prije početka izvođenja radova izradit će se poseban Elaborat maritimne sigurnosti koji će između ostalog odrediti režim plovidbe brodova i ostalih plovila u području zahvata tijekom izvođenja radova i nakon završetka izvođenja radova, označavanje područja zahvata tijekom izvođenja radova, označavanje namjenskih plovila koja sudjeluju u izvođenju radova i koji treba biti odobren od Lučke kapetanije Split prije započinjanja radova. Tijekom izvođenja samih radova na polaganju tlačnog podmorskog cjevovoda izvršit će se označavanje područja radova, a nakon završetka radova podmorski cjevovod će se označiti na mjestima ulaska/izlaska u/iz mora gdje valja postaviti oznake zabranjenog sidrenja. Izrada, polaganje i održavanje cjevovoda obavljat će se uz nadzor Hrvatskog registra brodova sukladno njihovim tehničkim pravilima. Po ishođenju uporabnih dozvola za podmorski ispust, investitor će putem Lučke kapetanije Split, Hrvatskom hidrografskom institutu dostaviti kopije izvedbene dokumentacije, radi ucrtavanja u pomorske karte i upisa u pomorske publikacije.

C.10.1.4. Utjecaj na infrastrukturu tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin mogući su negativni utjecaji na elemente vodoopskrbne, elektroopskrbne ili telekomunikacijske mreže odnosno mreže sustava odvodnje i može doći do mehaničkog oštećenja elemenata vodoopskrbe i posredno do onečišćenja pitke vode, odnosno oštećenja elektroopskrbnih, plinoopskrbnih i telekomunikacijskih vodova i kanala, osobito na mjestima gdje se planirani sustav vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda križa, vodi paralelno ili samo mjestimično približavaju elementima infrastrukturnih sustava. Svi negativni utjecaji mogu se izbjeći pravilnom organizacijom građenja, poštivanjem i uzimanjem u obzir posebnih uvjeta građenja dobivenih od strane pojedinih institucija prilikom ishođenja pojedinih dozvola te uz poštivanje važećih zakonskih i podzakonskih propisa i pravila građevinske, prometne, elektro i strojarske struke.

C.10.2. UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

C.10.2.1. Utjecaj na cestovni promet tijekom korištenja zahvata

Na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda već je predviđena izvedba parkirališnog prostora za potrebe zaposlenika. Nakon dogradnje građevine i opreme za biološko pročišćavanje otpadnih voda (II stupanj) koristit će se isti parkirališni prostor. U odnosu na budući pretpostavljeni prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) po okolnim prometnicama, promet prema i od uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sudjelovat će u ukupnom prosječnom dnevnom prometu s manje od 1%, što predstavlja zanemariv utjecaj na promet.

Obzirom na posebna pravila regulacije prometa na prilaznim prometnicama, neminovan negativan utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalno negativan i u prihvatljivim granicama za zonu planiranog zahvata. To znači, da u redovnom radu, promet vozila, u i iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda neće utjecati na normalno odvijanje prometa na području zahvata. Negativni utjecaji na odvijanje prometa uslijed rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda mogući su jedino u slučaju akcidenata kada može doći do prevrtanja, sudara, zakrčenja prometa i drugih akcidenata koji mogu remetiti normalno odvijanje prometa.

C.10.2.2. Utjecaj na željeznički promet tijekom korištenja zahvata

Utjecaja na željeznički promet tijekom korištenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin neće biti.

C.10.2.3. Utjecaj na pomorski promet tijekom korištenja zahvata

Potencijalni negativan utjecaj na pomorski promet moguće je u slučaju akcidentnih situacija – oštećenje podmorskog ispusta uslijed sidrenja, korištenja ribolovnih alata (mreža) i sl. Stoga će nakon izgradnje podmorskog ispusta i rasteretnih kanala, biti potrebno označiti pomorski ispust Stobreč i rasteretni kanala sa ispustom u more preljeva Trstenik i ucrtati ih u pomorske karte i prostorno plansku dokumentaciju te ishoditi odluku o zabrani sidrenja i korištenja povlačnog pridnenog ribarskog alata u radijusu oko 300 m. Također, bit će potrebno osigurati akvatorij vidljivim i svjetlosnim oznakama te informirati javnost o rokovima izvođenja radova prilikom polaganja podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog kanala sa ispustom u more preljeva Trstenik.

Uz provođenje gore spomenutih mjera zaštite podmorskog ispusta utjecaja na pomorski promet tijekom korištenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin neće biti.

C.10.2.4. Utjecaj na zračni promet tijekom korištenja zahvata

Utjecaja na zračni promet tijekom korištenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin neće biti.

C.10.2.5. Utjecaj na infrastrukturu tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na elemente infrastrukture. Negativni utjecaji su mogući jedino u slučaju akcidentnih situacija i prilikom eventualnih rekonstrukcija na sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin ili elementima infrastrukturnih sustava.

C.11. UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Vrjednovanje utjecaja je bazirano na procjeni negativne promjene karaktera krajobraza, krajobraznih i vizualnih značajki koju uzrokuje izgradnja i rad zahvata.

U tablici (**Tablica 93**) izdvojeni su elementi planiranog zahvata koji će imati mogući utjecaj na krajobraz, a ocjena snage utjecaja daje se prema *klasifikaciji snage utjecaja* (**Tablica 92**).

Tablica 92: Klasifikacija snage utjecaja

KLASIFIKACIJA SNAGE UTJECAJA NA KRAJOBRAZ / SASTAVNICE KRAJOBRAZA (TIP, UZORAK ILI ELEMENT) / VIZUALNE ZNAČAJKE		
0	zanemariv utjecaj	preoblikovanje krajobraza ili sastavnica krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji nisu u neskladu s okolnim krajobrazom neprimjetan utjecaj na promjenu značajki krajobraznog elementa
1	mali utjecaj	preoblikovanje krajobraza ili sastavnica krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su u malom neskladu s okolnim krajobrazom mala promjena značajki krajobraznog elementa
2	umjereni utjecaj	preoblikovanje krajobraza ili sastavnica krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji se ističu u krajobrazu, ali nisu u bitnom neskladu s okolnim krajobrazom umjerena, ali još uvijek prihvatljiva promjena značajki krajobraznog elementa
3	veliki utjecaj	preoblikovanje krajobraza ili sastavnica krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su u potpunom neskladu s okolnim krajobrazom jaka promjena značajki krajobraznog elementa

Tablica 93: Izdvojeni elementi zahvata koji utječu na krajobrazne značajke i njihove prostorne manifestacije

ELEMENT ZAHVATA	FIZIČKA MANIFESTACIJA	OPIS PROMJENE	SNAGA UTJECAJA
IZGRADNJA I REKONSTRUKCIJA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA	Izgradnja i rekonstrukcija u naseljima sa i bez postojećeg sustava vodoopskrbe. Izgradnja cjevovoda, vodosprema i crpnih stanica. Izgradnja hidrotehničkog tunela uključuje podzemni iskop prilikom čega su vidljivi uzlazni i izlazni dio te odloženi materijal.	• Iskop kanala, polaganje cijevi i saniranje iskopa • Mjestimično uklanjanje zelenog pokrova u vrlo malom površinskom obuhvatu • Gotovo nezamjetne privremene promjene strukture krajobraza uslijed iskopa i saniranja kanala • Manje trajne promjene strukture krajobraza uslijed izgradnje tj. proširenja vodosprema i crpnih stanica • Uklonjen površinski pokrov na mjestu početka i kraja hidrotehničkog tunela. Posebno je osjetljiv prostor uz izvorište rijeke Jadro. Deponirani materijal biti će vidljiv u prostoru.	MALI UTJECAJ (1)
DOGRADNJA I REKONSTRUKCIJA SUSTAVA ODVODNJE	Iskop kanala, izgradnja kolektora i crpnih stanica te ostalih elemenata sustava odvodnje. Polaganje cijevi i izgradnja manjih popratnih nadzemnih elemenata. Zatrpavanje i vraćanje terena u prvobitno stanje.	• Iskop kanala, polaganje cijevi i saniranje iskopa • Mjestimično uklanjanje zelenog pokrova u vrlo malom površinskom obuhvatu • Gotovo nezamjetne privremene promjene strukture krajobraza uslijed iskopa i saniranja kanala • Manje trajne promjene strukture krajobraza uslijed izgradnje nadzemnih dijelova zahvata koji imaju značajke točkastih i linijskih struktura u prostoru	MALI UTJECAJ (1)
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE	Izgradnja uređaja za pročišćavanje manifestira se kao proširenje postojećeg postrojenja. Niz nadzemnih građevina i okolni uređen prostor.	• Uklanjanje manjeg sklopa poljoprivrednih površina • Narušavanje vizualnih značajki i degradacija kvalitete vizura iz naselja u neposrednoj blizini	UMJEREN (2)

Glavnina elemenata planiranog zahvata pretežno se nalazi u antropogenim, nisko do umjereno vrijednim krajobraznim tipovima. U vrlo malom dijelu se nalaze u visoko vrijednom krajobraznom tipu kulturnog krajobraza i povijesnim gradskim jezgrama (Klis) te u posebno izdvojenim visoko vrijednim područjima krajobraza. Na području prirodnog krajobraza zahvat nije planiran.

Iz tog razloga utjecaji planiranog zahvata za vrijeme izgradnje i tijekom korištenja zahvata će se promatrati kroz dvije odvojene skupine, ovisno o kategoriji osjetljivosti:

1. Umjereno i nisko osjetljivi tipovi krajobraza: urbani, suburban i industrijski krajobraz
2. Visoko osjetljivi tipovi krajobraza: kulturni krajobraz, povijesne gradske jezgre i izdvojena područja vrijednog krajobraza

C.11.1. UTJECAJ TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Utjecaj na krajobrazne tipove niske i umjerene vrijednosti (urbani, suburban i industrijski krajobraz) procjenjuje se kao **mali do zanemariv**.

Izgradnja većine elemenata zahvata neće u značajnoj mjeri utjecati na promjenu krajobraznih i vizualnih značajki niti tipologije krajobraza. Tek manji utjecaji očekuju se u obliku privremenog narušavanja površinskog pokrova na mjestima iskopa kanala, a značajnija promjena dogoditi će se u obalnom području prirodne obale pored predjela Žnjan gdje je predviđen segment odvodnje Duilovo-Stobreč. Budući da zahvat na tom području predviđa izgradnju stabiliziranog niskog nasipa u koji se polaže cijev narušiti će se prirodni kontinuitet obale. Kako je na tom području prostorno-planskom dokumentacijom predviđena izgradnja obalne šetnice promjena će se uklopiti u buduće stanje. Trajne promjene strukture krajobraza, a posebice vizualnih značajki dogoditi će se na mjestima izgradnje nadzemnih dijelova poput vodosprema i crpnih stanica. Izgradnja uređaja za pročišćavanje uzrokovati će uklanjanje relativno male površine poljoprivrednih površina i doprirodnog pokrova. Također će imati umjereni utjecaj na narušavanje vizualnih značajki. Budući da se nalazi na rubu industrijske zone, pored postojećeg uređaja izgradnja zahvata neće u značajnoj mjeri narušiti krajobrazne i vizualne značajke. Kako sve četiri varijante uređaja za pročišćavanje imaju gotovo istovjetne prostorne manifestacije procjenjuje se da ne postoji bitna razlika u obliku i intenzitetu utjecaja na krajobraz i vizualne značajke. Uklanjanjem UPOV-a doći će do manjeg intenziteta promjene urbanog i suburbanog krajobraza. Hoće li promjena biti bitno pozitivna ili negativna ovisi kasnijoj namjeni tih područja.

Utjecaj na krajobrazne tipove visoke vrijednosti i izdvojene krajobrazne cjeline procjenjuje se kao mali.

Utjecaj na krajobraz povijesnih jezgri naselja: Iskapanje kanala za polaganje cijevi. Budući da se radnje obavljaju u blizini zaštićenih kulturnih cjelina i u blizini elemenata kulturne baštine obavezno je uvažavanje konzervatorskih uvjeta i vraćanje u prvobitno stanje. Iz tog razloga, a i iz razloga vrlo malog opsega zahvata, predviđa se da će utjecaj na taj krajobrazni tip biti mali do zanemariv, privremen i lokalnog karaktera.

Ulazni dio u hidrotehnički tunel, u blizini izvorišta rijeke Jadro, nalazi se na rubu područja prirodnog i doprirodnog krajobraza. Izgradnja tunela i infrastrukture zahvaćanja vode promijenit će krajobrazne značajke u vidu uklanjanja površinskog pokrova, manjih promjena reljefa i odlaganja materijala. S obzirom na relativnu zatvorenost područja intenzitet promjene će biti lokalno umjeren a u širem području nizak.

Utjecaj na izdvojena vrijedna krajobrazna područja i kulturni krajobraz: Podnožje brda Marjan, okolica rječice Žrnovnica te vrlo mali dijelovi mozaičnih sustava kulturnog krajobraza su područja u kojima su predviđeni manji radovi, prvenstveno iskopi kanala, polaganje cijevi i zatrpavanje. Predviđa se da će doći do vrlo malih promjena površinskog pokrova koje će se kasnijim zatrpavanjem, biološkom sanacijom i prirodnom sukcesijom vratiti u prvobitno stanje. U skladu s time neće se dogoditi značajne promjene karaktera krajobraza, a utjecaj će biti mali, privremen i lokalnog karaktera.

C.11.2. UTJECAJI NA KRAJOBRAZ TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Utjecaj na **krajobrazne tipove niske i umjerene vrijednosti** (urbani, suburban i industrijski krajobraz) procjenjuje se kao **mali do zanemariv**. Jedina značajna promjena dogoditi će se u obliku trajnog narušavanja vizura iz malog broja stambenih objekata sjeverno od UPOV-a Stupe. Zbog relativno malog područja izloženosti pogledima opseg utjecaja je lokalni.

Ostali utjecaji svode se na manja uklanjanja površinskog pokrova tijekom **popravaka na vodoopskrbnoj i mreži cjevovoda** (puknuća, oštećenja, ...) što je, s obzirom na opseg i osjetljivost krajobraza, zanemarivo.

Utjecaj na **krajobrazne tipove visoke vrijednosti i izdvojene krajobrazne cjeline** će u toku korištenja zahvata biti **zanemariv**. Moguće su jedino manja uklanjanja površinskog pokrova tijekom popravaka oštećenja ili kvarova na infrastrukturi koja će rezultirati vrlo malim promjenama krajobraznih značajki lokalnog karaktera.

C.12. UTJECAJ NA ŠUMARSTVO

Iako se većina obuhvata zahvata nalazi van šumskog područja, na području izgradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje nalaze se odjeli gospodarskih šuma prikazani na grafičkom prikazu 126. S ortofoto snimke razvidno je kako visokih šuma na području obuhvata zahvata gotovo da i nema, već je prvenstveno riječ o raznim degradacijskim oblicima mediteranskih i submediteranskih šuma (garig, makija ili šikara) vrlo progaljenog sklopa i male pokrovnosti. Budući da će se polaganje cjevovoda većinom izvoditi duž postojećih infrastrukturnih koridora, dakle na područjima koja nisu pokrivena šumskom vegetacijom, može se sa sigurnošću konstatirati kako utjecaja na šume neće biti kako u fazi izgradnje, tako i u fazi korištenja.

Potrebno je spomenuti jedino pozitivan utjecaj malog intenziteta jer se otpadne vode neće više nekontrolirano ispuštati u tlo kroz propusne sabirne jame, što ima pozitivan utjecaj na čitav ekosustav pa tako i na šume.

C.13. POSTUPANJE S OTPADOM

C.13.1. POSTUPANJE S OTPADOM TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Do onečišćenja/opterećenja okoliša uslijed neprimjerenog postupanja s otpadom prilikom gradnje može se javiti zbog neodgovarajućeg gospodarenja građevinskim, neopasnim proizvodnim i/ili opasnim otpadom, odnosno ukoliko se isti nepropisno odlaže i privremeno skladišti na okolne prirodne površine.

Tijekom radova na izgradnji nastajati će različite vrste opasnog i neopasnog otpada, koje se prema Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09) mogu svrstati unutar slijedećih podgrupa otpada:

- 13 02 00 otpadna maziva ulja za motore i zupčanike,
- 17 01 00 beton, opeka, crijep/ pločice, keramika,
- 17 04 00 metali (uključujući njihove legure),
- 17 05 00 zemlja, kamenje i iskop od rada bagera,
- 20 03 00 ostali komunalni otpad.

Da bi se spriječili negativni utjecaji na okoliš otpada koji nastaje pri izgradnji, ali i negativni utjecaji povezani s gospodarenjem otpadom, potrebno je odvojeno prikupljanje različitih vrsta otpada, voditi evidenciju o nastanku i tijeku otpada te s otpadom gospodariti na način da se maksimalno materijalno i/ili energetske oporabi ili ponovno upotrijebi. Neopasnim i opasnim otpadom treba gospodariti preko ovlaštenih pravnih osoba. Ovisno o vrsti otpada, oporabu ili obradu otpada potrebno je provesti u skladu s propisima vezanim za gospodarenje otpadom.

Istrošena ulja i masti od radnih strojeva i vozila (kao i krpe i druge materijale natopljene uljem i mastima) skupljati u odgovarajuće spremnike postavljene na tankvane te nepropusnu podlogu. Primjenom navedenih mjera zaštite okoliša postiže se smanjivanje nepovoljnih utjecaja na okoliš od otpada na najmanju moguću mjeru.

Osim otpada od građevinskih strojeva kao posljedica predviđenih radova na izgradnji i rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin nastat će značajne količine materijala od iskopa. To se posebice odnosi na iskop hidrotehničkog tunela Majdan – Ravne njive, duljine 3.990 m, čijim iskopom će nastati značajne količine iskopanog materijala za koji će biti potrebno naći korisnu svrhu. Očekuje se nastanak više desetaka tisuća kubičnih metara zemljanog materijala od iskopa koji bi se mogao iskoristiti za sanaciju površinskih kopova za što je već prije bio korišten materijal nastao pri iskopima izgradnje autoceste i kanalizacijskog sustava Eko-kaštelanski zaljev.

C.13.2. UTJECAJ USLIJED NASTAJANJA OTPADA 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,
- otpadne kemikalije iz obrade neugodnih mirisa,
- 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 Stupe nastajati će sljedeći otpad:

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

Sve vrste otpada, osim primarnog i viška biološkog mulja, nastaju i sada na postojećem uređaju, a proširenjem sustava odvodnje i povećanjem stope priključenosti domaćinstava količina tog otpada će se povećati. U tablici (**Tablica 94**) su dane procijenjene godišnje količine otpada koji će nastati u mehaničkoj obradi otpadne vode. Otpadom iz mehaničke obrade će se predavati ovlaštenim pravim osobama koje imaju dozvolu za gospodarenje tih vrsta otpada.

Tablica 94: Procijenjene godišnje količine otpada iz mehaničke obrade otpadnih voda

Izdvojeni otpad	2013.g.	nakon izgradnje zahvata
Količine izdvojenog otpada sa rešetki	785,3 t*	970 t/g
Količine izdvojenog pijeska	60 t	1.940 t/g
Količina izdvojenih ulja i masti	--	303 t/g

* UPOV Stupe 412,3 t; UPOV Katalinića Brig 373 t

Nadogradnjom uređaja na II stupanj obrade nastajati će primarni mulj koji će se izdavati iz primarnih taložnica te višak biološkog mulja. Do višak biološkog mulja u postupku obrade dolazi zbog rasta i razmnožavanja mikroorganizama aktivnog mulja te povišenja koncentracije mulja u biološkim spremnicima. Za učinkovit postupak obrade potrebno je održavati optimalnu koncentraciju aktivnog mulja te se iz bioeracijskih bazena mora izdvojiti višak nastalog mulja.

Količina proizvedenog (viška) mulja ovisi o:

- primijenjenim tehnološkim procesima i načinu rada uređaja (odabranom biološkom procesu, efikasnosti predobrade, sustavu aeracije, itd),
- sadržaju onečišćujućih tvari u otpadnoj vodi (biološko opterećenje i količini suspendiranih tvari),
- tipu kanalizacijskog sustava (razdjelni ili mješoviti), itd.

Na državnoj razini, razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je u puno višem stupnju od sustava gospodarenja muljem. U 2018.g. koja je predviđena za dovršetak izgradnje UPOV-a neće se moći odlagati mulj na odlagalištima otpada. Kao najizglednije rješenje za problem gospodarenja i obrade mulja sa UPOV-a je izgradnja spalionica mulja od kojih bi jedna bila smještena u blizini grada Splita. Izgradnja spalionica nije predviđena prostorno-planskom dokumentacijom i nisu određene potencijalne lokacije te je za očekivati da će do njihove izgradnje proći najmanje 10-tak godina te je za gospodarenje muljem nužno predvidjeti privremeno rješenje. Kao privremeno rješenje moguće je jedino suspaljivanje mulja uz druga goriva u postojećim cementarama ili energetske postojenijama u RH te izvoz na (su)spaljivanje u inozemstvo. Od postrojenja u RH kao moguće lokacije su razmatrane cementare Cemex u Splitu i Koromačno (480 km) te termoelektrana Plomin (450 km). Za spaljivanje u inozemstvu u razmatranje je uzeto spaljivanje u Austriji (750 km). Formalni dogovor o lokaciji obrade mulja još nije donesen, no iz navednog je vidljivo da će u prijelaznom periodu do izgradnje spalionice kod Splita trošak prijevoza i obrade mulja znatno utjecati na operativne troškove samog UPOV-a.

Da bi se smanjio volumen otpadnog mulja, višak mulja je potrebno dodatno obraditi na samoj lokaciji uređaja. U Konceptijskom rješenju UPOV predviđene su dvije tehnologije obrade mulja, stabilizacija mulja u procesu prisilnog sušenja mulja (varijante I i III) te anaerobna digestija s prisilnim sušenjem mulja (varijante II i IV). U obe tehnologije mulj je osušen do min. 90%ST čime se dodatno smanjuje njegov volumen i povećava kalorična vrijednost što ga čini pogodnim za korištenje kao gorivo. Usporedba količina osušenog mulja pokazuje da je sa stanovišta gospodarenja otpadom (i također negativnim utjecajem koji nosi odvoz mulja na lokaciju obrade mulja) prihvatljivija obrada anaerobnom digestijom pri kojoj nastaje 33,3% mulja manje nego kod stabilizacije mulja u procesu prisilnog sušenja mulja (Tablica C.16).

Predviđena obrada mulja na samoj lokaciji i priprema mulja do kvalitete koja je potrebna da se mulj koristi kao gorivo je u skladu sa načelom reda prvenstva u gospodarenju otpadom jer se mulj energetski oporabljuje. Pri anaerobnoj stabilizaciji proizvodi se bioplina koji će se koristiti za potrebe sušenja mulja na lokaciji. Iskorištavanje bioplina za potrebe sušenja mulja, smanjuje se količina el. energije koja bi se koristila za prisilno sušenje mulja. Pri anaerobnoj razgradnji i sušenju mulja smanjenje se količina i volumen otpadnog mulja, a projektiranom obradom sa sušenjem mulja do 90% na lokaciji, osigurava se da se mulj može spaljivati uz njegovu energetske oporabu.

Ostali otpad (otpad skupljen s rešetki) će se odlagati na odlagalište neopasnog otpada obzirom na svojstva tog otpada te uspostavljeni sustava oporabe i obrade otpada trenutno ne postoji drugi način obrade osim zbrinjavanja na odlagališta otpada.

Otpadnim uljima i mastima će se gospodariti u okviru uspostavljenog nacionalnog sustava gospodarenja otpadnim uljima uz primjenu načela reda prvenstva u gospodarenju otpadom.

Otpad iz obrade neugodnih mirisa

Prilikom obrade neugodnih mirisa kemijskim ispiranjem dolazi do zasićenja kemikalija. U postupcima obrade neugodnih mirisa najčešće se kemijsko ispiranje provodi natrijevim otopinama te sumpornom kiselinom. **Zasićene otopine kemikalije** će se zbrinjavati preko ovlaštenih osoba koje imaju Dozvolu za

gospodarenje tim vrstama otpada, a procijenjene količine zasićenih kemikalija na tjednoj bazi su dane u tablici u nastavku.

Tablica 95: Procijenjene tjedne količine otpadnih kemikalija iz obrade neugodnih mirisa

Otpadne kemikalije	Procijenjena tjedna količina
Natrijev hidroksid	17 t/tjedno
Natrijev hipoklorid	17 t/tjedno
Sumporna kiselina	1,8 t/tjedno

Otpad koji nastaje pri redovitom održavanju opreme i građevina UPOV-a

Kao posljedica **redovitog održavanja UPOV-a** nastajat će slijedeći otpad koji je kategoriziran prema Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09):

- Apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća koji nisu onečišćeni opasnim tvarima, podgrupa otpada 15 02 03
- Miješani komunalni otpad, podgrupa otpada 20 03 01,
- Opasni otpad:
 - otpadna hidraulična ulja, podgrupa otpada 13 01 00,
 - otpadna maziva ulja za motore i zupčanike, podgrupa otpada 13 02 00,
 - otpadna izolacijska ulja i ulja za prijenos topline, podgrupa otpada 13 03 00,
 - sadržaj iz odvajča ulje/voda, podgrupa otpada 13 05 00,
 - apsorbeni, filtarski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu na drugi način specificirani), tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima, podgrupa otpada 15 02 02,

Pri čišćenju sustava odvodnje (kolektora, retencijskih bazena, ...) nastaje otpadni mulj koji se zbrinjava putem ovlaštenih pravnih osoba. Zbog mogućnosti truljenja organskih tvari iz otpadnih voda i nastajanja neugodnih mirisa potrebno je redovito čistiti pojedine objekte sustava odvodnje. Najkritičnija mjesta za nakupljanje otpada su retencijski bazeni i crpne stanice koje je potrebno opremiti s opremom za smanjenje emisija neugodnih mirisa. Također je potrebno redovito čišćenje, pogotovo nakon obilnih oborina kada dolazi do zadržavanja otpadnih voda u retencijskim bazenima.

C.14. UTJECAJ U SLUČAJU AKCIDENTA

C.14.1. UTJECAJ AKCIDENTNIH SITUACIJA TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Nesreće koje se mogu dogoditi prilikom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda mogu ugroziti zdravlje i živote ljudi na gradilištu ili mogu prouzročiti znatnije materijalne štete u prostoru.

S obzirom na sve elemente izvođenja radova, nesreće koje se mogu očekivati su:

- požari na otvorenim površinama zbog nekontroliranog loženja vatre,
- tehnički požari u 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, 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 (udar groma, ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti i sl.), tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom.

C.14.2. UTJECAJ AKCIDENTNIH SITUACIJA TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Uslijed akcidentnih situacija mogući su slijedeći utjecaji koji su prostorno i vremenski ograničeni:

- negativan utjecaj na okoliš uslijed potresa,
- negativan utjecaj na okoliš uslijed požara,
- negativan utjecaj uzrokovan prekidom rada uslijed kvarova opreme, nestručnog rukovanja, prekida napajanja električnom energijom i sl. Prekid rada može se pojaviti u bilo kojem dijelu sustava, a uzroci mogu biti različiti. U slučaju prekida rada opasnost od slabijeg rada sustava je znatno veća, u pogledu trajanja i utjecaja na okoliš. Može se očekivati kratkotrajno smanjenje kakvoće ispuštene vode, koje ne bi bitno utjecalo na promjene uvjeta staništa, ni životne zajednice u recipijentu,
- negativni utjecaj na podzemne vode zbog propusta u odvodnji, ukoliko ne funkcionira ili se ne održava sustav odvodnje oborinskih voda s područja uređaja za pročišćavanja i manipulativnih površina uređaja za pročišćavanje,
- negativan utjecaj na podzemne vode uslijed izlivanja goriva i sredstava za podmazivanje (tehničkih ulja, masti), neodgovarajućeg skladištenja diesel goriva i sredstava za održavanje (podmazivanje) postrojenja,
- cijevi sustava odvodnje mogu puknuti uslijed slijezanja terena, pojave većih predmeta u sustavu odvodnje te prodorom korijenja drveća u sustav.

Potresi

Pri potresima najjačeg intenziteta moguća su velika oštećenja (urušavanja, puknuća, ...) na cjevovodima, opremi i objektima koji služe za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda. Pri takvim oštećenjima cjelokupni ili dio sustav odvodnje i pročišćavanja praktično više ne funkcionira i dolazi do istjecanja neobrađenih otpadnih voda u tlo i podzemne vode. Velika oštećenja na sustavu mogla bi dovesti do višegodišnjeg negativnog utjecaja jer bi popravak i sanacija trajali dugi vremenski period uz velika financijska ulaganja. Potresi takve jačine su na predmetnom području rijetki te nema potrebe za poduzimanjem dodatnih mjera za ublažavanje utjecaja prilikom potresa.

Požari

Sam sustav odvodnje (kanalizacijska mreža) nije značajno ugrožen prilikom izbijanja požara. Cjevovodi kojima se odvodi otpadna voda su ukopani pod zemljom, okna se izvode od betona i metalnih dijelova koji ne gore te do oštećenja može doći na CS i uređaju za pročišćavanje otpadnih voda.

Na navedenim mjestima može doći i do nastanka požara koji su uzrokovani nepravilnim radom opreme i/ili nepravilnim radom ventilacijskog sustava kojima se odvođe otpadni plinovi od kojih su neki eksplozivni.

C.15. OPIS MOGUĆIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Gledajući tip, lokaciju i veličinu zahvata te prostorni disperzijski doseg emisija koje nastaju prilikom izgradnje i korištenja sustava odvodnje i pročišćavanja komunalnih otpadnih voda aglomeracije Split-Solin **ne može doći do negativnih prekograničnog utjecaja** zahvata na susjedne države.

No **globalno gledajući**, provedbom biološke obrade otpadnih voda prije ispuštanja u ne smanjuje se samo negativan utjecaj na kakvoću priobalnog i **Jadranskog mora**, nego se **smanjuje negativan utjecaj i na kakvoću Sredozemnog mora**. Naime, Sredozemno more je relativno zatvoreno more u kojemu su,

zbog uskog Gibraltarskog i Sueskoga kanala, izrazito smanjene mogućnosti pročišćavanja izmjenom vodene mase, pa ga stručna ekološka literatura već dugo simbolično naziva najvećom „crnom jamom“ Europe. Pritom se izražava krajnja zabrinutost za njegovu dugoročnu održivost kao kvalitetnoga turističkog i ribolovnog resursa te resursa u funkciji održanja zdravlja i kvalitete življenja za turiste i stanovnike priobalja, koje sve intenzivnijim procesima urbanog i gospodarskog razvoja, postaje sve ugroženije.

Mediterranski akcijski plan (MAP) osnovan je u okviru Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) 1975.g. i prvi je regionalni program Ujedinjenih naroda (UN) za zaštitu mora. Akcijskim planom se provodi trajna zaštita Sredozemnog mora kroz primjenu Konvencije o sprječavanju onečišćenja morskog okoliša i obalnih područja u Sredozemlju (Barcelonska konvencija)¹. Barcelonsku konvenciju je 1976.g. je potpisalo 16 zemalja Sredozemlja i Europske zajednice.

Uz konvenciju doneseno je i sedam vezanih protokola koji se odnose na različite vrste onečišćenja (sprječavanju onečišćenja s brodova, prijevoz opasnog otpada, onečišćenja s kopna, ...). Za sprječavanje onečišćenja komunalnim otpadnim vodama relevantan je Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja iz izvora i djelatnosti na kopnu².

Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Barcelonske konvencije i Protokola o zaštiti Sredozemnog mora onečišćavanja iz izvora i djelatnosti na kopnu od 8. listopada 1991. (NN-MU [12/93](#)). Zahtjeve Barcelonske i Protokola Republika Hrvatska implementirala je u vlastito zakonodavstvo kroz:

- Zakon o ratifikaciji **Konvencije o zaštiti Sredozemnog mora od zagađivanja**, Protokola o sprečavanju zagađivanja Sredozemnog mora zbog potapanja otpadnih i drugih tvari s brodova i zrakoplova i Protokola o suradnji u borbi protiv zagađivanja Sredozemnog mora naftom i drugim štetnim tvarima u slučaju nezgode (Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori 12/1977),
- Zakon o potvrđivanju izmjena **Konvencije o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja** i Protokola o sprječavanju onečišćavanja Sredozemnog mora potapanjem otpadnih i drugih tvari s brodova i zrakoplova (NN-MU 17/98),
- Zakon o ratifikaciji **Protokola o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja s kopna** (Službeni list SFRJ, Međunarodni ugovori 1/1990),
- Zakon o potvrđivanju Izmjena i dopuna **Protokola o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja s kopna** (NN-MU 3/06)

C.16. OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA U ODNOSU NA MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ

Koristi za društvo i okoliš primjenom kontroliranog sustava prikupljanja i pročišćavanja otpadnih voda prije ispuštanja u okoliš **su višestruke u odnosu na moguće umanjene prirodne vrijednosti** (gubitaka) okoliša. Gradnja sustava odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda jedna je od mjera sprječavanja negativnih utjecaja na sve sastavnice okoliša, a posebno na kvalitetu tla, podzemnih i površinskih voda.

¹ Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja (Convention for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution); 16. veljače 1976., Barcelona – izmijenjena i preimenovana u Konvenciju o zaštiti morskog okoliša i obalnoga područja Sredozemlja (Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean); 10. lipnja 1995., Barcelona

² Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja s kopna (Protocol for the Protection of the Mediterranean Sea Against Pollution from Land-based Sources); 17. svibnja 1980., Atena – izmijenjen i preimenovan u Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćavanja iz izvora i djelatnosti na kopnu (Protocol for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution from Land-based Sources and Activities); 7. ožujka 1996., Syracuse

U tablici (**Tablica 96**) identificirana su moguća područja utjecaja na okoliš, s obzirom na lokaciju i vrstu zahvata u odnosu na intenzitet i smjer utjecaja te moguće koristi za društvo i okoliš.

Tablica 96: Identifikacija područja utjecaja s mogućim koristima za društvo i okoliš

PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
Kvaliteta zraka	manji	Tijekom izgradnje zahvata doći će do utjecaja prašine i ispušnih plinova vozila i radnih strojeva na kvalitetu zraka. S obzirom na to da je vrijeme izgradnje zahvata ograničeno, navedeni negativan utjecaj ocijenjen je kao neznatan. Tijekom korištenja zahvata nastaju plinovi koji imaju neugodan miris i mogu uzrokovati narušavanje kvalitete življenja, no koncentracije im najčešće nisu otrovne. Neugodni mirisi koji se emitiraju s postrojenja za obradu otpadnih voda velikim dijelom su posljedica prisutnosti sumporovodika, merkaptana i amonijaka. Da bi se spriječio utjecaj neugodnih mirisa potrebno je obrađivati otpadni zrak iz dijelova uređaja na kojima mirisi nastaju. Na UPOV Stupe postavljen je biofilter za obradu otpadnih plinova iz mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda.	UPOV služe za uklanjanje opasnih i drugih tvari iz otpadnih voda i važan su element u procesu gospodarenja vodama. Kod dobro vođenih procesa obrade otpadnih voda emisije neugodnih mirisa nisu značajne dok su prednosti
Vode	Veći pozitivan	Negativni utjecaji mogući su uglavnom tijekom izgradnje zahvata i to uslijed: nepostojanja sustava odvodnje oborinskih voda s područja uređaja, nepostojanja odgovarajućeg rješenja za sanitarne otpadne vode za potrebe gradilišta, punjenja transportnih sredstava gorivom, odnosno nužnih popravaka na prostoru s kojeg je moguća odvodnja, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom i dr. Tijekom građenja, pri iskopu jarka za smještaj cjevovoda i tijekom potapanja cjevovoda i postavljanja oteživača, javit će se zamućenje morske vode, koje će biti vremenski i prostorno ograničeno. Tijekom korištenja zahvata očekuju se pozitivni utjecaji na vode u odnosu na sadašnje stanje.	Korištenje sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može predstavljati samo značajan pozitivan pomak u odnosu na dosadašnje stanje prikupljanja, obrade i ispuštanja sanitarnih otpadnih voda. Priključenjem stanovništva na javni sustav odvodnje neće se više koristiti sabirne jame upitne vodonepropusnosti i smanjiti nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo. Pozitivni utjecaju se očituju u znatno boljoj kakvoći podzemnih voda s obzirom da neće više dolaziti do nekontroliranog ispuštanja otpadnih voda bilo u površinske vode putem ilegalnih priključaka ili kroz tlo u podzemne vode iz (polu)propusnih sabirnih jama što će dovesti do boljeg kemijskog stanja podzemnih voda.

PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
Tlo	Manji negativan	Utjecaj na tlo na području UPOV-a, koji se odnosi na gubitak zemljišta na kojem se trenutno uzgajaju masline, a po značaju s obzirom na zahvaćeno područje te planiranu namjenu, mali.	Tijekom korištenja sustava vodoopskrbe i odvodnje te samog uređaja za pročišćavanje, ne očekuju se nikakvi negativni utjecaji na tlo.
Staništa, flora i fauna te ekološka mreža i zaštićena područja prirode	Manji	Planirani zahvat rekonstrukcije i dogradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje aglomeracije Split-Solin, najvećim dijelom obuhvaća prostora antropogenih staništa ili staništa pod velikim antropogenim utjecajem. Tijekom izgradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje utjecaj će biti privremen, kratkotrajan odnosno vremenski ograničen. Utjecaj tijekom izgradnje očitovati će se u uobičajnim aktivnostima korištenja građevinske mehanizacije (emisije u zrak, buka, vibracije) što će predstavljati privremeni utjecaj na okolna staništa, floru i faunu.	Unapređenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda razmatranog područja imat će pozitivan utjecaj ponajprije na morska područja koja su trenutno izložena negativnom utjecaju izlivanja nepročišćenih otpadnih voda. Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe rezultirati će smanjenjem gubitaka u vodoopskrbnoj mreži te u dovodu s izvorišta smanjiti količine vode koje je potrebno zahvaćati na izvoru rijeke Jadro, odnosno povećati će se količine vode u samoj rijeci.
Kulturno-povijesna baština	Neutralan	Mogući su negativni utjecaji na kulturnu baštinu pogotovo prilikom radova na sustavima vodoopskrbe i odvodnje te će se radovi na pojedinim dionicama obavljati uz arheološki nadzor.	Radom sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda neće doći do negativnog utjecaja na kulturno-povijesnu baštinu.
Buka	Manji negativan	Tijekom izgradnje će se povremeno, mjestimično i kratkotrajno povećati razina buke radom mehanizacije i transportnih sredstava. Tijekom korištenja ugradnjom dodatne opreme za biološku obradu otpadne vode i obradu mulja razina buke će se dodatno povećati na području UPOV-a Stupe.	S obzirom da je UPOV Stupe već izgrađen, nadogradnjom uređaja na II stupanj pridonijet će se uređenju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda što će za posljedicu imati pozitivan utjecaj na stanovništvo i poboljšanje kvalitete življenja.
Stanovništvo	Pozitivan	Negativni utjecaji na stanovništvo tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje očitovati će se u nastajanju prašine i ispušnih plinova prilikom izvedbe radova, povećanoj razini buke i smetnjama pri normalnom kretanju ljudi.	S obzirom da je UPOV Stupe već izgrađen, nadogradnjom uređaja na II stupanj pridonijet će se uređenju sustava odvodnje i pročišćavanja što će za posljedicu imati pozitivan utjecaj na stanovništvo i poboljšanje kvalitete življenja.
Utjecaj na prometnu infrastrukturu	Veći	Sva opterećenja prometne mreže i moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, odnosno ograničenog su trajanja.	Utjecaja na željeznički i zračni promet tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin neće biti.

PODRUČJE (VRSTA) UTJECAJA	INTENZITET	OPIS MOGUĆIH UMANJENIH PRIRODNIH VRIJEDNOSTI (GUBITAKA) OKOLIŠA	MOGUĆE KORISTI ZA DRUŠTVO I OKOLIŠ
Krajobraz	Manji negativan	Veće promjene će nastati izgradnjom odvodnje Duilovo-Stobreč, izgradnjom kanala u povijesnim jezgrama naselja te izgradnjom ulaza/izlaza hidrotehničkog tunela. Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na krajobraz.	Izvedbom planiranih zahvata neće se ništa značajno promijeniti u krajobraznoj slici cjelokupnog područja aglomeracije.
Šumarstvo	Pozitivan	Negativnog utjecaja na šume neće biti ni tijekom izgradnje, ni tijekom korištenja.	Otpadne vode se neće više nekontrolirano ispuštati u tlo kroz propusne sabirne jame.
Akcidenti	Veći negativan	Prometne nesreće, incidentna izlivanje goriva i maziva, nekontrolirana odlaganja otpada, potresi, požari i nesreće uzrokovane višom silom.	Mjerama predostrožni spriječiti će se negativni utjecaji uzrokovani akcidentima.

Analizom mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš može se zaključiti da su koristi mnogo veće od gubitaka po okoliš. U pogledu najvećih koristi za zajednicu, potrebno je napomenuti da su one najviše koncentrirane prema podizanju opće kulture življenja i razvoju lokalne infrastrukture u budućnosti:

- povećanje kvalitete življenja,
- pozitivan utjecaj na vodotoke
- razvoj područja,
- korist lokalne samouprave.

U pogledu najvećih troškova za zajednicu, potrebno je napomenuti da su oni najviše koncentrirani na **razdoblje izgradnje**:

- utjecaj na floru i faunu,
- buka.

D. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE

D.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

D.1.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA

Opće mjere zaštite

1. Glavni projekt za ishođenje građevinske dozvole mora biti izrađen u skladu s mjerama zaštite okoliša iz ovog Rješenja. U sklopu izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su ugrađene ove mjere. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima ovlaštenje za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša.
2. Prije uspostave gradilišta izraditi Plan izvođenja radova te istim odrediti prostor za smještaj privremenih građevina, strojeva i opreme te prostora za privremeno skladištenje otpada na način da što manje utječu na obližnja stambena naselja i sadržaje u okolnom prostoru.

Mjere zaštite voda

3. Osigurati automatsku dojavu neispravnosti ili zastoja u radu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
4. Sanitarne otpadne vode nastale na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda prikupiti internim sustavom odvodnje i pročišćavati na uređaju.
5. Potencijalno onečišćene oborinske vode s lokacije uređaja prikupiti sustavom interne odvodnje i pročišćavati na uređaju.
6. Dimenzionirati novoplanirane podmorske ispuste na predviđeno buduće opterećenje sustava i u skladu s dozvoljenim radnim opsegom brzina tečenja u cijevi i na difuzoru.
7. Koristiti cijevne materijale koji mogu izdržati deformacije veće od onih izazvanih lokalnim morskim strujama.
8. Predvidjeti tehnologiju polaganja cjevovoda koja ima najmanji mogući utjecaj na okoliš.
9. S obzirom na zakonske okvire i prema rezultatu matematičkog modela širenja i smanjenja koncentracije fekalnog onečišćenja koje se nalaze u otpadnoj vodi, minimalna duljina dodatnog cjevovoda podmorskog ispusta Stobreč je 1.800 m, u koju je uključena i difuzorska sekcija od 100 m. Ispust navedene duljine bi u svojoj krajnjoj točki postigao dubinu od oko 27 metara. Procijenjen broj otvora na difuzoru je devet, a otvore je potrebno postaviti tako da otpadna voda istječe horizontalno, što pridonosi boljem razrjeđenju pročišćenih otpadnih voda čime se povećava intenzitet procesa autopurifikacije.
10. Predvidjeti mogućnost regulacije dotoka u cjevovode ispusta Stobreč.
11. S obzirom na zakonske okvire i prema rezultatu matematičkog modela širenja i smanjenja koncentracije fekalnog onečišćenja koje se nalaze u otpadnoj vodi, za budući rasteretni ispus Trstenik minimalna duljina podmorskog dijela ispusta je 400, bez difuzorske sekcije.
12. Procjedne vode iz hidrotehničkog tunela Jadro-CS Ravne njive preusmjeriti sustav odvodnje procjednih voda u kanalizacijskom tunelu Stupe.
13. Za ispuštanje otpadnih voda iz crpnih stanica i pripadajućih tlačnih cjevovoda spoja Južni sliv-UPOV Stupe u slučaju intervencija i održavanja koristiti postojeće i projektirane ispuste u more Bračkog kanala:
 - CS Katalinića Brig – incidentno se može isprazniti putem postojećeg podmorskog ispusta.
 - CS Trstenik – incidentno se može isprazniti putem planiranog ispusta preljevnih voda.
 - CS Duilovo – izvesti će se spoj od crpnog bazena do postojećeg podmorskog ispusta Duilovo (uz prilagodbu) tako da se crpna stanica i tlačni cjevovod u slučaju cjevovoda

može isprazniti putem postojećeg podmorskog ispusta u more. Postojeći podmorski ispust Duilovo i tako izgradnjom spoja Južnog sliva gubi svoju funkciju pa ga se predlaže zadržati (uz potrebne prilagodbe) kao incidentni ispust.

— CS Šine – incidentno se može isprazniti putem postojećeg incidentnog ispusta.

Nivelete cjevovoda položiti tako da se u slučaju prestanka rada crpki, otpadna voda i tlačnih cjevovoda vraća u crpni bazen.

Mjere zaštite zraka

14. Crpne stanice, kišne preljeve i retencijske bazene te uređaj za pročišćavanje otpadnih voda izgraditi na način da se na granici građevne čestice u ispitivanom zraku (u vremenu usrednjavanja 24 h) ne smiju prekoračiti granične vrijednosti: amonijak $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vodik-sulfid $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i merkaptani $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Granične vrijednosti ne smiju biti prekoračene više od 7 puta tijekom kalendarske godine.
15. Prihvat sadržaja septičkih jama mora biti u zavorenem sustavu tako da nema mogućnosti širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

Sustav odvodnje

16. U zoni 8 m od uzdužne osi trase Dioklecijanovog vodovoda, od Dioklecijanove palače u Splitu do izvora Jadra u Solinu, zabranjena je bilo kakva gradnja, iskopi ili zahvati u prostoru, kao i postavljanje montažnih objekata i odlaganje otpada. Mjera obuhvaća šire područje uz Dioklecijanov vodovod na predjelu Karabaši u Solinu te na predjelu Bilica, Mostina i Smokovika u Splitu gdje je vodovod na lukovima te pretpostavljeno područje trase Dioklecijanovog vodovoda od ulice Domovinskog rata u Splitu do bedema Cornaro.
17. Prije izrade projektne dokumentacije za hidrotehnički tunel i prije početka radova ispod ili u blizini zaštićenog područja Dioklecijanovog akvedukta treba ishoditi stručno mišljenje projektanta konstrukcije koji ima dopuštenje Ministarstva kulture za rad na kulturnim dobrima. Antička kaptaža na izvoru rijeke Jadro i akvedukt ne smiju se oštetiti, a svi planirani radovi trebaju biti udaljeni najmanje 8 metara od antičkog vodovoda i kaptaže.
18. Provesti arheološki pregled podmorja na području izgradnje ispusta Trstenik.

Mjere zaštite od buke

19. UPOV Stupe projektirati na način da nakon dogradnje uređaja, ukupna razina buke imisije UPOV-a na granici građevne čestice bude ispod maksimalno dopuštenih razina. Maksimalne razine dopuštene buke iznose:
 - 55 dB(A) tokom dana i 45 dB(A) tokom noći na sjevernoj granici građevne čestice,
 - 80 dB(A) u svim periodima dana na istočnoj, zapadnoj i južnoj granici čestice.
20. Provesti nulto mjerenje razine buke okoliša pri radu postojećeg UPOV-a STUPE na granici građevne čestice. Ukoliko se utvrdi prekoračenje dopuštene razine buke postojećeg UPOV-a, potrebno je u sklopu izrade projektne dokumentacije predvidjeti i mjere za smanjenje razine buke postojećeg uređaja tehnikama za smanjenje buke na izvoru nastanka (tj. na opremi) ili postavljanjem zvučne izolacije na građevinama.

Mjere gospodarenja otpadom

21. Prostor za privremeno skladištenje mulja mora biti natkriven i izveden sa vodonepropusnom podlogom. Mulj će se privremeno skladištiti u namjenskim tipskim kontejnerima. Na prostoru za privremeno skladištenje mulja projektirati interni sustav odvodnje kojim će se eventualno nastale procjedne vode odvoditi i obrađivati na uređaju.

Mjere zaštite prometa

22. Izraditi Projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje. Istim regulirati organizaciju prometa kao i točke prilaza na postojeći prometni sustav te osigurati sve moguće kolizijske točke prilikom izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje te postojećeg prometnog sustava vodeći pritom računa o omogućavanju opskrbe i pristupa pojedinim građevinama.
23. Prije početka izvođenja radova na dogradnji ispusta Stobreč i Trstenik izraditi Elaborat maritimne sigurnosti koji će između ostalog odrediti režim plovidbe brodova i ostalih plovila u području izvođenja radova, označavanje područja radova i namjenskih plovila koja sudjeluju u izvođenju radova. Elaborat maritimne sigurnosti mora biti odobren od Lučke kapetanije Split prije započinjanja radova.
24. Radove na izgradnji ispusta Stobreč i Trstenik te spojnog cjevovoda CS Duilovo-CS Šine ne izvoditi za vrijeme trajanja pune turističke sezone. Radovi na izgradnji dodatnog podmorskog ispusta Stobreč moraju se odvijati na način da omoguće istovremeni rad i korištenje luke Stobreč te ne ometaju normalan tijek pomorskog prometa.

Mjere zaštite krajobraza

25. Prilikom planiranja trasa kanala i ostalih elemenata zahvata potrebno je uvažavati postojeću infrastrukturu te što manje zadirati u okolni prirodni i doprinski biljni pokrov.
26. Za područje UPOV-a Stupe izraditi projekt krajobrazne arhitekture koji uključuje definiranje vizualnih (zeleni pojas ili građanih) barijera prema stambenim objektima u neposrednoj blizini UPOV-a Stupe.
27. Projekt krajobrazne arhitekture izrađuje stručna osoba, ovlaštenu arhitekt stručnog smjera ovlaštenu krajobrazni arhitekt. Projekt se izrađuje u skladu sa svim pravilima struke, zakonskim obvezama i dobrom praksom.

Mjere zaštite bioraznolikosti/ ekološke mreže

28. Prijelaz cjevovoda preko rijeke Jadro planirati i, kasnije, izvesti postavljanjem cjevovoda u postojeću betonsku galanteriju ispod korita rijeke Jadro.

D.1.2. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM GRAĐENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

29. Rasuti materijal prevoziti u tehnički ispravnim vozilima, a teretni prostor prekrivati ceradom.
30. Manipulativne površine na lokaciji gradilišta tijekom sušnih razdoblja prskati vodom.
31. Ograničiti brzinu kretanja vozila unutar zone izvođenja radova.
32. Ograničiti vrijeme zadržavanja vode u spremnicima crpnih stanica na max. 25 minuta kako bi se izbjegla razgradnja organske tvari te pojava neugodnih mirisa.
33. U probnom radu UPOV-a Stupe provesti mjerenje kvalitete zraka na granici UPOV-a u smjeru najbližih kuća u toku svakog godišnjeg doba. Ukoliko se pokaže da koncentracije propisanih parametara prelazi GVE, ugraditi dodatne kapacitete ili opremu za smanjenje emisija neugodnih mirisa.
34. U roku od mjesec dana od puštanja u rad crpnih stanica, kišnih preljeva ili retencijskih bazena provesti mjerenje kvalitete zraka uz one objekte koji se nalaze na manje od 100 m od prvih stambenih objekata. Ukoliko izmjerene vrijednosti prekoračuju GVE prema Uredbi potrebno je ugraditi filtere za samnjenje neugodnih mirisa (filteri s aktivnim ugljenom,...).

Mjere zaštite voda

35. Svako rukovanje s naftnim derivatima, mazivima i sličnim potencijalno štetnim tvarima tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Split-Solin, obavljati na nepropusnim površinama s osiguranom odvodnjom te izvan područja II. zone sanitarne zaštite izvora Jadro i Žrnovnica.
36. Zabranjuje se svako odlaganje iskopanog materijala u korita vodotoka i na njegove obale.
37. Prilikom polaganja dodatnog podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog ispusta Trstenik osigurati akvatorij vidljivim i svjetlosnim oznakama te informirati javnost o rokovima izvođenja radova.
38. Iskapanje i nasipavanje morskog dna u okviru izgradnje dodatnog podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog ispusta Trstenik izvoditi odabirom odgovarajuće tehnologije građenja kojom će se zamuljivanje svesti na minimum.
39. Nakon izgradnje dodatnog podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog ispusta Trstenik s morskog dna pokupiti sve nepotrebne ostatke oplata i građevinskih materijala koji nisu integralni dio cjevovoda.
40. Na kišne preljeve Trstenik 1 i Trstenik 2 potrebno je ugraditi rešetke za otpad.
41. Radove iskopa i nasipavanja na trasama i lokacijama neposredno uz more (polaganja cjevovoda Duilovo-Stobreč), s ciljem izbjegavanja pojave mutnoće mora, vršiti u periodima što manjeg strujanja mora (proljeće ili jesen - dani bez vjetrova i oborina) te radove izvoditi u što kraćem periodu (bez zastoja).
42. Dinamiku izvođenja radova iskopa i nasipavanja na trasama i lokacijama neposredno uz more planirati u skladu sa vremenskom prognozom Pomorskog meteorološkog centra Split Državnog hidrometeorološkog zavoda za srednji Jadran. Tijekom obilnih kiša te jakih vjetrova/valova obvezno je zaustavljanje radova i zaštita lokacija izvođenja radova od poplavlivanja ili od ispiranja.
43. Izgradnja nasipa treba biti izvedena slijedećim redoslijedom nosivi nasip, školjer i betonsko korito za cjevovod.
44. Trasu izgradnje nasipa na kojem će se nalaziti cjevovod Duilovo –Stobreč, potrebno je podijeliti u kampade (kazete) takve duljine da se pojedina kampada može u kontinuitetu izvesti do razine završenosti i stavljanje u funkciju tlačnog cjevovoda.
45. Svaka kampada mora biti ograđena fizičkom barijerom (geosintetičke materijale) za sprječavanje širenja mulja u okolno more do pune razine završenosti zemljanih radova pojedine faze.
46. Koristiti geosintetičke materijale odgovarajuće hidrauličke propusnosti prilagođene sastavu materijala korištenog za izgradnju nasipa.
47. Tijekom izgradnje raditi analizu morskog sedimenta na 2 mjesta u neposrednoj blizini izvođenja radova.

Mjere zaštite tla

48. Prilikom izvođenja zahvata kretanje teške mehanizacije ograničiti na postojeću cestovnu infrastrukturu i mrežu putova, kako bi se zatečene poljoprivredne i druge površine u što većoj mjeri zaštitile od devastacije.
49. Višak iskopa pri izgradnji odlagati na posebno predviđenim lokacijama odvojeno od ostalih građevinskih materijala i građevnog otpada. Iskopani materijal u najvećoj mogućoj mjeri koristiti za zatrpavanja iskopa.
50. Za izvođenje radova na dionici Duilovo-Stobreč koristiti metode koje najmanje oštećuju okoliš (pneumatski čekić), a izbjegavati miniranje. Trasu iskopa na lokacijama na samoj morskoj obali, tijekom izvođenja radova, osigurati od mogućeg prodora morske vode.

Mjere gospodarenja otpadom

51. Osigurati odvojene prostore za privremeno skladištenje:
 - građevinskog otpada,
 - neopasnog otpada,
 - opasnog otpada.
52. Opasni otpad se mora skladištiti na nepropusnim podlogama.
53. Postaviti dovoljan broj spremnika za izdvajanje korisnih komponenti otpada (npr. plastična ambalaža, staklena ambalaža, ...)
54. Nastalim otpadom gospodariti preko tvrtki koje imaju Dozvolu za gospodarenje otpadom uz popunjeni prateći list za svaku pošiljku otpada.
55. Unaprijed dogovoriti sa Gradom Splitom ili Splitsko-dalmatinskom županijom mogućnost daljnjeg korištenja viška materijala koji nastaje pri izgradnji hidrotehničkog tunela Majdan-CS Ravne njive. (npr. za potrebe sanacije okolnih površinskih kopova, sanacije odlagališta Karepovac ili neko drugo rješenje).
56. Tijekom rekonstrukcije kanalizacijskog sustava spriječiti prodiranje istaloženog mulja u tlo i podzemlje. Mulj sakupiti u nepropusne cisterne te ga predavati ovlaštenim pravnim osobama u skladu s rezultatima analize prema propisima vezanim za gospodarenje otpadom.

Mjere zaštite prirodne baštine, staništa, flore i faune

57. Ograničiti radove i kretanje teške mehanizacije na uski radni pojas kako bi devastirana površina okolnih staništa bila što manja.
58. Svi radovi na području park šume Marjan će se morati izvoditi sukladno posebnim uvjetima zaštite prirode.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

59. Sustav vodoopskrbe (Grafički prilog 3.1)
 1. Kunčeva greda (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 1)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 350 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Zbog blizine Dioklecijanovog vodovoda na području 8 metara od ruba kanala zabranjena je gradnja, a širi prostor također podliježe mjerama zaštite vizure i zabranama izgradnje.
 2. Ljubinci (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 200 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 3. Vranjic-Crkvine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 270 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 4. Šuplja crkva (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 180 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 5. Bencunuše (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 5)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 170 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 6. Karabaši- Bilice (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 6)

Na dijelu trase označenom u dužini od cca 280 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Zbog blizine Dioklecijanovog vodovoda na području

8 metara od ruba kanala sa svake strane zabranjena je gradnja, a širi prostor također podlježe mjerama zaštite vizure i zabranama izgradnje.

7. Dračevac (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 200 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

8. Rt Marjan -Sv. Jure (sakralni objekt, arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 8)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se od stacionaže 0+ 000,00 do 3 + 414.06, predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

9. Bambina glavica (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 9)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se od stacionaže 0+ 000,00 do 3 + 414.06, predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

10. Matejuška- Veli Varoš- Sv. Frane (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 10)

Na dijelovima trase koja prolazi zaštićenom urbanom cjelinom u ukupnoj dužini od cca 700 metara, predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

12. Katalinića brig- Bačvice Split-zona A (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 12)

Na dijelovima trase koja prolazi zaštićenom urbanom cjelinom na djelu trase u dužini od cca 340 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

14. Zgrada Vodovoda (civilni objekt i kulturni krajolik, kartografska oznaka 14)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se na djelu trase od stacionaže 0+ 000,00 do 0+ 256.49 predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

15. Stobreč -Duilovo – Žnjan (arheološka zona, sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Trasa prolazi zaštićenim krajolikom na kojem su mogući arheološki nalazi, stoga se od stacionaže 0+ 000,00 do 2 + 776.67, predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

16. Stobreč (sakralni objekt, arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 16)

Na dijelu trase označenom na karti, predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

17. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17)

Na dijelu trase označenom na karti, u dužini od cca 420 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

18. Polače kod Strožanca (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 18)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 200 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

19. Podstrana-Staro selo (arheološki lokalitet, ruralna cjelina, sakralni objekti, kartografska oznaka 19)

Na dijelu trase označenom na karti na stacionažama 0+000.00 do 0+050.00 te od 2+180.00 do 2+223.72 u ukupnoj dužini od cca 200 m, predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

60. Sustav odvodnje (Grafički prilog 3.2)

1. **Lokva kod zaselka Varci-Dugopolje** (arheološki lokalitet i povijesna infrastruktura, kartografska oznaka 1)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 120 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

2. **Kurtovići-rimska cesta** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2)

Na dijelu trase označenom na karti predlažu se mjere zabrane radova na 2 metra udaljenosti od trase rimske ceste.

3. **Klis-Megdan** (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 165 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

4. **Klis-Varoš** (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 1000 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

7. **Rupotina-Vlačine** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 260 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

8. **Salonitanski akvedukt** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 8)

Trasa salonitanskog vodovoda označena je na karti, a radovi u blizini od 8 metara od osi akvedukta predlažu se provesti uz arheološki nadzor tijekom zemljanih radova iskopa.

10. **Bilankuša-Porta Andertia** (arheološka zona, kartografska oznaka 10) Z- 3936 ZONA A, PPU grad Solin

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 400 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

15. **Dioklecijanov akvedukt-Prosik, Karabaši, Bilice** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Trasa Dioklecijanovog vodovoda naznačena na karti zaštićeni je spomenik kulture te na području 8 metara od uzdužne osi kanala zabranjena je gradnja, a širi prostor također podliježe mjerama zaštite vizure i zabranama izgradnje. Unutar zaštićenog arheološkog lokaliteta svim građevinskim i drugim radovima obavezno prethode zaštitna arheološka istraživanja. Na dijelovima trase označenim na karti u dužini od cca 200 metara predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

16. **Sv. Kata** (sakralni objekt, arheološki lokalitet, kartografska oznaka 16)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 120 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

17. **Latičine** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 580 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

18. **Rokalovo** (arheološka zona, kartografska oznaka 18)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 360 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa

22. **Zvončac** (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 22)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se u dužini od 570 m predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

25. **Žnjan-Duilo-vo-Stobreč** (arheološka zona, kartografska oznaka 25)

Trase prolaze zaštićenim krajolikom na kojem su mogući arheološki nalazi, stoga se u dužini od cca 630 metara predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

26. Stobreč (arheološka zona i povijesna jezgra naselja, kartografska oznaka 26)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 730 m na prostoru poluotoka predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Na prostoru planiranog ispusta u more potrebno je provesti podvodna arheološka rekognosciranja.

27. Krilava-Vidovac-Kamen (arheološka zona, povijesna jezgra naselja kartografska oznaka 27)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 100 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

31. Crkva Porođenja Blažene Djevice Marije u Srinjinama (sakralni objekt, kartografska oznaka 31)

Na dijelu trase označenom na karti predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora u dužini od cca 120 metara tijekom zemljanih radova iskopa.

32. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 32)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 420 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Na prostoru planiranog ispusta u more potrebno je provesti podvodna arheološka rekognosciranja.

Mjere zaštite od buke

61. Izraditi Projekt zaštite od buke s gradilišta.
62. Građevinske radove izvoditi isključivo tijekom dnevnog razdoblja od 7-19 h. U slučaju potrebe noćnog rada izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku.
63. Za kretanje teških vozila odabrati putove uz koje ima najmanje potencijalno ugroženih stambenih objekata.
64. Za parkiranje teških vozila odabrati mjesta udaljena od potencijalno ugroženih stambenih objekata.
65. Gasiti motore zaustavljenih teških vozila.

Mjere zaštite prometa i infrastrukture

66. Dovesti u prvobitno stanje sve postojeće ceste i putove koji su oštećeni tijekom izgradnje.
67. Na mjestima gdje se radovi na izgradnji sustava vodopskrbe i odvodnje sijeku, vode paralelno ili mjestimično približavaju postojećoj infrastrukturi pridržavati se posebnih uvjeta vlasnika infrastrukturnih vodova. U slučaju oštećenja ili prekida jedne od instalacija u najkraćem roku informirati nadležne službe i obaviti popravak prema uputama i uz nadzor komunalne stručne službe.

Mjere zaštite krajobraza

68. Prostor oko kanala nakon zatrpavanja sanirati i vratiti u prvobitno stanje. Na mjestima uklanjanja vrjednijeg površinskog pokrova (visoko grmlje i stabla) površinu je potrebno biološki sanirati istovjetnim primjercima.

Mjere zaštite u slučaju akcidenata

69. U slučaju iznenadnog onečišćenja uslijed akcidenta postupati prema Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.
70. U slučaju onečišćenja mora pri izgradnji cjevovoda Duilovo-Stobreč ili polaganju ispusta Stupe i Trstenik postupati prema Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji (plutajuće brane da bi se zaštitio okolni akvatorij)

71. Potrebno je upisati dodatni cjevovod pomorskog ispusta Stobreč i rasteretni ispust Trstenik u pomorske karte i prostorno-plansku dokumentaciji te ishoditi odluku o zabrani sidrenja i korištenja povlačnog pridnenog ribarskog alata u radijusu oko 300 m.
72. Osigurati akvatorij vidljivim i svjetlosnim oznakama te informirati javnost o rokovima izvođenja radova prilikom polaganja podmorskog ispusta Stobreč i podmorskog dijela rasteretnog kanala Trstenik.
73. Pažljivo rukovati lako zapaljivim materijalima i otvorenim plamenom, kako ne bi došlo do požara.

D.1.3. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

74. U svrhu zaštite od pojave neugodnih mirisa potrebno je redovito održavati sve dijelove kanalizacijske mreže: cjevovode i spojeve, crpne stanice, kišne preljeve, retencijske bazene, revizijska i prekidna okna te odzračne sustave.
75. Na crpne stanice potrebno je radi smanjenja pojave neugodnih mirisa ugraditi filtre za smanjenje emisija neugodnih mirisa.
76. Predvidjeti zatvaranje prekidnih okna tlačnih cjevovoda poklopcima sa ugrađenim filterom za čišćenje zraka.
77. Povremeno ispirati dionice kolektorskog sustava s ciljem uklanjanja taloga.
78. Nakon dugotrajnih ili obilnih oborina napraviti pregled i po potrebi čišćenje kišnih preljeva i retencijskih bazena s ciljem uklanjanja nakupina taloga ili otpada unutar građevina kako bi se izbjegla pojava širenja neugodnih mirisa.
79. Redovito provoditi mjerenje kvalitete zraka na granici UPOV-a u smjeru najbližih kuća. Mjerenje je potrebno provesti svake godine, jednom u ljetnom i jednom u zimskom periodu. Ukoliko se pokaže da koncentracije propisanih parametara prelazi GVE, ugraditi dodatne kapacitete ili opremu za smanjenje emisija neugodnih mirisa.

Mjere zaštite voda

80. Redovito održavati uređaj za pročišćavanje otpadnih voda i sustava odvodnje kako bi se osigurao ispravan i siguran rad UPOV-a. Svaku nepravilnost u radu i funkcioniranju UPOV-a odmah popraviti.
81. Redovitom inspekcijom podmorskog ispusta i difuzora (jednom godišnje) provjeriti stanje i otkloniti eventualne neispravnosti. Sve instalacije ispusta održavati održavati.
82. Redovito provoditi analize otpadnih voda na ulazu i izlazu iz UPOV-a u internom laboratoriju.
83. Provoditi periodičke analize otpadnih voda na ulazu i izlazu iz UPOV-a STUPE putem ovlaštenog vanjskog laboratorija prema Vodopravnoj dozvoli.
84. Redovito ispitivati vodonepropusnost i ispravnost sustava odvodnje i UPOV-a.
85. Provoditi ispitivanja morskog sedimenta na 2 mjesta u blizini spojnog cjevovoda Duilovo-Stobreč.

Mjere zaštite krajobraza

86. Zelene površine oko uređaja za pročišćavanje potrebno je redovno održavati. Uginule biljke iz zelenih barijera potrebno je nadomjestiti novima.

Mjere zaštite faune/mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu

87. U slučaju otkrića nepoznatog speleološkog objekta (jama, špilja, ponor i dr.) prilikom iskopa hidrotehničkog tunela Majdan-Ravne njive odmah prekinuti sve radove na lokaciji otkrića i o

otkriću bez odgađanja obavijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode i Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu pisanim putem te postupiti po rješenju nadležnog tijela.

Mjere zaštite u slučaju akcidenta

88. Omogućiti automatsku dojavu neispravnosti ili zastoja u radu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
89. U slučaju kvara na UPOV-u Stupe osigurati povremeno i kontrolirano ispuštanje otpadnih voda dok se uređaj ne popravi.
90. U slučaju takvog kvara uređaja da se otpadne vode ne mogu prihvaćati na UPOV Stupe, onečišćenu otpadnu vodu ispuštati kroz dulju cijev odnosno postojeći cjevovod podmorskog ispusta Stobreč.
91. U slučaju iznenadnog onečišćenja mora postupati prema Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Mjere gospodarenja otpadom

92. Otpad s rešetki i pjeskolova prikupljati u zatvorene spremnike te predavati ovlaštenom sakupljača.
93. Pražnjenje i čišćenje okana u kojem se izdvajaju masnoće i drugi plutajući otpad na mastolovu treba obavljati samo pravna osoba koja je registrirana i ima odobrenje za gospodarenje opasnim otpada.
94. Primarni i višak mulja obrađivati anaerobnom digestijom te prisilnim sušenjem do min. 90%ST u finalno obrađenom mulju. Jednom godišnje raditi analizu obrađenog mulja s utvrđivanjem njegovih svojstava i kalorične vrijednosti.
95. Osušeni mulj privremeno skladištiti u zatvorenim namjenskim kontejnerima u kojima će se mulj odvoziti s lokacije. Kontejneri za osušeni mulj se moraju nalaziti u natkrivenom prostoru s vodonepropusnom podlogom.
96. Do uspostave nacionalnog sustava gospodarenja muljem, obrađeni mulj spaljivati u postrojenjima koja imaju Dozvolu za spaljivanje ili suspaljivanje mulja, a prijevoz mulja može obavljati samo tvrtka koja ima Dozvolu za prijevoz mulja.

Mjere zaštite od buke

97. Provesti mjerenje razine buke tijekom probnog rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Temeljem dobivenih rezultata po potrebi propisati dodatne mjere zaštite od buke.
98. Mjerenje buke ponoviti prilikom izmjene uvjeta rada pri kojima se mijenja vrijeme rada izvora buke ili razina emitirane buke (zamjena opreme ili postavljanje dodatne opreme).

D.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PLANOM PROVEDBE

Zrak

1. Provesti mjerenje kvalitete zraka pri probnom radu UPOV-a tijekom godine dana u svakom godišnjem dobu (u pravilnim intervalima, svaka 3 mjeseca). Nakon puštanja u rad mjerenja provoditi 2 puta godišnje (u ljetnom i zimskom periodu).
2. Mjerenje mora trajati u kontinuitetu najmanje 15 dana, a treba uključivati sljedeće parametre:
 - amonijak,
 - sumporovodik,
 - merkaptane,

- meteorološke parametre (brzina i smjer vjetra, temperatura zraka, vlaga u zraku, količinu oborina).

Vode

3. Potrebno je nastaviti s ispitivanjima kakvoće morskog okoliša u priobalnom području Stobreča i duž trasa postojećeg i novoplaniranog podmorskog ispusta Stobreč i ispusta kod lokacije Katalinića brig prema slijedećim fizikalno-kemijskim pokazateljima (temperatura, salinitet, prozirnost mora, pH vrijednost, otopljeni kisik, BPK₅, KPK₅, koncentracija otopljenih anorganskih soli dušika, fosfora i silicija) i prema biološkim indikatorima (heterotrofne bakterije i fekalni streptokok), te koncentracija teških metala (Cu, Cd, Pb, Zn). Jednokratna ispitivanja fizikalno-kemijskih svojstava potrebno je provoditi u svibnju, kolovozu i listopadu dok je ispitivanje koncentracije teških metala potrebno provesti jednom godišnje.
4. Izvršiti ispitivanje sedimenta paralelno s praćenjem kakvoće mora u blizini točke ispuštanja otpadnih voda iz ispusta Stobreč i Katalinića brig. Ispitivanje sedimenta odnosi se na utvrđivanje količine organskog ugljika (u sloju 0-2 cm) i redoks potencijala u površinskom sloju sedimenta. Određivati redoks potencijal svaku petu godinu, a Pb, Sn i Cd jednom godišnje.
5. Redovito raditi analize otpadnih voda na ulazu i izlazu iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe i na lokaciji Katalinića brig sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda i Vodopravnoj dozvoli. Dinamiku ispitivanja provoditi sukladno vodopravnoj dozvoli.
6. Pratiti utjecaj ispuštanja otpadnih voda na razvoj bentoskih životnih zajednica koje uključuje utvrđivanje njihove prisutnosti i stanja. Istraživanja treba provesti paralelno s praćenjem kakvoće mora u ljetnim mjesecima (srpnju/kolovozu), na istim postajama u području oko ispusta.
7. Tijekom rada UPOV-a STUPE preporuča se ronilački pregled podmorskog ispusta. Pregled treba obaviti jednom godišnje prije početka sezone kupanja te eventualno nakon neuobičajeno loših vremenskih prilika (oluja).

Buka

8. Provesti mjerenje nultog stanja buke, razine buke prilikom probnog puštanja u rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda te kontinuirana mjerenja razine buke dva puta godišnje na granici zahvata prema najbližim stambenim objektima.

Otpad

1. Sav otpad predavati ovlaštenim pravnim osobama uz popunjeni Prateći list za svaku pošiljku otpada.
2. Redovito voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada za svaku vrstu otpada. Očevidnik o nastanku i tijeku otpada sastoji se od obrasca očevidnika i pratećih listova za pojedinu vrstu otpada.
3. Jednom godišnje raditi analizu osušenog mulja s ciljem utvrđivanja njegovih fizikalno-kemijskih svojstava te analizu koja je potrebna za termičku obradu mulja prema važećim propisima. Analizu mulja mora provesti ovlašteni laboratorij za ispitivanje otpada.

E. SAŽETAK STUDIJE

E.1. OPIS ZAHVATA

E.1.1. Obuhvat zahvata

Aglomeracija Split-Solin obuhvaća naselja **Gradova Split** (Split, Stobreč, Kamen, Žrnovnica, Srinjine) i **Solin** (Solín, Vranjic, Mravince, Kučine) te **Općina Dugopolje** (naselja Dugopolje i Koprivno), **Klis** i **Podstrana** (istoimena naselja). Na predmetnom području prema popisu stanovništva iz 2011.g. živi 206.794 stalnih stanovnika. Grad Split, kao i cijela dalmatinska obala, je ljetna turistička destinacija što uzrokuje **značajne sezonske oscilacije** u broju ljudi koji borave na predmetnom području. S obzirom na činjenicu da u gradu Splitu živi veliki broj stalnih stanovnika sezonske oscilacije nisu toliko izražene kao u manjim naseljima u obalnom području, a u slučaju aglomeracije Split-Solin najznačajnije fluktuacije su u naselju Podstrana.

Radovi na izgradnji i rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda uključuju:

a) Dogradnju i rekonstrukciju sustava vodoopskrbe

- Izgradnja novog dovoda vode s izvora rijeke Jadro
 - izgradnja 200 m cjevovoda polaganjem u zemlju
 - izgradnja hidrotehničkog tunela u duljini od 3.990 m
- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava vodoopskrbe u dijelovima naselja s izgrađenim sustavom vodoopskrbe
 - izgradnja 7.585 m cjevovoda
 - rekonstrukcija 14.445 m cjevovoda
 - izgradnja nove VS Visoka-Visoka
- Izgradnja vodoopskrbne mreže u dijelovima naselja bez izgrađenog sustava vodoopskrbe
 - izgradnja 23.500 m cjevovoda
 - izgradnja 12 vodosprema
 - izgradnja 8 crpnih stanica

b) Dogradnju i rekonstrukciju sustava odvodnje otpadnih voda

- Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava odvodnje
 - izgradnja 7 retencijskih bazena
 - izgradnja i rekonstrukcija 6 kišnih preljeva
 - izgradnja 3 crpnih stanica
 - izgradnja 6.265 m cjevovoda
 - rekonstrukcija 1.071 m kolektora zbog neodgovarajućih hidrauličkih karakteristika
 - sanacija-rekonstrukcija 16.565 m postojećih kanala odvodnje zbog lošeg stanja kanala
- Izgradnja objekata spoja jedinstvenog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
 - izgradnja 9.875 m kolektora
 - izgradnja 4 crpne stanice
- Izgradnja sustava odvodnje u naseljima bez izgrađenog sustava odvodnje
 - izgradnja 99,5 km kolektora i cjevovoda

– izgradnja 20 crpnih stanica

c) Dogradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe

Predviđa se **dogradnja uređaja na II. stupanj pročišćavanja kapaciteta 275.000 ES**, na lokaciji postojećeg UPOV-a Stupe s podmorskim ispustom u Brački kanal. UPOV Stupe je smješten na području splitskog prigradskog naselja Kamen. Na lokaciji je izgrađen uređaj za predobradu otpadnih voda koja uključuje grube i fine rešetke te pjeskolove/mastolove, a prema važećim zakonskim zahtjevima uređaj je potrebno nadograditi na II stupanj pročišćavanja (biološka obrada).

Unutar ograde postojeći uređaj obuhvaća površinu od oko 35.000 m², a za dogradnju uređaja je predviđena površina od oko 70.000 m².

d) Postavljanje dodatnog cjevovoda podmorskog ispusta s UPOV-a Stupe

Još jedna cijev za podmorski ispust s UPOV-a Stupe postaviti će se uz trasu postojećeg ispusta. Planirano je postavljanje cjevovoda unutarnjeg promjera 800 mm i uključuje:

- kopneni dio u duljini od oko 1.850 m,
- podmorski dio duljine oko 1.900 m (uključujući difuzor duljine 100 m).

Ukupna duljina ispusta je oko 3.750 m.

E.1.2. Vodoopskrbni sustav

Predloženim rješenjem predviđa se dogradnja i djelomična rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava sa ciljem značajnog smanjenja gubitaka u vodoopskrbnoj mreži. Također predviđa se izgradnja novog cijevnog dovoda pitke vode od izvora rijeke Jadro do grada Splita sa ciljem ostvarenja sigurne opskrbe sanitarno ispravnom pitkom vodom i smanjenja znatnih gubitaka na dovodu.

- *Izgradnja novog dovoda s izvorišta Jadro*
- *Izgradnja vodoopskrbne mreže u dijelovima naselja bez izgrađenog sustava vodoopskrbe*
- *Rekonstrukcija i optimizacija postojećeg sustava vodoopskrbe*

E.1.2.1. Dovod vode s izvorišta Jadro

Radovi na rekonstrukciji i izgradnji vodoopskrbne mreže uključuju i izgradnju **hidrotehničkog tunela Jadro – CS Ravne njive, u duljini od 3.990 m.**

Od zahvata Jadro predviđena je izgradnja kraće dionice (cca 200 m) klasičnim iskopom i polaganjem u rov cjevovoda DN 2000 mm do lokacije Majdan gdje je predviđen početak trase hidrotehničkog tunela. Predviđa se izgradnja hidrotehničkog tunela od Majdana do CS Ravne njive duljine oko 3.990 m. U hidrotehničkom tunelu postaviti će se dva cjevovoda DN 1000 mm.

E.1.2.2. Dogradnja vodoopskrbnog sustava

Opskrbljenost stanovništva vodom na području aglomeracije Split-Solin je na zadovoljavajućoj razini i iznosi oko 95%. Slabija pokrivenost je na područjima naselja Žrnovnica u Splitu, Donja Rupotina u Solinu, Balići u Dugopolju, Mihaljevići u Općini Klis te Gornja Podstrana i Strožanac u Podstrani gdje je potrebno izgraditi ili dograditi vodoopskrbnu mrežu.

Izgradnja vodospreme Visoka-Visoka

S obzirom na faktore nesigurnosti dobave vode u središta potrošnje, poglavito u grad Split, izgradit će se nova vodosprema Visoka-Visoka (12.500 m³).

E.1.2.3. Rekonstrukcija vodoopskrbne mreže

Gubici vode u distributivnoj mreži su neprihvatljivo veliki kao i u većini vodoopskrbnih sustava RH te ih je potrebno smanjiti na ekonomski prihvatljivu razinu. S ciljem smanjenja gubitaka u vodoopskrbnom sustavu predložen je niz radova i mjera na rekonstrukciji i djelomičnom preuređenju postojećih zona vodoopskrbe.

Na bazi izrađenog modela postojećeg stanja i zapaženih mogućnosti optimizacije sustava grada Splita izrađen je model projektiranog stanja.

Matematički model postojećeg stanja je pokazao da na najvećem dijelu područja snabdijevanja tlakovi prelaze optimalnih 35 ms.v. Radi se o cijelom obalnom području te područjima Stobreč, Šine i Podstrana. U noćnom režimu potrošnje prosječni tlak u najvećem dijelu zone iznosi 50-70 ms.v. Ovako visok tlak u mreži je nepovoljan sa stanovišta zadovoljstva potrošača, utroška energije, gubitaka vode i održavanja sustava.

Ovdje je važno napomenuti da je geokodiranjem kvarova utvrđen značajan broj intervencija na području Podstrane, što je povezano kako sa stanjem mreže, tako i s previsokim tlakovima u njoj. Matematički model postojećeg stanja pokazuje i relativno niske tlakove na dijelovima mreže koji se nalaze na višim područjima Sirobuje i istočnog dijela Barutane. Na području Podstrane glavnina potrošača se nalazi na kotama koje su niže od 30 m.n.m., a samo je naselje Gornja Podstrana na većoj visini od 330-350 m.n.m.

Temeljem analiza i modela u Studiji izvedivosti duljine dionica koje će se rekonstruirati:

Područje grada Splita	
— izgradnja cjevovoda – optimizacija sustava:	13.895 m
— rekonstrukcija cjevovoda – smanjenje gubitaka:	2.510 m
Područje grada Solina	
— izgradnja cjevovoda – optimizacija sustava:	760 m
— rekonstrukcija cjevovoda – smanjenje gubitaka:	4.220 m
Područje općine Klis	
— rekonstrukcija cjevovoda – smanjenje gubitaka:	645 m

E.1.3. Sustav odvodnje

Izmjena zahvata u odnosu na postojeće stanje uključuje:

- dogradnju i optimizaciju sustava odvodnje komunalnih otpadnih voda na način da se sve otpadne vode unutar sustava odvede na jedan centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda,
- dogradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na II. stupanj pročišćavanja (biološka obrada),
- dogradnju podmorskog ispusta.

Nakon dogradnje sustava odvodnje, priključenost na području aglomeracije će se povećati na 97%.

Radovi na dogradnji, uglavnom, sekundarnog sustava odvodnje će se izvoditi u dijelovima naselja Stobreč, Solin, Trilj i Dugopolje, dok je na području naselja Žrnovnica i Srinjine potrebno u potpunosti izgraditi sustav odvodnje.

Prikupljene otpadne vode obrađivat će se II. stupnjem pročišćavanja (biološkom obradom) na Centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Stupe te ispuštati podmorskim ispustom u Brački kanal. Zbog povećanja stope priključenosti stanovništva na javni sustav i povećanja količina otpadnih voda, uz postojeći cjevovod podmorskog ispusta iz uređaja Stupe **postaviti će se dodatni cjevovod.**

E.1.3.1. Rekonstrukcija i dogradnja postojećeg sustava odvodnje

Južni sliv

Postojeći sustav odvodnje u Južnom slivu je uglavnom mješovit sa iznimkom malih područja sa djelomično izvedenim razdjelnim sustavom (Žnjan i Pazdigrad). Sustav odvodnje ovog sliva gotovo je u cijelosti izgrađen, međutim potrebno je izvršiti spoj pojedinih podslivova na postojeću kolektorsku mrežu. To se prvenstveno odnosi na podsliv Špinut-Poljud čije su otpadne vode ranije završavale u moru bez prethodnog pročišćavanja. U trenutku izrade ove studije dovršen je spoj podsliva crpne stanice Špinut-Poljud na Kolektor uz prugu, a preostaje dograditi kanalsku mrežu podslivova Lora i Brodogradilište i spojiti podsliv crpne stanice Brodogradilište na postojeći sustav odvodnje. Ovim konceptijskim rješenjem planira se prespoj otpadnih voda cjelokupnog podsliva Špinut-Poljud u smjeru crpne stanice Dujmovača sa ciljem rasterećenja Južnog sliva. Osim podsliva Špinut-Poljud, izgradnja nove mreže predviđena je u manjem obimu na području Meja, Bačvica i Zente.

Otpadne vode u maksimalnoj količini od utvrđenog dotoka od 384 l/s dovest će se do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. U odabranoj varijanti s jednim centralnim uređajem na lokaciji Stupe, otpadne vode sa nove crpne stanice Katalinića brig transportirat će se tlačno-gravitacijskim cjevovodom do CS Šine i dalje do uređaja za pročišćavanje Stupe.

Transport otpadnih voda Južnog sliva uvjetovat će, rekonstrukciju crpnih stanica CS Dujmovača, CS Duilovo i CS Šine.

Na području podsliva Špinut-Poljud predviđa se izgradnja retencijskih bazena RB Poljud i RB Špinut-Poljud. Na području podsliva Trstenik u varijantama A2-2 i A2-3 predviđa se rekonstrukcija preljeva Trstenik 1 i izgradnja preljeva Trstenik 2, te izgradnja rasteretnog kanala sa ispustom u more.

Podsliv Trstenik

S ciljem rasterećenja kolektora Bačvice i crpne stanice Katalinića Brig, otpadne vode sa područja Trstenika, Mertojaka, Splita-3 i Visoke, nakon rasterećenja od viška oborinskih voda, će se prespojiti u blizini plaže Trstenik na novi kolektor. Također, otpadne vode koje se trenutno putem CS Žnjan precrcpljuju na CS Duilovo, će se gravitacijski spojiti na novi kolektor čime crpna stanica Žnjan gubi funkciju. Na ovaj način kolektorom će se prikupljati otpadne vode pojedinih podslivova Južnog sliva i rasteretiti lokacija Katalinića Brig od otpadnih voda u sušnom razdoblju, čime će se ukinuti ispuštanje otpadnih voda u potok Trstenik (i na plažu Trstenik) sa postojećim dva preljeva i staviti izvan funkcije crpne stanice CS Zenta, CS u blizini hotela Radisson Blu i CS Žnjan, a njihove otpadne vode će se gravitacijski spojiti na novi kolektor.

Trenutno se u kišnom razdoblju sa preljeva Trstenik nepročišćene oborinske i dio otpadnih voda ispuštaju u potok Trstenik i odvede 400 m dalje u obalno more na plaži Trstenik. Kišni preljev je izveden na način da propušta dio kišnog dotoka u pravcu kolektora Bačvice, a višak otpadnih voda se preljeva. Oko 500 metara istočno od kišnog preljeva Trstenik, kod križanja Bračke ulice i Puta Trstenika nalazi se još jedan kišni preljev na kojem se rasterećuje manji podsliv smješten sjeverno od Bračke ulice (cca 17 ha), također sa ispustom u potok Trstenik.

Predviđena je rekonstrukcija i zadržavanje oba kišna preljeva, Trstenik 1 i Trstenik 2, pri čemu se ukidaju ispusti u potok, a otpadne vode će se zatvorenim cjevovodom ispuštati u Brački kanal na udaljenosti 400 m od obale. Otpadne vode u količini od dvostrukog sušnog dotoka će se odvoditi u novi kolektor koji je smješten duž obale te će se transportirati u pravcu UPOV-a Stupe.

Postojeći princip rasterećivanja u dva smjera (kolektor Bačvice i pravac Trstenik) zadržan je i u predloženom rješenju uz nužne modifikacije. U pravcu kolektora Bačvice propuštaju se količine kišnog dotoka koje nizvodne dionice mogu hidraulički podnijeti. Nakon toga nastupa preljevanje, prvo na preljevu Trstenik 1, a zatim i na preljevu Trstenik 2.

Na ovaj način preljev Trstenik 2 usmjerava dvostruki sušni protok prema UPOV-u Stupe. Protoci iznad 2Qt, do max 1.400 l/s kanaliziraju se prema preljevu Trstenik 1, a visokorazrjeđene mješovite vode rasterećuju se najkraćim putem u more.

Preljevni kanali spajaju se na obali i prelaze u podmorski cjevovod s ispustom u Brački kanal na udaljenosti 400 m od obale čime ispušt izlazi iz zaštićenog obalnog područja mora (ZOP). Na kišne prelive potrebno je ugraditi rešetke za zadržavanje krutog otpada.

Otpadne vode, koje se trenutno pomoću crpne stanice zapadno od hotela Radisson Blu precrpljuju u pravcu kolektora u ulici Put Firula, će se gravitacijski spojiti na novi kolektor uz obalu što će se realizirati u sklopu izgradnje obalnog kolektora.

Spojini cjevovod Južnog sliva na UPOV Stupe

Kao zaseban dio radova na sustavu odvodnje potrebno je promatrati transportni cjevovod kojim će se otpadne vode iz Južnog sliva odvoditi do UPOV-a Stupe. Transport otpadnih voda Južnog sliva predviđen je tlačno-gravitacijskim cjevovodom koji otpadne vode odvodi od CS Katalinića brig do CS Šine u Stobreču i dalje do UPOV-a Stupe.

Na lokaciji UPOV Katalinića Brig, predviđena je dogradnja nove crpne stanice za precrpljivanje otpadnih voda u pravcu UPOV-a Stupe. Postojeći UPOV se zadržava za potrebe rasterećivanja sustava odvodnje od oborinskih voda putem podmorskog ispusta Katalinića briga.

Od nove crpne stanice polaže se tlačni cjevovod DN 500 mm koridorom postojećih prometnica duž obale u duljini od 806 m, koji zatim prelazi u gravitacijski cjevovod profila 600 – 800 mm, duljine 1.720 m do nove CS Trstenik koja će se izgraditi na lokaciji istočno od plaže Trstenik. Od nove CS Trstenik polaže se tlačni cjevovod DN 600 mm duljine 210 m duž obale, gdje prelazi u gravitacijski cjevovod profila 800 mm, duljine 1.500 m do Duilova.

Na lokaciji postojeće CS Duilovo predviđena je izgradnja nove crpne stanice za precrpljivanje otpadnih voda Južnog sliva, u koju će se također dovoditi i otpadne vode iz podsliva Žnjan-Duilovo.

Od nove CS Duilovo polaže se tlačni cjevovod DN 700 mm duž obale do Stobreča, po trasi buduće šetnice Žnjan-Stobreč. Cjevovod se polaže iznad kote 0,0 m n.m. nasipavanjem uz nožicu klifa, zatrpava kamenim materijalom i dodatno zaštićuje od utjecaja mora betonskom oblogom („kadam“) i „školjerom“. Betonski konstrukcijski elementi se u potpunosti zatrpavaju i nisu vidljivi nakon zatrpavanja rova. Niveleta cjevovoda polaže se sa horizontalnim dionicama i dionicama sa minimalnim uzdužnim padom od Stobreča do Duilova kako bi se, prema zahtjevima isporučitelja vodnih usluga (VIK Split d.o.o.), izbjegle konkavne i konveksne dionice i omogućilo pražnjenje cjevovoda na lokaciji crpne stanice Duilovo.

Sliv Dujmovača

CS Dujmovača od viška oborinskih voda. Sa navedenih crpnih stanica predviđa se u kišnom razdoblju transport otpadnih voda u količini od dvostrukog sušnog protoka prema sabirnom oknu. Višak prikupljenih oborinskih voda planira se, putem postojećih rasterećenja, ispustiti u more Vranjičkog zaljeva. Sa ciljem zaštite Vranjičkog zaljeva od prekomjernog onečišćenja zagađenim oborinskim vodama, predviđa se izgradnja potrebnog retencijskog volumena dogradnjom retencijskog bazena uz postojeći kišni preljev ili izgradnja novog retencijskog bazena sa prelivnim objektom ovisno o raspoloživom prostoru. Sve otpadne vode sliva Dujmovača putem **CS Duje i Dujmovača** odvede se do **sabirnog okna** i putem hidrotehničkog tunela do **uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe**.

Dogradnja postojećeg sustava će obuhvaćati sljedeće radove:

- spajanje podsliva Špinut-Poljud na sustav odvodnje sliva Dujmovača,
- izgradnju retencijskih bazena RB Poljud i RB Špinut-Poljud i prespoj podsliva na postojeće kolektore sliva Dujmovača kojim se otpadne vode odvede u pravcu UPOV-a Stupe,

- izgradnju sustava odvodnje podsliva Brodogradilište i spajanje podsliva CS Brodogradilište na postojeći sustav odvodnje,

Izgradnja sustava odvodnje uključuje izgradnju razdjelnog sustava odvodnje na području:

- Zapadnih Bilica,
- Mravinca,
- Kučina.

Radovi izgradnje kolektora i objekata postojećeg mješovitog sustava

S ciljem smanjenja prekomjernog onečišćenja recipijenta (Bračkog kanala i Vranjičkog zaljeva) preljevima vodama sa rasteretnih objekata, hidrauličkim proračunom i modelskom provjerom (SWMM) određeni su potrebni retencijski volumeni slivova sa mješovitim sustavom odvodnje. Ovisno o izračunatom potrebnom retencijskom volumenu predložena je dogradnja retencijskih volumena uz postojeće prelive, odnosno izgradnja novih retencijskih bazena s prelivnim objektom, ovisno o položaju postojećih prelijeva i raspoloživom prostoru. U Južnom slivu, zbog nedostatka prostora za izgradnju retencijskih bazena, za retencioniranje prvih najonečišćenijih oborinskih dotoka koristi se raspoloživ volumen postojećih kolektora gradske luke i kolektora Bačvice.

Kod gradnje novih retencijskih bazena s prelivnim objektom predviđena je izgradnja klasičnog retencijskog bazena s prelivnim objektom, potpuno ukopanog u okolni teren. Preljevanje nastupa tek nakon što se retencijski bazen potpuno ispuni vodom.

Kod dogradnje retencijskog bazena uz postojeći prelivni objekt u sjevernom slivu, potrebno je rekonstruirati preliv na način da se osigura odvođenje otpadne i zagađene oborinske vode u količini od dvostrukog sušnog protoka prema uređaju za pročišćavanje. Interpolacijom retencijskih bazena u sjevernom slivu, retencioniranjem prvog najonečišćenijeg vala oborinskih voda štiti se Vranjički zaljev od prekomjernog onečišćenja i istovremeno se rasterećuje UPOV Stupe od prevelikog dotoka oborinskih voda.

E.1.3.2. Sanacija kolektorske mreže

Budući da početak izgradnje sustava odvodnje na području grada Splita datira još od trećeg stoljeća, i to oko Dioklecijanove palače, dio sustava odvodnje jako je starog datuma izgradnje. Na pojedinim dionicama učestala su puknuća i potrebne sanacije. Tu činjenicu potkrepljuju i podaci o kakvoći otpadne vode koji upućuju na značajni stupanj infiltracije stranih voda u sustav, a također sugerira i mogućnost značajne ekfiltracije otpadnih voda u podzemlje. S ciljem smanjenja onečišćenja uzrokovanog curenjem otpadnih voda iz poroznih cjevovoda, te smanjenja infiltracije stranih voda u sustav kanalizacije, potrebno je izvršiti sanaciju dijela kolektorke mreže. Potrebu za radovima sanacije prethodno je potrebno dokazati inspekcijskom CCTV snimkom kanala. Za kanale na kojima se pomoću CCTV snimke dokaže potreba za sanacijom predviđet će se sanacija nerazornim metodama (Cured-in-place-pipe, Slip lining, Close-fit slip lining i sl.) ili rekonstrukcija izgradnjom novog kanala, ovisno o stanju cjevovoda i mogućnostima izgradnje na konkretnoj lokaciji.

Dionice preliminarno određene za sanaciju detektirane su u suradnji sa stručnim djelatnicima isporučitelja vodnih usluga i temeljem postojeće dokumentacije koja obrađuje problematiku stanja postojeće kanalske mreže.

Posebno se ističe da je racionaliziranje dotoka, posebice sušnog (smanjenje udjela tuđih voda) vrlo važan korak u smanjenju pogonskih troškova i troškova održavanja sustava odvodnje i UPOV-a tako da je, uz već navedene mjere, potrebno posvetiti pažnju kontroli korisnika sustava odvodnje.

Ukupno će se sanirati 16.565 m cjevovoda.

E.1.3.3. Izgradnja sustava odvodnje

Postotak priključenosti stanovništva na sustave odvodnje na području aglomeracije Split-Solin iznosi oko 82%. Na samom području grada Splita ta brojka je veća i iznosi 89%. Potrebno je izgraditi sustav odvodnje otpadnih voda u naseljima područja gradova Splita i Solina kao i u dijelovima naselja općina Dugopolje, Klis i Podstrana koja trenutno nisu pokrivena. Izgradnjom sustava odvodnje na području ovih naselja omogućiti će se priključenje dodatnih 33.800 stanovnika, odnosno 11.500 novih priključaka kućanstava čime će se postotak priključenosti na sustav odvodnje otpadnih voda unutar aglomeracije povećati na oko 97%.

E.1.3.1. Podmorski ispust

Postojeći Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN80/13, 43/14, 27/15), članak 3, podmorski ispust definira kao vodna građevina za ispuštanje otpadnih voda u more na udaljenosti od obalne crte (najniže plime na kopnu) u pravilu ne manjoj od 500 m i na dubini većoj od 20 m.

Dimenzije postojeće cijevi podmorskog ispusta:

Kopnena dionica: AC cijev; L= 1.850 m; Unutarnji promjer 900 mm

Podmorska dionica: PEHD cijev; L= 2.750 m; DN 1000 mm (unutarnji promjer 909,0 mm)

Kapacitet postojeće cijevi: 820 – 860 l/s.

Dimenzije planirane druge cijevi podmorskog ispusta:

Kapacitet podmorskog ispusta određen je za ukupan maksimalni planirani dotok na UPOV Stupe koji iznosi 1278 l/s. Potreban promjer druge cijevi iznosi 800 mm (unutarnji promjer).

Kopnena dionica: L= 1.850 m; Unutarnji promjer 800 mm

Podmorska dionica: L=1.900 m; Unutarnji promjer 800 mm

Modeliranjem disperzije onečišćenja u sklopu studije utjecaja na okoliš određena je minimalna duljina druge cijevi podmorskog ispusta. Određena je adekvatna pozicija difuzora tako da je udaljen od najbliže obalne linije najmanje 500 metara i položen na dubinu od 30 metara. Proračunata i modelski dokazana udaljenost dovoljna je da se izbjegne utjecaj na obalno područje. U tom pogledu minimalna duljine druge cijevi podmorskog ispusta iznosi 1.300 metara uključujući difuzorsku sekciju. **Zbog blizine rta Stobreča, neovisno o proračunatoj minimalnoj duljini ispusta, odlučeno je da se podmorska dionica produži do oko 1.000 m od rta Stobreča. Konačna usvojena dužina podmorske dionice iznosi 1.900 m uključujući difuzorsku sekciju.** Na taj način sam ispust je smješten minimalno 1000 m od najbliže točke rta Stobreča. Proračunata je difuzorska sekcija od 100 metara s ravnomjerno raspoređenim sapnicama - 9 sapnica promjera 0.15 m. Položaj podmorskog ispusta prikazan je na priloženoj slici.

E.1.4. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

E.1.4.1. Mehaničko pročišćavanje otpadnih voda

Na postojećem UPOV-u Stupe izvedeni su glavni objekti i ugrađena osnovna oprema za **preliminarno mehaničko pročišćavanje otpadnih voda**, a linija obrade otpadne vode uključuje:

- stanicu za prihvrat i predobradu fekalija iz septičkih i sabirnih jama,
- ulaznu sabirnu komoru,
- grube automatske rešetke,
- fine automatske rešetke-sita,
- kontrolno - mjerne uređaje,
- aerirane pjeskolove-mastolove.

Postavljena oprema zadovoljava za potrebni kapacitet UPOV-a od 275.000 ES te nema potrebe za nabavom dodatne opreme i proširenja postojeće građevine. Oprema je smještena u zatvorenoj građevini s prisilnom ventilacijom, a otpadni zrak se prije ispuštanja u atmosferu obrađuje na

izgrađenom biofilteru. U postojećoj građevini nalaze se i svi nužni servisni i prateći objekti uključujući i upravno-komandne prostore, analitički laboratorij te sanitarne čvorove.

E.1.4.2. Primarno pročišćavanje otpadnih voda

Nakon mehaničke obrade, **dogradnja** započinje crpnom stanicom za dovođenje otpadnih voda na primarne taložnice i izgradnjom aeriranog egalizacijskog bazena s dozirnim crpkama za doziranje predobrađenih otpadnih voda iz sabirnih jama u liniju obrade otpadnih voda.

Otpadna voda na izlasku iz pjeskolova se upušta u predviđeni kontrolni žlijeb, preko kojeg otječe u crpnu stanicu za primarne taložnice. U predviđeni kontrolno-mjerni žlijeb ugradit će se potrebni kontrolno-mjerni instrumenti (mjerači protoka, temperature, pH vrijednosti, mjerači otopljenog kisika u otpadnoj vodi i dr.) te oprema za uzimanje kompozitnih uzoraka otpadne vode. Predviđeno je uzimanje uzoraka u proporcionalnoj količini s mjerenim protokom i čuvanje uzoraka. Uzorci će se redovito analizirati u laboratoriju u upravno pogonskoj zgradi UPOV-a da bi se utvrdilo stvarno ulazno opterećenje UPOV-a onečišćujućim tvarima.

Predviđeno je da se u crpilišta primarnog mulja dovodi i višak sekundarnog mulja iz biološkog stupnja pročišćavanja. Smjesa primarnog i sekundarnog mulja se dalje crpi na primarne zgušnjivače mulja. Na taj način postižu se bolji učinci zgušnjavanja muljeva i veće izdvajanje muljne vode iz tekućih muljeva. Primarni i višak sekundarnog mulja se u primarne zgušnjivače dodaju po posebnom programu, optimiziranom na dnevnu proizvodnju mulja.

E.1.4.3. Biološko pročišćavanje otpadnih voda

U analizi tehnologija za biološko pročišćavanje otpadnih voda razmatrane su dvije tehnologije:

- klasična aeracijska obrada sa sekundarnim taložnicama (konvencionalni način obrade),
- SBR obrada.

Gledano s aspekta zaštite okoliša između razmatranih tehnologija nema bitnih razlika u emisijama koje nastaju pri razmatranim tehnologijama obrade. U obje tehnologije radi se o aeracijskom postupku obrade aktivnim muljem, a razlike u tehnologijama su u postupku razdvajanja pročišćene vode od aktivnog mulja. U klasičnoj obradi odvajanje mulja se provodi u zasebnom bazenu, a u SBR obradi svi postupci se provode u istom bazenu, ali u zasebnim fazama. S obzirom na to da nema značajne razlike u emisijama, svi utjecaji, mjere i program praćenja predloženi ovom Studijom mogu se primijeniti na obje tehnologije i u konačnici je što se tiče utjecaja na pojedine sastavnice okoliša istovjetno koja se od ove dvije tehnologije primjenjuje. U nastavku su stoga dani opisi za obje tehnologije biološke obrade.

E.1.4.4. Obrada izdvojenog primarnog i viška biološkog mulja

Na UPOV-u Stupe će se uz primarni i višak mulja aglomeracije Split-Solin **prihvaćati i obrađivati primarni i višak mulja iz aglomeracije Kaštela-Trogir** sa UPOV-a Divulje i Čiovo. Mulj sa UPOV-a Divulje i Čiovo će se na UPOV-u Stupe prihvaćati u zgušnjivač mulja i zajedno sa muljem aglomeracije Split-Solin obrađivati anaerobnom digestijom i prisilnim sušenjem mulja. Mulj iz aglomeracije Kaštela-Trogir će se do 15%ST obrađivati na UPOV-ima gdje nastaje, a procjenjuje se da će nastajati 44,8 m³ mulja dnevno.

Anaerobna stabilizacija mulja

Proces anaerobne stabilizacije provode mezofilne bakterije kod stalne temperature od 30-36°C. Anaerobno se razgradi cca 33% suhe tvari koja prelazi u plinovito stanje-pretežno metan (bioplin). Sukladno s time reducira se i količina mulja za 33%.

Nastali bioplin će se koristiti za:

- prisilno sušenje mulja,
- zagrijavanje mulja u trulištima,
- za zagrijavanje svih radnih prostora na lokaciji uređaja,
- za proizvodnju električne energije (naročito ljeti).

E.1.4.5. Gospodarenje muljem sa UPOV-a „Stupe“

Tehničko-ekonomskom studijom “Obrada i zbrinjavanje otpada i mulja generiranog pročišćavanjem otpadnih voda na javnim sustavima odvodnje otpadnih voda gradova i općina u hrvatskim županijama” (WYG International, 2013., nacrt završnog izvješća), predviđena je izgradnja monospalionice mulja na području Splita u kojoj bi se spaljivao i mulj sa UPOV-a Stupe.

Izgradnja regionalne mono spalionice zahtijeva provođenje cjelokupnog postupka sa nizom aktivnosti - od odluke o izgradnji, izrade prostorno-planske dokumentacije, izrade tehničkih rješenja i sve prateće potrebne dokumentacije - do rješavanja imovinsko-pravne problematike.

S obzirom da je za provedbu svih potrebnih aktivnosti procijenjeno potrebno razdoblje od minimalno 7 godina, predviđa se u tom razdoblju mulj transportirati na spaljivanje u nekom od postrojenja cementne industrije unutar Hrvatske ili u spalionici izvan Hrvatske. Kako bi se racionalizirali troškovi transporta mulja, potrebno je prethodno mulj osušiti.

S obzirom na realno raspoložive mogućnosti zbrinjavanja mulja, u Studiji izvedivosti izrađena je opcijska analiza obrade mulja aglomeracije Split-Solin, uključujući mulj aglomeracije Kaštela-Trogir te je odabrana Varijanta 2 - **Obrada mulja na lokaciji UPOV-a do 25% suhe tvari, sušenje mulja na lokaciji UPOV-a do 90% suhe tvari, transport do tvornice cementa Koromačno (480 km) / Spalionice u Beču, Austrija (750 km) i spaljivanje.** Procijenjena godišnja količina osušenog mulja za obradu je oko 9.980 m³/god (90 % ST).

E.2. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika za ključne utjecaje visoke ranjivosti, izvršena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta.

Dobiveni visoki faktor rizika (16/25) u utjecaju VO9 će se implementacijom projekta smanjiti na prihvatljivu razinu, jer će se eliminirati vodni gubici na zahvatu, a gubici u sustavu svesti na minimum. Prema tome, nakon implementacije projekta nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja.

S obzirom na dobivene vrlo niske vrijednosti faktora rizika (6/25, 8/25, 9/25) u utjecajima VO 3, VO 15, VO 18 također se može zaključiti da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. Provedba daljnje analize varijanti i implementacija dodatnih mjera (modul 5, 6 i 7) nije potrebna u okviru ovog projekta.

UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Tijekom izgradnje bilo kojeg zahvata do utjecaja na kvalitetu zraka dolazi prvenstveno zbog građevinskih radova pri izgradnji, a utjecaj na kvalitetu zraka je uvijek negativan. Do smanjenja kvalitete zraka tijekom izgradnje dolazi zbog:

- emisija prašine koja nastaje kao posljedica građevinskih radova (iskopavanja, nasipavanja,...),

- emisije prašine sa površina po kojima se kreću vozila i oprema za provedbu građevinskih radova,
- produkti izgaranja fosilnih goriva koja se koriste pri gradnji (vozila, oprema i ostalim motorima na fosilna goriva (npr. dizel agregati)).

Negativan utjecaj prašinom i emisijom plinova uslijed izgradnje sustava vodoopskrbe, odvodnje i uređaja za pročišćavanje bit će mali.

Tijekom korištenja zahvata, u sustavu odvodnje prisutne su organske i anorganske tvari, koje se već tijekom protoka razgrađuju. Na mjestima gdje se otpadne tvari dalje razgrađuju i odvajaju može doći do pojave isparavanja plinova i neugodnih mirisa. Plinovite tvari koje se javljaju na pojedinim dijelovima sustava javne odvodnje nisu otrovne u koncentracijama u kojima se javljaju no imaju neugodan miris i mogu uzrokovati značajne probleme u blizini UPOV-a.

U sustavima odvodnje komunalnih otpadnih voda i na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda uvijek je prisutan problem emisije tvari neugodnog mirisa. Sam odabir tehnologije obrade otpadne vode i viška mulja na uređajima za pročišćavanje utječe na mogućnost emisije tvari koje dovode do neugodnih mirisa. Pri aerobnoj obradi otpadne vode i mulja, uz dovoljnu količinu unesenog kisika, kao produkti obrade u najvećoj količini nastaju CO_2 i N_2 . Pri anaerobnoj obradi, koja se vodi bez unosa kisika, kao produkt koji je glavni nosioca neugodnih mirisa nastaje NH_3 . Samim time pri anaerobnoj obradi mjere smanjenja emisija moraju biti veće nego pri aerobnoj obradi.

Kao tehnologija pročišćavanja otpadnih voda na UPOV-u Stupe primijenit će se **aerobna biološka obrada**.

Tvari neugodnih mirisa koje nastaju pri razgradnji otpadnih tvari se mogu razvrstati u slijedeće skupine:

- dušični spojevi (amonijak, amini),
- sumporni spojevi (vodik-sulfid, merkaptani),
- ugljikovodici,
- organske kiseline.

Neugodni mirisi koji se emitiraju s postrojenja za obradu otpadnih voda velikim dijelom su posljedica prisutnosti sumporovodika i amonijaka.

UTJECAJ NA TLO TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Do negativnih utjecaja na tlo pri radovima na rekonstrukciji i izgradnji sustava vodoopskrbe, odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može doći uslijed:

- odlaganja viška iskopa na zemljište koje nije za to predviđeno (zanemariv utjecaj koji se može spriječiti pravilnom organizacijom gradilišta),
- taloženja prašine na tlo (zanemariv utjecaj koji se ne može spriječiti),
- povećane količine otpada i njegovog nepropisnog zbrinjavanja (mali utjecaj koji se može spriječiti propisnim zbrinjavanjem),
- izlivanja goriva i/ili maziva za strojeve i vozila te njihovo upijanje u tlo u akcidentnim situacijama.

UTJECAJ NA VODE

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj na kakvoću vodnih tijela u kontaktnom i širem području zahvata može nastati uslijed:

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

Tijekom radova na izgradnji/rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Split-Solin postoji mogućnost negativnog utjecaja na stalne, povremene i kanalizirane vodotoke koji se nalaze na području izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje. Do negativnog utjecaja može doći uslijed slijedećih radova:

- odlaganja građevinskog i drugog materijala (zemlja, ostali otpad) u korito vodotoka,
- oštećivanja korita vodotoka uslijed radova teške mehanizacije.

Uslijed nepravilne organizacije gradilišta može doći do:

- sprječavanja funkcionalnog protoka vodotoka,
- poremećaja vodnog režima vodotoka,
- zamućenja vodotoka,
- povećanje mogućnosti plavljenja okolnih površina.

Nadogradnja kanalizacijske mreže sustav odvodnje Split-Solin će se jednim dijelom obavljati unutar područja II. zone sanitarne zaštite izvorišta Jadro i Žrnovnica zbog čega postoji mogućnost nepovoljnih utjecaja tijekom izvođenja radova te je potrebno pažljivo isplanirati organizaciju građenja na način da se aktivnosti koje mogu uzrokovati prodiranje različite vrste onečišćenja u tlo (ulja, masti i sl.) obavljaju izvan vodozaštitnog područja.

Vodozaštitna područja izvora Jadro i Žrnovnice, odnosno zone zaštite te lokacija izvora utvrđeni su Odlukom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta javne vodoopskrbe izvora Jadra i Žrnovnice (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, br. 19/14).

Navedenom Odlukom utvrđena su vodozaštitna područja odnosno I., II., III. i IV. zona sanitarne zaštite te uvjeti njihova korištenja. U navedenoj Odluci vezano za područje II. zone sanitarne zaštite, a vezano za predmetni zahvat, stoji slijedeće:

U II. zoni propisuje se slijedeće aktivne mjere zaštite:

...

5. *oborinske vode s manipulativnih površina gospodarskih subjekata koje mogu biti onečišćene naftnim derivatima, potrebno je na samoj lokaciji prethodno pročititi u separatoru masnoća ili preko separatora- taložnica i iste priključiti na sustav javne oborinske odvodnje. Moguće je onečišćene vode pročititi i drugim odgovarajućim postupcima te ispustiti u površinske vode ili neizravno podzemne vode putem upojnih građevina.*

...

Tijekom izgradnje sustava odvodnje u dijelovima gdje se radovi odvijaju uz more doći će do taloženja prašine u uskom pojasu mora te se zbog privremenog karaktera izgradnje i uskog prostora rasprostiranja utjecaj ocjenjuje kao malen.

U dijelovima gdje se radovi na izgradnji/rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Split-Solin odvijaju uz more, kao što je dionica od nove CS Duilovo duž obale do Stobreča kojom se polaže tlačni cjevovod, tijekom izgradnje sustava odvodnje može doći do taloženja prašine u uskom pojasu mora uslijed izvođenja zemljanih radova i pri pojavi kišnih događaja ili vjetrova, a što može dovesti do povećanja mutnoće mora. Zbog toga je zemljane radove na mjestima neposredno uz more potrebno obavljati u skladu sa atmosferskim prilikama i stanju mora te je započete radove potrebno završavati bez zastoja u što kraćem vremenu. Zbog privremenog karaktera izgradnje i uskog prostora rasprostiranja utjecaj se ocjenjuje kao malen.

Do zamućenja morske vode doći će prilikom iskapanja na obalnom području i morskom dnu prilikom polaganja dodatnog ispusta Stobreč te ispusta u more preljeva Trstenik i Trstenik 2 u vidu podizanja suspendiranih tvari u vodenom stupcu. Čestice veće granulacije (pijesak) brzo će se istaložiti na morsko dno u blizini mjesta s kojeg su dignute. To zamućivanje će biti kratkog trajanja samo za vrijeme polaganja ispusta. Nakon polaganja ispusta, iskopani se materijal vraća natrag na mjesto iskopa. Izgradnja ostalih sadržaja na kopnenom dijelu neće imati izravan utjecaj na more, osim u slučaju akcidentnih situacija. Ovaj utjecaj je male vjerojatnosti nastanka te se može u potpunosti spriječiti primjenom mjera predostrožnosti te pažljivim planiranjem radova.

Obzirom na su pozitivni utjecaji izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda puno veći od negativnih utjecaja tijekom izgradnje negativni utjecaji na kvalitetu mora tijekom izgradnje su prihvatljivi.

Svi mogući negativni utjecaji na vode tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja bit će spriječeni pravilnom organizacijom gradilišta i pridržavanjem svih mjera zaštite prilikom izgradnje.

Utjecaji tijekom izgradnje cjevovoda od CS Duilovo do CS Šine

Kao zasebni dio utjecaja na vode pri izgradnji izdvojena je gradnja dionice spojnog cjevovoda otpadnih voda Južnog sliva od Duilova do Stobreča. Obalna crta u području polaganja cjevovoda Duilovo-Stobreč je vrlo uska linija prirodnog kamenog pojasa te će se radovi odvijati neposredno uz more i neće se moći izbjeći kretanje mehanizacije u rubnim plitkim dijelovima mora. Zbog strmih stijena i uskog obalnog pojasa pristup pojedinim dionicama je moguć jedino po plitkom moru uz samu morsku obalu. Mjestimično se na plaži nalaze veće odvaline kamena koje će trebati ukloniti jer se nalaze na trasi cjevovoda. Budući da je duž obale na dionici Duilovo-Stobreč važećom prostorno-planskom dokumentacijom predviđena izgradnja građevine kojom će se ostvariti obalna šetnica, preporučuje se trasu predviđenog tlačnog cjevovoda položiti istom trasom, odnosno uklopiti u šetnicu, te je GUP Grada Splita predviđeno da se uz takvu šetnicu na tom dijelu zaštititi i pokos klifa na način da se što više sačuva prirodni izgled.

Zbog prisutne konfiguracije terena (klif), te blizine mora predmetni tlačni cjevovod će se polagati na uski obalni pojas, koji se na navedenoj dionici praktički nalazi na razini mora. Polaganjem na samu obalu se osigurava polaganje cjevovoda uz minimalne radove iskopa obale koji se izvode zbog polaganja cjevovoda u laganom nagibu, te izbjegavaju radovi ispod razine mora u slučaju ukopavanja cjevovoda u rov. Na taj način osigurava se rad u suhom, odnosno izbjegava potrebno crpljenje vode iz rovova.

Ovakvim polaganjem cjevovoda na uski obalni pojas, te izvedbom zaštitnog betonskog zida (kanala ili obloge) prema moru uz izgradnju zaštitnog nasipa od kamenog materijala (tzv. „školjare“) oko ovakve betonske konstrukcije, sami cjevovod će se dodatno mehanički i kemijski zaštititi od abrazivnog djelovanja mora i morskih soli. Ovakvim tehničkim i položajnim rješenjem polaganja cjevovoda se omogućuje njegovo jednostavnije održavanje i lakša mogućnost sanacije u slučajevima potencijalnih kvarova ili havarija, što u takvom slučaju ne mora neposredno značiti i onečišćenje mora otpadnim vodama, budući da je cijev položena po obali. Ovakvo rješenje omogućuje lakšu kontrolu cjevovoda u eksploataciji, te pravovremenu reakciju u slučaju opažanja nepravilnosti.

Predmetni zaštitni nasip od kamenog materijala (školjara), će biti ujedno iskorišten za buduću šetnicu, ali i kao revizijska staza za održavanje cjevovoda u eksploataciji, pa je zato zahtjevana njegova minimalna visina 1,5 m iznad srednje razine mora i minimalna širina krune nasipa je 4,0 m zbog budućeg postavljanja šetnice i uvjeta da se po nasipu može kretati vozilo za održavanje.

Potencijalna opasnost za onečišćenje tla i mora tijekom pripreme i izvođenja radova je mala. Izvori onečišćenja mogu biti građevinski strojevi i vozila. Nepridržavanjem pravila i postupaka prilikom manipulacije gorivom i uljem za potrebe strojeva i mehanizacije moguća je njihova infiltracija u podzemlje te u more. Ovi utjecaji mogu se smanjiti pravilnim rukovanjem strojevima i vozilima i poduzimanjem mjera zaštite u slučaju akcidenta.

Zasječene dijelove obale (klifa) potrebno je sanirati prema relevantnoj tehničkoj dokumentaciji, a za vrijeme izgradnje cjevovoda potrebno je na potencijalno nestabilnim dijelovima zasjeka ostaviti rov između krune nasipa i nožice klifa koji bi služio za ublažavanje energije potencijalnih odrona. Do potpunog uređenja šetnice, na nasipu (školjeru) u koji je položen cjevovod, potrebno je zasjeke klifa sanirati i urediti prema relevantnoj tehničkoj dokumentaciji.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Korištenje sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda može predstavljati samo značajan pozitivan pomak u odnosu na dosadašnje stanje prikupljanja, obrade i ispuštanja sanitarnih otpadnih voda. Priključenjem stanovništva na javni sustav odvodnje neće se više koristiti sabirne jame upitne vodonepropusnosti i smanjiti nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo.

Pozitivni utjecaji se očituju u znatno boljoj kakvoći podzemnih voda s obzirom da neće više dolaziti do nekontroliranog ispuštanja otpadnih voda bilo u površinske vode putem ilegalnih priključaka ili kroz tlo u podzemne vode iz (polu)propusnih sabirnih jama što će dovesti do boljeg kemijskog stanja podzemnih voda.

Pri dimenzioniranju sustava odvodnje koji uključuje kanalizacijski sustav i crpne stanice, uzeto je u obzir maksimalno moguće opterećenje sustava, stoga je prelijevanje crpnih stanica svedeno na minimum.

Svi bazeni, cjevovodi i okna iz kojih je moguće istjecanje otpadne vode se prema propisima moraju izvesti kao vodonepropusni i prije izdavanja uporabne dozvole mora se provesti ispitivanje vodonepropusnosti od strane za to ovlaštene osobe.

Za vrijeme održavanja uređaja za pročišćavanje moguća su procjeđivanja uslijed neodgovarajućeg rada u objektima uređaja za pročišćavanje i to uglavnom s radnih površina i s mjesta utovara otpada s uređaja što bi moglo dovesti do neizravnog utjecaja kroz tlo na podzemne vode, a sprječavati će se u organizacijom rada i redovitim održavanjem građevina i opreme na UPOV-u. Izvedbom preljeva sa rešetkama spriječiti će se da krupni i plivajući otpad dospije u more.

Tijekom korištenja neminovno dolazi do pojave pukotina i manjih istjecanja nepročišćenih otpadnih voda u tlo. Pregled sustava je otežan zbog ukopane izvedbe i ispitivanje se provodi u zakonski definiranom roku. Nositelj zahvata je dužan redovito i periodički ispitivati vodonepropusnost:

- svih dijelova sustava odvodnje (cjevovode, crpne stanice, retencijske bazene,...),
- objekte za obradu vode i mulja na UPOV-u,
- kopneni dio ispusta.

Učestalost ispitivanja vodonepropusnosti definirana je Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11). Ovisno o rezultatima ispitivanja, provodi se, ukoliko je potrebna sanacija/rekonstrukcija sustava.

Recipijent otpadnih voda – Brački kanal

Razmatran je kumulativni utjecaj zajedničkog rada četiri ispusta u Splitskom akvatoriju za ljetno razdoblje kada je najveće opterećenje sustava i zimsko razdoblje kada se zbog vertikalne nepromjenjivosti svojstva mora oblaka otpadne vode diže do manjih dubina nego ljeti. U slučaju ispuštanja otpadne vode pročišćene na uređaju za biološko pročišćavanje II. stupnja (ispusti Stobreč) koncentracija FK u otpadnoj vodi je reda veličine 10^5 FK/100ml morske vode, a na prelivnim ispustima (Katalinića brig i Trstenik) gdje je udio otpadnih voda znatno manji koncentracije se kreću između 10^4 i 10^5 FK/100ml.

U situacijama homogenog stupca mora (zimsko razdoblje ili u slučaju jačeg miješanja mora ili ukoliko je piknoklina na dubini većoj od dubine kraja podmorskog ispusta) oblaci otpadne vode uzdižu se na manje dubine, nego u slučaju kada je more rasloženo, a mogu doći i do površine. No zimi se već tijekom inicijalnog razrjeđenja u području bliske zone koncentracija FK smanji na vrijednosti unutar prihvatljivih granica propisanih zakonom, što se smatra prihvatljivim za okoliš, odnosno utjecaj je neznatan.

U ljetnoj situaciji, za razmatranu razdiobu gustoće po dubini, utvrđeno je da otpadne vode na svom putu od dna ne mogu proći slojeve s naglim promjenama u gustoći već se šire ispod njih. Otpadne vode iz različitih ispusta, širit će se na različitim dubinama ovisno o početnoj poziciji ispusta, izlaznoj brzini iz ispusta, te vertikalnim pozicijama diskontinuiteta gustoće u morskom recipijentu. Debljina sloja unutar koje se oblak raširio ovisi o vertikalnim turbulentnim procesima. Prilikom izlaza iz bliskog polja otpadne vode iz prelivnih ispusta imaju koncentraciju FK prihvatljivu za okoliš, dok je koncentracije otpadnih voda iz ispusta s UPOV-a Stupe blago povišena, a razrijediti će se na dozvoljene vrijednosti nakon tri sata u području daleke zone. Tijekom navedenog vremena dok se povećane koncentracije bakterija FK ne smanje na propisane vrijednosti zagađenje će se širit izvan zaštićenog obalnog područja akvatorija.

Utjecaj ispuštanja prelivnih otpadnih voda u Kaštelanski zaljev

S ciljem zaštite Kaštelanskog zaljeva izgraditi će se dodatni retencijski prostor u slivu Dujmovača, iz kojega se sustav odvodnje rasterećuje u kišnim periodima preko kišnih preljeva u Vranjički zaljev. Vranjički zaljev je kao sastavni dio Kaštelanskog zaljeva osjetljivo područje prema kriteriju eutrofičnosti.

UTJECAJ NA STANIŠTA, FLORU I FAUNU

Utjecaj tijekom izgradnje

Planirani zahvat rekonstrukcije i dogradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje aglomeracije Split-Solin, najvećim dijelom obuhvaća prostora antropogenih staništa ili staništa pod velikim antropogenim utjecajem.

Izgradnja i rekonstrukcija cjevovoda za vodoopskrbu i odvodnju bit će ograničenog trajanja i unaprijed planirana. Cjevovodi su najvećim dijelom smješteni u koridore postojeće prometne infrastrukture te neće doći do nepotrebnog zauzimanja okolnog prirodnog staništa.

Najveći utjecaj na prirodno stanište imat će proširenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe, koje je planirano na trenutno djelomično obrađenom području (maslinici). Taj utjecaj je negativan i ne može se spriječiti niti jednom mjerom ublažavanja. Međutim, sama površina planirana za proširenje uređaja je manja te prirodna staništa šireg područja zahvata neće biti ugrožena.

Radovi postavljanja još jedne cijevi podmorskog ispusta UPOV-a Stupe dovest će do kratkotrajnog zamućenja vode podizanjem čestica sedimenta te će imati izravan utjecaj na biocenoze na samoj trasi ispusta. Utjecaj zamućenja stupca vode će biti najizraženiji na području s pomičnim sedimentom, kakvo nastanjuju biocenoze cvjetnica, no navedeni utjecaj je kratkotrajan i zbog toga slab. Izravan utjecaj na biocenoze bit će lokaliziran na samu trasu ispusta. S obzirom na to da su zajednice prisutne na samoj trasi ispusta jednoliko raširene u Bračkom kanalu navedeni utjecaj se smatra umjerenim.

Prilikom izvođenja radova bušenja hidrotehničkog tunela u sklopu sustava vodoopskrbe, može doći do negativnog utjecaja na prirodna staništa, floru i faunu, ukoliko se naiđe na speleostanište.

Prilikom izvođenja radova dolazit će do emisija čestica prašine u zrak koje će se taložiti u bliskoj okolini radova, pa tako i na fotosintetske organe biljaka okolice. Kako je vrijeme izvođenja radova ograničeno te se ne očekuju znatne količine prašine i staništa u kojima će se odvijati radovi su pretežno antropogena, ili pod znatnim antropogenim utjecajem (vegetacija okolice je većinom sađena, ruderalna ili korova) predmetni utjecaj je zanemariv.

Buka koja će nastajati za vrijeme radova uslijed korištenja mehanizacije i vozila će također predstavljati zanemariv utjecaj na faunu okolnog prostora zbog već postojeće ljudske prisutnosti (naselja, prometnice, industrijske ili poljoprivredne aktivnosti).

Izgradnja vodozahvata na izvoru rijeke Jadro neće imati značajan utjecaj na ekosustav rijeke jer se radi o već izgrađenom bazenu zahvata vode unutar kojega je potrebno izgraditi novi dovod. Kako je zahvat vode betonski bazen, neće doći do zamućenja stupca vode.

Utjecaj tijekom korištenja

Unapređenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda razmatranog područja imat će pozitivan utjecaj ponajprije na morska područja koja su trenutno izložena negativnom utjecaju izlivanja nepročišćenih otpadnih voda. Tako će se promjenom ekoloških parametara, odnosno smanjenjem onečišćenja, stvoriti uvjeti za razvoj biocenoza koje ne uspijevaju na područjima s povećanim organskim opterećenjem.

Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbe rezultirati će smanjenjem gubitaka u vodoopskrbnoj mreži, odnosno smanjiti će se količine vode koje je potrebno zahvaćati na izvoru rijeke Jadro. Također, novi dovod vode s izvorišta će smanjiti gubitke u dovodu, i to značajno (skoro za 30%). Sveukupno, dogradnja i rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava omogućit će smanjenje količine zahvaćene vode. Navedeno se ocjenjuje pozitivnim utjecajem na vrste rijeke Jadro, jer će se smanjiti vjerojatnost nepovoljnih uvjeta tijekom ljeta (u rijeci će biti veće količine vode, čime će se smanjiti mogućnost njenog zagrijavanja) te na staništa jer se smanjuje vjerojatnost isušivanja riparijskih staništa.

UTJECAJ NA EKOLOŠKU MREŽU

Utjecaj na područje ekološke mreže **HR2000931 Jadro**— područje značajno za očuvanje vrsta i staništa je isti kao i utjecaj na ihtiološki rezervat Jadro - gornji tok, opisan u poglavlju C.3. Izgradnja novog

dovoda vode će imati kratkotrajan te lokaliziran (na područje samog izvorišta) negativan utjecaj na cilj očuvanja područja mekousnu pastrvu (*Salmothymus obtusirostris*) preko vibracija koje će proizvoditi mehanizacija pri radu. Korištenje novog dovoda, kao i rekonstrukcija vodoopskrbne mreže, će imati pozitivan utjecaj na jedinke mekousne pastrve jer će omogućiti zahvaćanje manjih količina vode, čime će se smanjiti fluktuacije fizikalnih parametara vode (temperatura i otopljeni kisik).

Ujedno cjevovod odvodnje će se izvesti na način da se postavi ispod mosta prometnice koja prelazi preko rijeke ili spajanjem cjevovoda na planirani cjevovod južno od mosta, čime bi se u potpunosti izbjegao prijelaz preko rijeke Jadro, a time i mogući negativni utjecaj.

UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

Metodologija

Utjecaj gradnje sustava vodoopskrbe i odvodnje na kulturno-povijesne lokalitete promatra se u koridoru od 12 m obostrano u odnosu na os cijevi, odnosno na udaljenosti od građevina (pumpne stanice, vodospreme, ...):

- Prostor unutar **0-6 m razmatra se kao zona izravnog utjecaja**,
- prostor od **6-12 m neizravna zona utjecaja**.

Utjecaj tijekom izgradnje sustava vodoopskrbe

Lokaliteti koji se nalaze u zoni utjecaja izvođenja radova na zahvatima **sustava vodoopskrbe** dani su na grafičkom prilogu 3.1

1. Kunčeva greda (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 1) Z-6026 i Z- 3936, PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Planirana trasa prolazi komunikacijom koja je presjekla Kunčevu gredu.

2. Ljubinci (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2) PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

3. Vranjic-Crkvine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3) Z- 6273

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

4. Šuplja crkva (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4) Z-6095, PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi komunikacijom uz prezentirani dio arheološkog lokaliteta.

5. Bencunuše (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 5) Z- 3936 ZONA B PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi komunikacijom koja je presjekla sjevernu salonitansku nekropolu.

6. Karabaši (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 6) PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

7. Dračevac (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7) PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

8. Rt Marjan -Sv. Jure (sakralni objekt, arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 8)

Z-3427 Z-6401 Zona B, PPU grad Split

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi 15 m udaljenom komunikacijom koja je prolazi kroz zaštićeni krajobraz

9. Bambina glavica (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 9) Z-6401 Zona B, PPU grad Split

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja. Planirana rekonstrukcija trase prolazi komunikacijom koja je prolazi kroz zaštićeni krajobraz.

10. Matejuška- Veli Varoš- Sv. Frane - (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 10) Z-3778 Zona B, PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

11. Dioklecijanova palača - (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 11) N-3, Z-3778 Zona A, PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

12. Katalinića brig- Bačvice Split (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 12) Z-5707 Zona A

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

13. Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici (sakralni objekt, kartografska oznaka 29) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

14. Zgrada Vodovoda (civilni objekt i kulturni krajolik, kartografska oznaka 14) Z-6401 Zona B, PPU grad Splita

Trasa prolazi kroz zaštićenu zonu, a zgrada vodovoda se nalazi u izvan zone utjecaja.

15. Stobreč -Duilovo – Žnjan (arheološka zona, sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Trasa prolazi pretpostavljenim povijesnim putem.

16. Stobreč (sakralni objekat, arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 16) RST-0636-1972, PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja. PPU grad Splita

17. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

18. Polače kod Strožanca (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 18) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi izvan zone utjecaja. Planirana trasa se nalazi cca 200 m od vidljivih arheoloških ostataka.

19. Podstrana-Staro selo (arheološki lokalitet, ruralna cjelina, sakralni objekti, kartografska oznaka 19) PPU grad Splita

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

Utjecaj tijekom izgradnje sustava odvodnje

Lokaliteti koji se nalaze u zoni utjecaja izvođenja radova na zahvatima **sustava odvodnje** dani su na **grafičkom prilogu 3.2.**

1. Lokva kod zaselka Varci-Dugopolje (arheološki lokalitet i povijesna infrastruktura, kartografska oznaka 1) PPU općina Dugopolje

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Rub lokve udaljen je 5 metara od centralne osi.

2. Kurtovići-rimska cesta (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2) Z-6594, PPU općina Klis Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja. Trasa puta je udaljena 18 metara od planirane trase.

3. Klis-Megdan (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3) PPU općina Klis

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

4. Klis-Varoš (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4) PPU općina Klis

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja.

7. Rupotina-Vlačine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7) PPU općina Klis

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

8. Salonitanski akvedukt (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 8) PPU grad Solin, PPU općina Klis

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

10. Bilankuša-Porta Andertia (arheološka zona, kartografska oznaka 10) Z- 3936 ZONA A, PPU grad Solin

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

15. **Dioklecijanov akvedukt - Prosik, Karabaši, Bilice** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Z-6026, PPU grad Solin i Split

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

16. **Sv. Kata** (sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 16) **PPU općina Klis**

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

17. **Latičine** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17) **PPU grad Solin**

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja.

18. **Rokalovo** (arheološka zona, kartografska oznaka 18) **PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja.

20. **Lora** (arheološka zona, kartografska oznaka 20) **P-4502, PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u neizravnoj zoni utjecaja.

22. **Zvončac** (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 22) **Z-6401 Zona B, PPU grad Split**

Lokaliteti se nalaze u neizravnoj zoni utjecaja.

25. **Žnjan-Duilovo-Stobreč** (arheološka zona, kartografska oznaka 25) **PPU grad Splita**

Arheološka zona i antička centurijacija se nalaze u izravnoj zoni utjecaja.

26. **Stobreč** (arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 26) **) RST-0636-1972, PPU grad Splita**

Lokaliteti se nalaze u izravnoj zoni utjecaja.

27. **Krilava-Vidovac-Kamen** (arheološka zona, povijesna jezgra, kartografska oznaka 27) **PPU grad Split**

Arheološka zona i lokalitet se nalaze u izravnoj zoni utjecaja. Tvrđava se nalazi uz komunikaciju.

29. **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije u Žrnovnici** (sakralni objekt, kartografska oznaka 29) **PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

31. **Crkva Porođenja Blažene Djevice Marije u Srinjinama** (sakralni objekt, kartografska oznaka 31) **PPU grad Split**

Lokalitet se nalazi u izravnoj i neizravnoj zoni utjecaja. Crkva se nalazi uz komunikaciju.

32. **Trstenik** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 32)

Lokalitet se nalazi u izravnoj zoni utjecaja.

UTJECAJ NA RAZINU BUKE

Sa zapadne, južne i istočne strane okružena zonama isključivo poslovne namjene prema GUP Splita za koju vrijede ograničenja za **zonu 5** – zona gospodarske namjene gdje najviša razina buke imisije na granici građevne čestice **ne smije prelaziti 80 dB(A)**. Uz primjenu svih mjera zaštite od buke predviđenih ovom Studijom pri ispravnom radu uređaja za pročišćavanje **ne očekuje se negativan utjecaj povećanom razinom buke**.

UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO

Utjecaj na stanovništvo tijekom izgradnje zahvata

Radovi na sustavu vodoopskrbe i odvodnje biti će vremenski ograničen s obzirom da se radovi kratko traju i izvode se u zasebnim dionicama čime se smanjuje rasprostranjenost utjecaja. Suprotno, izgradnja UPOV-a traje dulji vremenski period, približno godinu i pol do dvije, pri čemu je i sam utjecaj dugotrajniji i veća smetnja stanovništvu u blizini UPOV-a. Situacija je dodatno složena jer su prve izgrađene stambene kuće na samoj granici UPOV-a.

Negativni utjecaji na stanovništvo tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i UPOV-a očitovati će se prvenstveno u:

- nastajanju prašine i ispušnih plinova prilikom izvedbe radova,

- povećanoj razini buke,
- pri izgradnji kanalizacijske mreže smetnjama pri normalnom kretanju ljudi.

Nastajanje prašine i ispušnih plinova tijekom izgradnje utječe na smanjenje kvalitete zraka, a time i na smanjenje kvalitete stanovanja u području izvođenja radova. Utjecaj prašine i plinova kvalitetu zraka na zahvaćenom području detaljnije je obrađen u poglavlju C.1.

Povećana razina buke također utječe na smanjenje kvalitete života u području izvođenja radova. Utjecaj buke na predmetno područje detaljnije je obrađen u poglavlju C.8.

Smetnje pri normalnom kretanju ljudi uključuju smetnje pri pješačkom prometu i lokalnom cestovnom prometu (nemogućnost korištenja garaža, vlastitih dvorišta, ...) ljudi na području izvođenja radova. Utjecaj zahvata na promet detaljnije je obrađen u poglavlju C.10.

Uslijed svega navedenog negativan utjecaj na stanovništvo uslijed izgradnje i rekonstrukcije sustava odvodnje i UPOV-a ocjenjuje se kao slab.

Utjecaj na stanovništvo tijekom korištenja zahvata

Pri normalnom radu sustava odvodnje i UPOV-a mogući su negativni utjecaji:

- neugodnim mirisima koji uvelike ovisi o meteorološkim prilikama (temperaturi i tlaku zraka, jačini i smjeru strujanja vjetra), a detaljnije su opisani u poglavlju C.1,
- povećanom razinom buke, detaljnije opisano u poglavlju C.8.

Uslijed navedenog u predmetnim poglavljima negativni utjecaj tijekom korištenja zahvata na stanovništvo je ocijenjen kao slab.

UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU TIJEKOM IZGRADNJE ZAHVATA

Utjecaj na cestovni promet tijekom izgradnje zahvata

Cijelo područje aglomeracije promreženo je državnim, županijskim i lokalnim cestama. Dio planirane rekonstrukcije nalazi se također u sklopu gradskih i općinskih prometnica. Zbog prolaza kamiona i strojeva potrebnih za izgradnju/rekonstrukciju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin može doći do oštećenja prvenstveno lokalnih prometnica. Pri izvođenju radova na rekonstrukciji/izgradnji može doći do oštećenja nekih od komunalnih instalacija, čime bi se mogla prekinuti opskrba vodom ili energijom jednog ili više objekata. Procjena je da će se utjecaj rekonstrukcije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda očitovati u privremenim i povremenim promjenama prema zatečenom stanju, uslijed povećane frekvencije izlazaka vozila s lokacije i uključivanja u promet, kako vozila za dovoz građevinskog materijala tako i vozila za prijevoz radnika. Iz tog razloga prilikom rekonstrukcije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda zbog mehanizacije i ljudi može potencijalno doći do zakrčenja cesta u okolišu gradilišta.

Također za vrijeme izvođenja radova izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Split-Solin uz ili u asfaltiranim prometnicama može doći do ometanja u odvijanju prometa. Moguće su znatnije količine zemlje i ostalog građevnog materijala na prometnicama i poteškoće u odvijanju prometa i eventualna oštećenja prometnica i zastoji (uslijed prevrtanja kamiona, rasipanja materijala, sudara i sl.).

Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, ali koji će nestati po završetku radova, odnosno ograničenog su trajanja.

Utjecaj na pomorski promet tijekom izgradnje zahvata

Eventualni utjecaj na normalno odvijanje pomorskog prometa moguć je jedino u slučaju

- dogradnje podmorskog ispusta (još jedan dodatni podmorski ispust uz trasu postojećeg) za UPOV Stupe.

UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Utjecaj na **krajobrazne tipove niske i umjerene vrijednosti** (urbani, suburbani i industrijski krajobraz) procjenjuje se kao **mali do zanemariv**. Jedina značajna promjena dogoditi će se u obliku trajnog narušavanja vizura iz malog broja stambenih objekata sjeverno od UPOV-a Stupe. Zbog relativno malog područja izloženosti pogledima opseg utjecaja je lokalni.

Ostali utjecaji svode se na manja uklanjanja površinskog pokrova tijekom **popravaka na vodoopskrbnoj i kanalizacijskoj mreži** (puknuća, oštećenja, ...) što je, s obzirom na opseg i osjetljivost krajobraza, zanemarivo.

Utjecaj na **krajobrazne tipove visoke vrijednosti i izdvojene krajobrazne cjeline** će u toku korištenja zahvata biti **zanemariv**. Moguće su jedino manja uklanjanja površinskog pokrova tijekom popravaka oštećenja ili kvarova na infrastrukturi koja će rezultirati vrlo malim promjenama krajobraznih značajki lokalnog karaktera.

POSTUPANJE S OTPADOM

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Do onečišćenja/opterećenja okoliša uslijed neprimjerenog postupanja s otpadom prilikom gradnje može se javiti zbog neodgovarajućeg gospodarenja građevinskim, neopasnim proizvodnim i/ili opasnim otpadom, odnosno ukoliko se isti nepropisno odlaže i privremeno skladišti na okolne prirodne površine.

Tijekom radova na izgradnji nastajati će različite vrste opasnog i neopasnog otpada, koje se prema Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09) mogu svrstati unutar slijedećih podgrupa otpada:

- 13 02 00 otpadna maziva ulja za motore i zupčanike,
- 17 01 00 beton, opeka, crijep/ pločice, keramika,
- 17 04 00 metali (uključujući njihove legure),
- 17 05 00 zemlja, kamenje i iskop od rada bagera,
- 20 03 00 ostali komunalni otpad.

Da bi se spriječili negativni utjecaji na okoliš otpada koji nastaje pri izgradnji, ali i negativni utjecaji povezani s gospodarenjem otpadom, potrebno je odvojeno prikupljanje različitih vrsta otpada, voditi evidenciju o nastanku i tijeku otpada te s otpadom gospodariti na način da se maksimalno materijalno i/ili energetski oporabi ili ponovno upotrijebi. Neopasnim i opasnim otpadom treba gospodariti preko ovlaštenih pravnih osoba. Ovisno o vrsti otpada, uporabi ili obradu otpada potrebno je provesti u skladu s propisima vezanim za gospodarenje otpadom.

Istrošena ulja i masti od radnih strojeva i vozila (kao i krpe i druge materijale natopljene uljem i mastima) skupljati u odgovarajuće spremnike postavljene na tankvane te nepropusnu podlogu.

Primjenom navedenih mjera zaštite okoliša postiže se smanjivanje nepovoljnih utjecaja na okoliš od otpada na najmanju moguću mjeru.

Osim otpada od građevinskih strojeva kao posljedica predviđenih radova na izgradnji i rekonstrukciji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin nastat će značajne količine materijala od iskopa. To se posebice odnosi na iskop hidrotehničkog tunela Majdan – Ravne njive, duljine 3.990 m, čijim iskopom će nastati značajne količine iskopanog materijala za koji će biti potrebno naći korisnu svrhu. Očekuje se nastanak više desetaka tisuća kubnih metara zemljanog materijala od iskopa koji bi se mogao iskoristiti za sanaciju površinskih kopova za što je već prije bio korišten materijal nastao pri iskopima izgradnje autoceste i kanalizacijskog sustava Eko-kaštelanski zaljev.

Utjecaj uslijed nastajanja otpadnih tvari 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 kanalizacijskih cjevovoda,
- 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 Stupe nastajati će sljedeće otpadne tvari:

- otpadne tvari izdvojene na rešetkama i sitima,
- otpad iz pjeskolova,
- izdvojene masnoće,
- primarni mulj,
- višak biološkog mulja.

Na državnoj razini, razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je u puno višem stupnju od sustava gospodarenja muljem. U 2018.g. koja je predviđena za dovršetak izgradnje UPOV-a neće se moći odlagati mulj na odlagalištima otpada. Kao najizglednije rješenje za problem gospodarenja i obrade mulja sa UPOV-a je izgradnja spalionica mulja od kojih bi jedna bila smještena u blizini grada Splita. Izgradnja spalionica nije predviđena prostorno-planskom dokumentacijom i nisu određene potencijalne lokacije te je za očekivati da će do njihove izgradnje proći najmanje 10-tak godina te je za gospodarenje muljem nužno predvidjeti privremeno rješenje. Kao privremeno rješenje moguće je jedino suspaljivanje mulja uz druga goriva u postojećim cementarama ili energetske postrojenjima u RH te izvoz na (su)spaljivanje u inozemstvo. Od postrojenja u RH kao moguće lokacije su razmatrane cementare Cemex u Splitu i Koromačno (480 km) te termoelektrana Plomin (450 km). Za spaljivanje u inozemstvu u razmatranje je uzeto spaljivanje u Austriji (750 km). Formalni dogovor o lokaciji obrade mulja još nije donesen, no iz navednog je vidljivo da će u prijelaznom periodu do izgradnje spalionice kod Splita trošak prijevoza i obrade mulja znatno utjecati na operativne troškove samog UPOV-a. Prilikom obrade neugodnih mirisa kemijskim ispiranjem dolazi do zasićenja kemikalijama. U postupcima obrade neugodnih mirisa najčešće se kemijsko ispiranje provodi natrijevim otopinama te sumpornom kiselinom. **Zasićene otopine kemikalije** će se zbrinjavati preko ovlaštenih osoba koje imaju Dozvolu za gospodarenje tim vrstama otpada.

E.3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

E.3.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA

Opće mjere zaštite

1. Glavni projekt za ishođenje građevinske dozvole mora biti izrađen u skladu s mjerama zaštite okoliša iz ovog Rješenja. U sklopu izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su ugrađene ove mjere. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima ovlaštenje za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša.
2. Prije uspostave gradilišta izraditi Plan izvođenja radova te istim odrediti prostor za smještaj privremenih građevina, strojeva i opreme te prostora za privremeno skladištenje otpada na način da što manje utječu na obližnja stambena naselja i sadržaje u okolnom prostoru.

Mjere zaštite voda

3. Osigurati automatsku dojavu neispravnosti ili zastoja u radu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
4. Sanitarne otpadne vode nastale na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda prikupiti internim sustavom odvodnje i pročišćavati na uređaju.
5. Potencijalno onečišćene oborinske vode s lokacije uređaja prikupiti sustavom interne odvodnje i pročišćavati na uređaju.
6. Dimenzionirati novoplanirane podmorske ispuste na predviđeno buduće opterećenje sustava i u skladu s dozvoljenim radnim opsegom brzina tečenja u cijevi i na difuzoru.
7. Koristiti cijevne materijale koji mogu izdržati deformacije veće od onih izazvanih lokalnim morskim strujama.
8. Predvidjeti tehnologiju polaganja cjevovoda koja ima najmanji mogući utjecaj na okoliš.
9. S obzirom na zakonske okvire i prema rezultatu matematičkog modela širenja i smanjenja koncentracije fekalnog onečišćenja koje se nalaze u otpadnoj vodi, minimalna duljina dodatnog cjevovoda podmorskog ispusta Stobreč je 1.800 m, u koju je uključena i difuzorska sekcija od 100 m. Ispust navedene duljine bi u svojoj krajnjoj točki postigao dubinu od oko 27 metara. Procijenjen broj otvora na difuzoru je devet, a otvore je potrebno postaviti tako da otpadna voda istječe horizontalno, što pridonosi boljem razrjeđenju pročišćenih otpadnih voda čime se povećava intenzitet procesa autopurifikacije.
10. Predvidjeti mogućnost regulacije dotoka u cjevovode ispusta Stobreč.
11. S obzirom na zakonske okvire i prema rezultatu matematičkog modela širenja i smanjenja koncentracije fekalnog onečišćenja koje se nalaze u otpadnoj vodi, za budući rasteretni ispus Trstenik minimalna duljina podmorskog dijela ispusta je 400, bez difuzorske sekcije.
12. Procjedne vode iz hidrotehničkog tunela Jadro-CS Ravne njive preusmjeriti sustav odvodnje procjednih voda u kanalizacijskom tunelu Stupe.
13. Za ispuštanje otpadnih voda iz crpnih stanica i pripadajućih tlačnih cjevovoda spoja Južni sliv-UPOV Stupe u slučaju intervencija i održavanja koristiti postojeće i projektirane ispuste u more Bračkog kanala:
 - CS Katalinića Brig – incidentno se može isprazniti putem postojećeg podmorskog ispusta.
 - CS Trstenik – incidentno se može isprazniti putem planiranog ispusta preljevnih voda.
 - CS Duilovo – izvesti će se spoj od crpnog bazena do postojećeg podmorskog ispusta Duilovo (uz prilagodbu) tako da se crpna stanica i tlačni cjevovod u slučaju cjevovoda može isprazniti putem postojećeg podmorskog ispusta u more. Postojeći podmorski

ispust Duilovo i tako izgradnjom spoja Južnog sliva gubi svoju funkciju pa ga se predlaže zadržati (uz potrebne prilagodbe) kao incidentni ispust.

— CS Šine – incidentno se može isprazniti putem postojećeg incidentnog ispusta.

Nivelete cjevovoda položiti tako da se u slučaju prestanka rada crpki, otpadna voda iz tlačnih cjevovoda vraća u crpni bazen.

Mjere zaštite zraka

14. Crpne stanice, kišne preljeve i retencijske bazene te uređaj za pročišćavanje otpadnih voda izgraditi na način da se na granici građevne čestice u ispitivanom zraku (u vremenu usrednjavanja 24 h) ne smiju prekoračiti granične vrijednosti: amonijak $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vodik-sulfid $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i merkaptani $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Granične vrijednosti ne smiju biti prekoračene više od 7 puta tijekom kalendarske godine.
15. Prihvat sadržaja septičkih jama mora biti u zavorenom sustavu tako da nema mogućnosti širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

Sustav odvodnje

16. U zoni 8 m od uzdužne osi trase Dioklecijanovog vodovoda, od Dioklecijanove palače u Splitu do izvora Jadra u Solinu, zabranjena je bilo kakva gradnja, iskopi ili zahvati u prostoru, kao i postavljanje montažnih objekata i odlaganje otpada. Mjera obuhvaća šire područje uz Dioklecijanov vodovod na predjelu Karabaši u Solinu te na predjelu Bilica, Mostina i Smokovika u Splitu gdje je vodovod na lukovima te pretpostavljeno područje trase Dioklecijanovog vodovoda od ulice Domovinskog rata u Splitu do bedema Cornaro.
17. Prije izrade projektne dokumentacije za hidrotehnički tunel i prije početka radova ispod ili u blizini zaštićenog područja Dioklecijanovog akvedukta treba ishoditi stručno mišljenje projektanta konstrukcije koji ima dopuštenje Ministarstva kulture za rad na kulturnim dobrima. Antička kaptaža na izvoru rijeke Jadro i akvedukt ne smiju se oštetiti, a svi planirani radovi trebaju biti udaljeni najmanje 8 metara od antičkog vodovoda i kaptaže.
18. Provesti arheološki pregled podmorja na području izgradnje ispusta Trstenik.

Mjere zaštite od buke

19. UPOV Stupe projektirati na način da nakon dogradnje uređaja, ukupna razina buke imisije UPOV-a na granici građevne čestice bude ispod maksimalno dopuštenih razina. Maksimalne razine dopuštene buke iznose:
 - 55 dB(A) tokom dana i 45 dB(A) tokom noći na sjevernoj granici građevne čestice,
 - 80 dB(A) u svim periodima dana na istočnoj, zapadnoj i južnoj granici čestice.
20. Provesti nulto mjerenje razine buke okoliša pri radu postojećeg UPOV-a STUPE na granici građevne čestice. Ukoliko se utvrdi prekoračenje dopuštene razine buke postojećeg UPOV-a, potrebno je u sklopu izrade projektne dokumentacije predvidjeti i mjere za smanjenje razine buke postojećeg uređaja tehnikama za smanjenje buke na izvoru nastanka (tj. na opremi) ili postavljanjem zvučne izolacije na građevinama.

Mjere gospodarenja otpadom

21. Prostor za privremeno skladištenje mulja mora biti natkriven i izveden sa vodonepropusnom podlogom. Mulj će se privremeno skladištiti u namjenskim tipskim kontejnerima. Na prostoru za privremeno skladištenje mulja projektirati interni sustav odvodnje kojim će se eventualno nastale procjedne vode odvoditi i obrađivati na uređaju.

Mjere zaštite prometa

22. Izraditi Projekt privremene regulacije prometa za vrijeme izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje. Istim regulirati organizaciju prometa kao i točke prilaza na postojeći prometni sustav te osigurati sve moguće kolizijske točke prilikom izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje te postojećeg prometnog sustava vodeći pritom računa o omogućavanju opskrbe i pristupa pojedinim građevinama.
23. Prije početka izvođenja radova na dogradnji ispusta Stobreč i Trstenik izraditi Elaborat maritimne sigurnosti koji će između ostalog odrediti režim plovidbe brodova i ostalih plovila u području izvođenja radova, označavanje područja radova i namjenskih plovila koja sudjeluju u izvođenju radova. Elaborat maritimne sigurnosti mora biti odobren od Lučke kapetanije Split prije započinjanja radova.
24. Radove na izgradnji ispusta Stobreč i Trstenik te spojnog cjevovoda CS Duilovo-CS Šine ne izvoditi za vrijeme trajanja pune turističke sezone. Radovi na izgradnji dodatnog podmorskog ispusta Stobreč moraju se odvijati na način da omoguće istovremeni rad i korištenje luke Stobreč te ne ometaju normalan tijek pomorskog prometa.

Mjere zaštite krajobraza

25. Prilikom planiranja trasa kanala i ostalih elemenata zahvata potrebno je uvažavati postojeću infrastrukturu te što manje zadirati u okolni prirodni i doprirdni biljni pokrov.
26. Za područje UPOV-a Stupe izraditi projekt krajobrazne arhitekture koji uključuje definiranje vizualnih (zeleni pojas ili građenh) barijera prema stambenim objektima u neposrednoj blizini UPOV-a Stupe.
27. Projekt krajobrazne arhitekture izrađuje stručna osoba, ovlaštenu arhitekt stručnog smjera ovlaštenu krajobrazni arhitekt. Projekt se izrađuje u skladu sa svim pravilima struke, zakonskim obvezama i dobrom praksom.

Mjere zaštite bioraznolikosti/ ekološke mreže

28. Prijelaz cjevovoda preko rijeke Jadro planirati i, kasnije, izvesti postavljanjem cjevovoda u postojeću betonsku galanteriju ispod korita rijeke Jadro.

E.3.2. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM GRAĐENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

29. Rasuti materijal prevoziti u tehnički ispravnim vozilima, a teretni prostor prekrivati ceradom.
30. Manipulativne površine na lokaciji gradilišta tijekom sušnih razdoblja prskati vodom.
31. Ograničiti brzinu kretanja vozila unutar zone izvođenja radova.
32. Ograničiti vrijeme zadržavanja vode u spremnicima crpnih stanica na max. 25 minuta kako bi se izbjegla razgradnja organske tvari te pojava neugodnih mirisa.
33. U probnom radu UPOV-a Stupe provesti mjerenje kvalitete zraka na granici UPOV-a u smjeru najbližih kuća u toku svakog godišnjeg doba. Ukoliko se pokaže da koncentracije propisanih parametara prelazi GVE, ugraditi dodatne kapacitete ili opremu za smanjenje emisija neugodnih mirisa.
34. U roku od mjesec dana od puštanja u rad crpnih stanica, kišnih preljeva ili retencijskih bazena provesti mjerenje kvalitete zraka uz one objekte koji se nalaze na manje od 100 m od prvih stambenih objekata. Ukoliko izmjerene vrijednosti prekoračuju GVE prema Uredbi potrebno je ugraditi filtere za samnjenje neugodnih mirisa (filteri s aktivnim ugljenom,...).

Mjere zaštite voda

35. Svako rukovanje s naftnim derivatima, mazivima i sličnim potencijalno štetnim tvarima tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Split-Solin, obavljati na nepropusnim površinama s osiguranom odvodnjom te izvan područja II. zone sanitarne zaštite izvora Jadro i Žrnovnica.
36. Zabranjuje se svako odlaganje iskopanog materijala u korita vodotoka i na njegove obale.
37. Prilikom polaganja dodatnog podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog ispusta Trstenik osigurati akvatorij vidljivim i svjetlosnim oznakama te informirati javnost o rokovima izvođenja radova.
38. Iskapanje i nasipavanje morskog dna u okviru izgradnje dodatnog podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog ispusta Trstenik izvoditi odabirom odgovarajuće tehnologije građenja kojom će se zamuljivanje svesti na minimum.
39. Nakon izgradnje dodatnog podmorskog ispusta Stobreč i rasteretnog ispusta Trstenik s morskog dna pokupiti sve nepotrebne ostatke oplata i građevinskih materijala koji nisu integralni dio cjevovoda.
40. Na kišne preljeve Trstenik 1 i Trstenik 2 potrebno je ugraditi rešetke za otpad.
41. Radove iskopa i nasipavanja na trasama i lokacijama neposredno uz more (polaganja cjevovoda Duilovo-Stobreč), s ciljem izbjegavanja pojave mutnoće mora, vršiti u periodima što manjeg strujanja mora (proljeće ili jesen - dani bez vjetrova i oborina) te radove izvoditi u što kraćem periodu (bez zastoja).
42. Dinamiku izvođenja radova iskopa i nasipavanja na trasama i lokacijama neposredno uz more planirati u skladu sa vremenskom prognozom Pomorskog meteorološkog centra Split Državnog hidrometeorološkog zavoda za srednji Jadran. Tijekom obilnih kiša te jakih vjetrova/valova obvezno je zaustavljanje radova i zaštita lokacija izvođenja radova od poplavlivanja ili od ispiranja.
43. Izgradnja nasipa treba biti izvedena slijedećim redoslijedom nosivi nasip, školjer i betonsko korito za cjevovod.
44. Trasu izgradnje nasipa na kojem će se nalaziti cjevovod Duilovo –Stobreč, potrebno je podijeliti u kampade (kazete) takve duljine da se pojedina kampada može u kontinuitetu izvesti do razine završenosti i stavljanje u funkciju tlačnog cjevovoda.
45. Svaka kampada mora biti ograđena fizičkom barijerom (geosintetičke materijale) za sprječavanje širenja mulja u okolno more do pune razine završenosti zemljanih radova pojedine faze.
46. Koristiti geosintetičke materijale odgovarajuće hidrauličke propusnosti prilagođene sastavu materijala korištenog za izgradnju nasipa.
47. Tijekom izgradnje raditi analizu morskog sedimenta na 2 mjesta u neposrednoj blizini izvođenja radova.

Mjere zaštite tla

48. Prilikom izvođenja zahvata kretanje teške mehanizacije ograničiti na postojeću cestovnu infrastrukturu i mrežu putova, kako bi se zatečene poljoprivredne i druge površine u što većoj mjeri zaštitile od devastacije.
49. Višak iskopa pri izgradnji odlagati na posebno predviđenim lokacijama odvojeno od ostalih građevinskih materijala i građevnog otpada. Iskopani materijal u najvećoj mogućoj mjeri koristiti za zatrpavanje iskopa.
50. Za izvođenje radova na dionici Duilovo-Stobreč koristiti metode koje najmanje oštećuju okoliš (pneumatski čekić), a izbjegavati miniranje. Trasu iskopa na lokacijama na samoj morskoj obali, tijekom izvođenja radova, osigurati od mogućeg prodora morske vode.

Mjere gospodarenja otpadom

51. Osigurati odvojene prostore za privremeno skladištenje:
 - građevinskog otpada,
 - neopasnog otpada,
 - opasnog otpada.
52. Opasni otpad se mora skladištiti na nepropusnim podlogama.
53. Postaviti dovoljan broj spremnika za izdvajanje korisnih komponenti otpada (npr. plastična ambalaža, staklena ambalaža, ...)
54. Nastalim otpadom gospodariti preko tvrtki koje imaju Dozvolu za gospodarenje otpadom uz popunjeni prateći list za svaku pošiljku otpada.
55. Unaprijed dogovoriti sa Gradom Splitom ili Splitsko-dalmatinskom županijom mogućnost daljnjeg korištenja viška materijala koji nastaje pri izgradnji hidrotehničkog tunela Majdan-CS Ravne njive. (npr. za potrebe sanacije okolnih površinskih kopova, sanacije odlagališta Karepovac ili neko drugo rješenje).
56. Tijekom rekonstrukcije kanalizacijskog sustava spriječiti prodiranje istaloženog mulja u tlo i podzemlje. Mulj sakupiti u nepropusne cisterne te ga predavati ovlaštenim pravnim osobama u skladu s rezultatima analize prema propisima vezanim za gospodarenje otpadom.

Mjere zaštite prirodne baštine, staništa, flore i faune

57. Ograničiti radove i kretanje teške mehanizacije na uski radni pojas kako bi devastirana površina okolnih staništa bila što manja.
58. Svi radovi na području park šume Marjan će se morati izvoditi sukladno posebnim uvjetima zaštite prirode.

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

59. Sustav vodoopskrbe (Grafčki prilog 3.1)
 1. Kunčeva greda (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 1)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 350 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Zbog blizine Dioklecijanovog vodovoda na području 8 metara od ruba kanala zabranjena je gradnja, a širi prostor također podliježe mjerama zaštite vizure i zabranama izgradnje.
 2. Ljubinci (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 200 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 3. Vranjic-Crkvine (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 270 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 4. Šuplja crkva (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 180 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 5. Bencunuše (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 5)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 170 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.
 6. Karabaši-Bilice (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 6)

Na dijelu trase označenom u dužini od cca 280 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Zbog blizine Dioklecijanovog vodovoda na području

8 metara od ruba kanala sa svake strane zabranjena je gradnja, a širi prostor također podliježe mjerama zaštite vizure i zabranama izgradnje.

7. Dračevac (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 200 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

8. Rt Marjan -Sv. Jure (sakralni objekt, arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 8)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se od stacionaže 0+ 000,00 do 3 + 414.06, predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

9. Bambina glavica (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 9)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se od stacionaže 0+ 000,00 do 3 + 414.06, predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

10. Matejuška- Veli Varoš- Sv. Frane (urbana cjelina, sakralni objekt, arheološki lokalitet kartografska oznaka 10)

Na dijelovima trase koja prolazi zaštićenom urbanom cjelinom u ukupnoj dužini od cca 700 metara, predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

12. Katalinića brig- Bačvice Split-zona A (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 12)

Na dijelovima trase koja prolazi zaštićenom urbanom cjelinom na djelu trase u dužini od cca 340 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

14. Zgrada Vodovoda (civilni objekt i kulturni krajolik, kartografska oznaka 14)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se na djelu trase od stacionaže 0+ 000,00 do 0+ 256.49 predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

15. Stobreč -Duilovo – Žnjan (arheološka zona, sakralni objekt i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Trasa prolazi zaštićenim krajolikom na kojem su mogući arheološki nalazi, stoga se od stacionaže 0+ 000,00 do 2 + 776.67, predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

16. Stobreč (sakralni objekt, arheološka zona i povijesna jezgra, kartografska oznaka 16)

Na dijelu trase označenom na karti, predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

17. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17)

Na dijelu trase označenom na karti, u dužini od cca 420 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

18. Polače kod Strožanca (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 18)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 200 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

19. Podstrana-Staro selo (arheološki lokalitet, ruralna cjelina, sakralni objekti, kartografska oznaka 19)

Na dijelu trase označenom na karti na stacionažama 0+000.00 do 0+050.00 te od 2+180.00 do 2+223.72 u ukupnoj dužini od cca 200 m, predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

60. Sustav odvodnje (Grafički prilog 3.2)

1. **Lokva kod zaselka Varci-Dugopolje** (arheološki lokalitet i povijesna infrastruktura, kartografska oznaka 1)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 120 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

2. **Kurtovići-rimska cesta** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 2)

Na dijelu trase označenom na karti predlažu se mjere zabrane radova na 2 metra udaljenosti od trase rimske ceste.

3. **Klis-Megdan** (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 3)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 165 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

4. **Klis-Varoš** (povijesna jezgra naselja i arheološki lokalitet, kartografska oznaka 4)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 1000 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

7. **Rupotina-Vlačine** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 7)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 260 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

8. **Salonitanski akvedukt** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 8)

Trasa salonitanskog vodovoda označena je na karti, a radovi u blizini od 8 metara od osi akvedukta predlažu se provesti uz arheološki nadzor tijekom zemljanih radova iskopa.

10. **Bilankuša-Porta Andertia** (arheološka zona, kartografska oznaka 10) Z- 3936 ZONA A, PPU grad Solin

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 400 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

15. **Dioklecijanov akvedukt- Prosik, Karabaši, Bilice** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 15)

Trasa Dioklecijanovog vodovoda naznačena na karti zaštićeni je spomenik kulture te na području 8 metara od uzdužne osi kanala zabranjena je gradnja, a širi prostor također podliježe mjerama zaštite vizure i zabranama izgradnje. Unutar zaštićenog arheološkog lokaliteta svim građevinskim i drugim radovima obavezno prethode zaštitna arheološka istraživanja. Na dijelovima trase označenim na karti u dužini od cca 200 metara predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

16. **Sv. Kata** (sakralni objekt, arheološki lokalitet, kartografska oznaka 16)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 120 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

17. **Latičine** (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 17)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 580 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

18. **Rokalovo** (arheološka zona, kartografska oznaka 18)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 360 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa

22. **Zvončac** (arheološki lokalitet i kulturni krajolik, kartografska oznaka 22)

Trasa prolazi zaštićenim kulturnim krajolikom Marjana, stoga se u dužini od 570 m predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

25. **Žnjan-Duilovo-Stobreč** (arheološka zona, kartografska oznaka 25)

Trase prolaze zaštićenim krajolikom na kojem su mogući arheološki nalazi, stoga se u dužini od cca 630 metara predlažu provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

26. Stobreč (arheološka zona i povijesna jezgra naselja, kartografska oznaka 26)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 730 m na prostoru poluotoka predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Na prostoru planiranog ispusta u more potrebno je provesti podvodna arheološka rekognosciranja.

27. Krilava-Vidovac-Kamen (arheološka zona, povijesna jezgra naselja kartografska oznaka 27)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 100 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa.

31. Crkva Porođenja Blažene Djevice Marije u Srinjinama (sakralni objekt, kartografska oznaka 31)

Na dijelu trase označenom na karti predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora u dužini od cca 120 metara tijekom zemljanih radova iskopa.

32. Trstenik (arheološki lokalitet, kartografska oznaka 32)

Na dijelu trase označenom na karti u dužini od cca 420 m predlaže se provesti mjere arheološkog nadzora tijekom zemljanih radova iskopa. Na prostoru planiranog ispusta u more potrebno je provesti podvodna arheološka rekognosciranja.

Mjere zaštite od buke

61. Izraditi Projekt zaštite od buke s gradilišta.
62. Građevinske radove izvoditi isključivo tijekom dnevnog razdoblja od 7-19 h. U slučaju potrebe noćnog rada izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku.
63. Za kretanje teških vozila odabrati putove uz koje ima najmanje potencijalno ugroženih stambenih objekata.
64. Za parkiranje teških vozila odabrati mjesta udaljena od potencijalno ugroženih stambenih objekata.
65. Gasiti motore zaustavljenih teških vozila.

Mjere zaštite prometa i infrastrukture

66. Dovesti u prvobitno stanje sve postojeće ceste i putove koji su oštećeni tijekom izgradnje.
67. Na mjestima gdje se radovi na izgradnji sustava vodopskrbe i odvodnje sijeku, vode paralelno ili mjestimično približavaju postojećoj infrastrukturi pridržavati se posebnih uvjeta vlasnika infrastrukturnih vodova. U slučaju oštećenja ili prekida jedne od instalacija u najkraćem roku informirati nadležne službe i obaviti popravak prema uputama i uz nadzor komunalne stručne službe.

Mjere zaštite krajobraza

68. Prostor oko kanala nakon zatrpavanja sanirati i vratiti u prvobitno stanje. Na mjestima uklanjanja vrjednijeg površinskog pokrova (visoko grmlje i stabla) površinu je potrebno biološki sanirati istovjetnim primjercima.

Mjere zaštite u slučaju akcidenata

69. U slučaju iznenadnog onečišćenja uslijed akcidenta postupati prema Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.
70. U slučaju onečišćenja mora pri izgradnji cjevovoda Duilovo-Stobreč ili polaganju ispusta Stupe i Trstenik postupati prema Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji (plutajuće brane da bi se zaštitio okolni akvatorij)

71. Potrebno je upisati dodatni cjevovod pomorskog ispusta Stobreč i rasteretni ispušt Trstenik u pomorske karte i prostorno-plansku dokumentaciju te ishoditi odluku o zabrani sidrenja i korištenja povlačnog pridnenog ribarskog alata u radijusu oko 300 m.
72. Osigurati akvatorij vidljivim i svjetlosnim oznakama te informirati javnost o rokovima izvođenja radova prilikom polaganja podmorskog ispusta Stobreč i podmorskog dijela rasteretnog kanala Trstenik.
73. Pažljivo rukovati lako zapaljivim materijalima i otvorenim plamenom, kako ne bi došlo do požara.

E.3.3. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

74. U svrhu zaštite od pojave neugodnih mirisa potrebno je redovito održavati sve dijelove kanalizacijske mreže: cjevovode i spojeve, crpne stanice, kišne preljeve, retencijske bazene, revizijska i prekidna okna te odzračne sustave.
75. Na crpne stanice potrebno je radi smanjenja pojave neugodnih mirisa ugraditi filtre za smanjenje emisija neugodnih mirisa.
76. Predvidjeti zatvaranje prekidnih okna tlačnih cjevovoda poklopcima sa ugrađenim filterom za čišćenje zraka.
77. Povremeno ispirati dionice kolektorskog sustava s ciljem uklanjanja taloga.
78. Nakon dugotrajnih ili obilnih oborina napraviti pregled i po potrebi čišćenje kišnih preljeva i retencijskih bazena s ciljem uklanjanja nakupina taloga ili otpada unutar građevina kako bi se izbjegla pojava širenja neugodnih mirisa.
79. Redovito provoditi mjerenje kvalitete zraka na granici UPOV-a u smjeru najbližih kuća. Mjerenje je potrebno provesti svake godine, jednom u ljetnom i jednom u zimskom periodu. Ukoliko se pokaže da koncentracije propisanih parametara prelazi GVE, ugraditi dodatne kapacitete ili opremu za smanjenje emisija neugodnih mirisa.

Mjere zaštite voda

80. Redovito održavati uređaj za pročišćavanje otpadnih voda i sustava odvodnje kako bi se osigurao ispravan i siguran rad UPOV-a. Svaku nepravilnost u radu i funkcioniranju UPOV-a odmah popraviti.
81. Redovitom inspekcijom podmorskog ispusta i difuzora (jednom godišnje) provjeriti stanje i otkloniti eventualne neispravnosti. Sve instalacije ispusta održavati održavati.
82. Redovito provoditi analize otpadnih voda na ulazu i izlazu iz UPOV-a u internom laboratoriju.
83. Provoditi periodičke analize otpadnih voda na ulazu i izlazu iz UPOV-a STUPE putem ovlaštenog vanjskog laboratorija prema Vodopravnoj dozvoli.
84. Redovito ispitivati vodonepropusnost i ispravnost sustava odvodnje i UPOV-a.
85. Provoditi ispitivanja morskog sedimenta na 2 mjesta u blizini spojnog cjevovoda Duilovo-Stobreč.

Mjere zaštite krajobraza

86. Zelene površine oko uređaja za pročišćavanje potrebno je redovno održavati. Uginule biljke iz zelenih barijera potrebno je nadomjestiti novima.

Mjere zaštite faune/mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata za ekološku mrežu

87. U slučaju otkrića nepoznatog speleološkog objekta (jama, špilja, ponor i dr.) prilikom iskopa hidrotehničkog tunela Majdan-Ravne njive odmah prekinuti sve radove na lokaciji otkrića i o

otkriću bez odgađanja obavijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode i Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu pisanim putem te postupiti po rješenju nadležnog tijela.

Mjere zaštite u slučaju akcidenta

88. Omogućiti automatsku dojavu neispravnosti ili zastoja u radu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
89. U slučaju kvara na UPOV-u Stupe osigurati povremeno i kontrolirano ispuštanje otpadnih voda dok se uređaj ne popravi.
90. U slučaju takvog kvara uređaja da se otpadne vode ne mogu prihvaćati na UPOV Stupe, onečišćenu otpadnu vodu ispuštati kroz dulju cijev odnosno postojeći cjevovod podmorskog ispusta Stobreč.
91. U slučaju iznenadnog onečišćenja mora postupati prema Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Mjere gospodarenja otpadom

92. Otpad s rešetki i pjeskoloza prikupljati u zatvorene spremnike te predavati ovlaštenom sakupljaču.
93. Pražnjenje i čišćenje okana u kojem se izdvajaju masnoće i drugi plutajući otpad na mastolovu treba obavljati samo pravna osoba koja je registrirana i ima odobrenje za gospodarenje opasnim otpada.
94. Primarni i višak mulja obrađivati anaerobnom digestijom te prisilnim sušenjem do min. 90%ST u finalno obrađenom mulju. Jednom godišnje raditi analizu obrađenog mulja s utvrđivanjem njegovih svojstava i kalorične vrijednosti.
95. Osušeni mulj privremeno skladištiti u zatvorenim namjenskim kontejnerima u kojima će se mulj odvoziti s lokacije. Kontejneri za osušeni mulj se moraju nalaziti u natkrivenom prostoru s vodonepropusnom podlogom.
96. Do uspostave nacionalnog sustava gospodarenja muljem, obrađeni mulj spaljivati u postrojenjima koja imaju Dozvolu za spaljivanje ili suspaljivanje mulja, a prijevoz mulja može obavljati samo tvrtka koja ima Dozvolu za prijevoz mulja.

Mjere zaštite od buke

97. Provesti mjerenje razine buke tijekom probnog rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Temeljem dobivenih rezultata po potrebi propisati dodatne mjere zaštite od buke.
98. Mjerenje buke ponoviti prilikom izmjene uvjeta rada pri kojima se mijenja vrijeme rada izvora buke ili razina emitirane buke (zamjena opreme ili postavljanje dodatne opreme).

E.4. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PLANOM PROVEDBE

Zrak

99. Provesti mjerenje kvalitete zraka pri probnom radu UPOV-a tijekom godine dana u svakom godišnjem dobu (u pravilnim intervalima, svaka 3 mjeseca). Nakon puštanja u rad mjerenja provoditi 2 puta godišnje (u ljetnom i zimskom periodu).
100. Mjerenje mora trajati u kontinuitetu najmanje 15 dana, a treba uključivati sljedeće parametre:
 - amonijak,
 - sumporovodik,
 - merkaptane,

- meteorološke parametre (brzina i smjer vjetra, temperatura zraka, vlaga u zraku, količinu oborina).

Vode

101. Potrebno je nastaviti s ispitivanjima kakvoće morskog okoliša u priobalnom području Stobreča i duž trasa postojećeg i novoplaniranog podmorskog ispusta Stobreč i ispusta kod lokacije Katalinića brig prema slijedećim fizikalno-kemijskim pokazateljima (temperatura, salinitet, prozirnost mora, pH vrijednost, otopljeni kisik, BPK₅, KPK₅, koncentracija otopljenih anorganskih soli dušika, fosfora i silicija) i prema biološkim indikatorima (heterotrofne bakterije i fekalni streptokok), te koncentracija teških metala (Cu, Cd, Pb, Zn). Jednokratna ispitivanja fizikalno-kemijskih svojstava potrebno je provoditi u svibnju, kolovozu i listopadu dok je ispitivanje koncentracije teških metala potrebno provesti jednom godišnje.
102. Izvršiti ispitivanje sedimenta paralelno s praćenjem kakvoće mora u blizini točke ispuštanja otpadnih voda iz ispusta Stobreč i Katalinića brig. Ispitivanje sedimenta odnosi se na utvrđivanje količine organskog ugljika (u sloju 0-2 cm) i redoks potencijala u površinskom sloju sedimenta. Određivati redoks potencijal svaku petu godinu, a Pb, Sn i Cd jednom godišnje.
103. Redovito raditi analize otpadnih voda na ulazu i izlazu iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Stupe i na lokaciji Katalinića brig sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda i Vodopravnoj dozvoli. Dinamiku ispitivanja provoditi sukladno vodopravnoj dozvoli.
104. Pratiti utjecaj ispuštanja otpadnih voda na razvoj bentoskih životnih zajednica koje uključuje utvrđivanje njihove prisutnosti i stanja. Istraživanja treba provesti paralelno s praćenjem kakvoće mora u ljetnim mjesecima (srpnju/kolovozu), na istim postajama u području oko ispusta.
105. Tijekom rada UPOV-a STUPE preporuča se ronilački pregled podmorskog ispusta. Pregled treba obaviti jednom godišnje prije početka sezone kupanja te eventualno nakon neuobičajeno loših vremenskih prilika (oluja).

Buka

106. Provesti mjerenje nultog stanja buke, razine buke prilikom probnog puštanja u rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda te kontinuirana mjerenja razine buke dva puta godišnje na granici zahvata prema najbližim stambenim objektima.

Otpad

107. Sav otpad predavati ovlaštenim pravnim osobama uz popunjeni Prateći list za svaku pošiljku otpada.
108. Redovito voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada za svaku vrstu otpada. Očevidnik o nastanku i tijeku otpada sastoji se od obrasca očevidnika i pratećih listova za pojedinu vrstu otpada.
109. Jednom godišnje raditi analizu osušenog mulja s ciljem utvrđivanja njegovih fizikalno-kemijskih svojstava te analizu koja je potrebna za termičku obradu mulja prema važećim propisima. Analizu mulja mora provesti ovlašteni laboratorij za ispitivanje otpada.

NAZNAKA POTEŠKOĆA

U tijeku izrade studije nije bilo nikakvih poteškoća.

F. POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA I LITERATURE

POPIS DOKUMENTACIJSKOG MATERIJALA

1. Studija izvedivosti sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb)
2. Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb),
3. Konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb),
4. Varijantna konceptijska rješenja pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin (Hidroprojekt-Consult d.o.o., Zagreb.),
5. Analiza varijantnih rješenja tunela Izvor Jadra – C.S. Ravne Njive (Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije; Split, srpanj, 2015.g.)
6. Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije ("Službeni glasnik Županije splitsko-dalmatinske", broj 1/03, "Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 8/04, 5/05, 5/06 (ispravak usklađenja), 13/07 i 9/13)
7. Prostorni plan uređenja Grada Splita ("Službeni glasnik Grada Splita", broj 31/05)
8. Generalni urbanistički plan Splita ("Službeni glasnik Grada Splita" broj 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13 i 41/14)
9. Prostorni plan uređenja Grada Solina ("Službeni vjesnik Grada Solina", broj 4/06, 4/08 - uskl.(izvan snage) i 6/10)
10. Generalni urbanistički plan Solina ("Službeni vjesnik Grada Solina", broj 5/06, 4/08 i 5/14)
11. Prostorni plan uređenja Općine Klis ("Službeni vjesnik Općine Klis", broj 4/00 i 2/09)
12. Prostorni plan uređenja Općine Dugopolje ("Službeni vjesnik Općine Dugopolje", broj 6/04 i 06/07)
13. Prostorni plan uređenja Općine Podstrana ("Službeni glasnik Općine Podstrana", broj 3/06, 8/08 i 3/11 (pročišćeni tekst))
14. Rješenje da je namjeravani zahvat aglomeracija Split-Solin prihvatljiv za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz Zagreba od 11. srpnja, 2014.g. (Klasa: UP/I 612-07/14-60/69; Ur.broj: 517-07-2-1-14-7),
15. Rješenje da je namjeravani zahvat aglomeracija Split-Solin (vodoopskrba) prihvatljiv za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz Zagreba od 8. svibnja, 2015.g. (Klasa: UP/I 612-07/15-60/05; Ur.broj: 517-07-2-1-15-10)
16. Mišljenje o usklađenosti zahvata s važećom prostorno-planskom dokumentacijom Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja iz Zagreba od 18. studenog, 2014. g. (Klasa: 350-02/14-02/33; Ur.broj: 531-06-1-2-14-5),
17. Mišljenje o usklađenosti zahvata (vodoopskrba) s važećom prostorno-planskom dokumentacijom Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja iz Zagreba od 10.06.2015.g. (Klasa: 350-02/14-02/62; Ur.broj: 531-06-1-2-15-3),

POPIS LITERATURE

1. Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2013. godinu, Agencija za zaštitu okoliša, prosinac 2014.
2. Statistički ljetopis Republike Hrvatske (za godine 1995-2012), Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske
3. Izvješće o stanju okoliša Splitsko-dalmatinske županije za razdoblje od 2008. do 2011. ("Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", br. 15/12)
4. Plan aktivnog uključivanja svih subjekata zaštite od požara, "Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 4/07
5. I. Bojanovski, Dolabelin sistem cesta u rimskoj provinciji Dalmaciji, Djela centra za balkanološka ispitivanja, knjiga 2, XLVII, Sarajevo 1974.
6. N. Božanić Bezić, Žrnovnički spomenici, Prilozi povijesti umjetnosti u Dalmaciji, [God.]16, Split 1966., str. 251-264.
7. Z. Buljević, Rimskodobna nekropola u splitskoj Lori, Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku 103, Split 2010., str. 81-190.
8. N. Cambi, Starokršćanska bazilika i benediktinski samostanski kompleks u Stobreču, Arheološki muzej u Splitu, Zavod za zaštitu spomenika kulture Split, Split 1974.
9. N. Cambi, Salona i njene nekropole, RFFzd 25(12), Zadar 1986, 61-108.
10. D. Demicheli, Rimska nadgrobna stela iz splitskog predjela Pazdigrad, Vjesnik za arheologiju i povijest dalmatinsku 100 Split, 2007., str. 31-48.
11. A. Faber Bedemi Epetiona - Stobreč kod Splita, Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu, Vol.1 No.1 Zagreb 1983., str. 17 - 37
12. V. Firić, Tvrđava Klis, Klis 1996.
13. L. Jelić, Crtice o najstarijoj povijesti Splita, VAHD n.s. 1896/1897, Zagreb 1897.
14. V. Katavić- T. Jerončić- A. Sunko Katavić, Izvještaj o zaštitnom arheološkom nadzoru i istraživanjima na trasi izgradnje ulice Zagorski put (1. faza) na prostoru Dujmovače i Smokovika u Splitu, Split 2011.
15. L. Katić, Reambulacija dobara splitskog nadbiskupa 1397.g., Starohrvatska prosvjeta, III. serija – svezak 5., Split 1956., str. 135-176.
16. M. Katić, Problem arheološkog lokaliteta Ad Dianam, Kulturna baština 24-25, Split 1994, str. 29-38.
17. M. Katić, Salonitanski vodovod, Zbornik Dioklecijanov akvedukt (ur. Joško Belamarić), Split 1999, str. 59-62.
18. M. Katić, Prapovijesne gradine solinskog i kliškog područja, Tusculum 3, Solin 2010, str. 7-19.
19. D. Kečkemet, Utvrda Kamen kod Splita, Prilozi povijesti umjetnosti u Dalmaciji, [God.]22, Fiskovićev zbornik II: zbornik radova posvećenih sedamdesetogodišnjici života Cvita Fiskovića, Split 1980., str. 120-136.
20. D. Kliškić, Prapovijest na području Dugopolja, Zbornik radova Općine Dugopolje, Zagreb-Dugopolje 2001, str. 55-79.
21. L. Jelić, Crtice o najstarijoj povijesti Spljeta, VAHD 1896/7, Zagreb 1897., str. 26-41.
22. J. Kovačić, Žrnovnica od davnine do turske vlasti. Kulturna baština 32, Split 2005. str. 177-211.
23. K. Marasović- S. Perojević - J. Margeta, Water supply system of Diocletian's palace in Split-Croatia, IWA Regional Symposium on Water, Wastewater and Environment: Traditions and Culture. Patras, Greece, 22-24 March 2014, str. 163-174.
24. T. Marasović-F. Oreb, Obrada graditeljskog nasljeđa u okviru projekta „Splitski poluotok“, Godišnjak zaštite spomenika kulture br. 2 – 3, Split 1967/ 77. g.
25. D. Maršić, Problemi istraživanja antičkog Epetija, Diadora 18-19, Zadar 1997., str. 47-76.

26. D. Maršić, Rimska cesta Salona- Epetij u svijetlu novih istraživanja, ADRIAS 6-7, Zbornik Zavoda za znanstveni i umjetnički rad HAZU Split, Split 1995-1997, str. 5- 29.
27. F. Oreb, Rimska vila u Strožancu nedaleko od Splita, Opuscula Archaeologica-Radovi Arheološkog zavoda, Vol.23-24 No.1 Zagreb2000., str. 441 – 450.
28. F. Oreb - B. Kirigin, Lučki objekt u Saloni - primjer gradnje na drvenim šipovima, Materijali, tehnike i strukture predantičkog i antičkog graditeljstva na istočnom jadranskom prostoru (ur. M. Suić), Zagreb 1980, str. 111-114.
29. S. Piplović, Anticka nekropola u Lori, Kulturna baština 5-6, Split 1976., str. 9-12.
30. A. Piteša, Hrvatski arheološki godišnjak 5/2008., Zagreb 2009., str. 629-631.
31. I. Radić Rossi, Podmorsko arheološko nalazište u predjelu Spinut u Splitu, Kulturna baština 34, Split 2007., str. 351 – 372.
32. T. Rismondo, Naselja i naseljavanje na splitskom poluotoku od prapovijesti do srednjeg vijeka, Histria Antiqua 11/2003, str. 329-341.
33. I. Šuta, Zaštitna arheološka istraživanja na Brižinama u Kaštel Sućurcu, Kaštelanski zbornik 10, str. 109-127.
34. M. Zekan, Krunidbena bazilika kralja Zvonimira. Crkva Sv. Petra i Mojsija (Šuplja crkva) u Solinu, Starohrvatska prosvjeta III/27, Split 2000, str. 249-259.
35. Hrvatske ceste d.o.o. (2009-2013), Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske 2008-2012.
36. <http://limun.hr/main.aspx?ID=733106>
37. <http://map.hak.hr/>
38. Bognar, A., 2001, Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, Acta Geographica Croatica, Vol 34, str. 7-29, Zagreb
39. Koščak, B. i sur., 1999, Krajolik - 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
40. McHarg, I., L., 1992, Design with nature, John Willey & Sons, Inc., New York
41. The Landscape Institute and Institute of EMA, 2002, Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, London and New York
42. Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2008.-2014., Hrvatske ceste d.o.o. (2009-2015)
43. <http://limun.hr/main.aspx?ID=733106>
44. <http://www.hzinfra.hr/karta-pruga>
45. <http://map.hak.hr/>
46. <http://portsplit.com/novo/wp-content/uploads/Kompletno-lu%C4%8Dko-podru%C4%8Dje.pdf>

POPIS PROPISA

1. Općenito

- Deklaracija o zaštiti okoliša u Republici Hrvatskoj (NN 34/92)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13 i 78/15)
- Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 116/08, 123/08 i 049/11)
- Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02)
- Nacionalni plan djelovanja na okoliš (NN 46/02)
- Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (NN 30/09)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14)
- Uredba o informacijskom sustavu zaštite okoliša (NN 68/08)
- Uredba o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/08)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 i 56/11)
- Pravilnik o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (NN 057/2010)
- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08)
- Popis pravnih osoba koje imaju suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (NN 34/07)

2. Prostorna obilježja

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (lipanj 1997)
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99 i 84/13)
- Zakon o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi (NN 33/01, 129/05, 109/07, 125/08, 36/09, 150/11, 144/12 i 19/13)
- Zakon o područjima županija, gradova i općina RH (NN 86/06, 125/06, 16/07, 46/10 i 145/10, 37/13, 44/13 i 45/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Uredba o unutarnjem ustrojstvu Ureda državne uprave u županijama (NN 40/12, 51/012 i 90/13)

3. Promet i prometna infrastruktura

- Pomorski zakonik (NN 181/04, 76/07, 146/08, 61/11 i 56/13)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13 i 148/13)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14)
- Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama (NN 158/03, 141/06, 38/09 i 123/11)
- Zakon o prijevozu u cestovnom prometu (NN 82/13)
- Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 82/13)
- Zakon o željeznici (NN 94/13 i 148/13)
- Uredba o određivanju luka otvorenih za međunarodni promet (NN 8/06)
- Uredba o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta (NN 34/12)
- Uredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene (NN 110/04, 82/07 i 158/03)
- Pravilnik o aerodromima (NN 58/14)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju zadovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)
- Pravilnik o prometnim znakovima i signalizaciji na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05 i 14/11)
- Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (NN 140/13)

- Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom (NN 79/13 i 140/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (Sl. l. SFRJ 065/1988, 53/91 i 24/97)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za vozila u prometu na cestama (NN 51/10, 84/10, 145/11, 140/13 i 85/14)
- Pravilnik o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske (NN 90/05, 10/08, 155/08, 127/10 i 80/12)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
- Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 94/14)
- Odluka o razvrstavanju željeznički pruga (NN 3/14)
- Naredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet na području Županije Splitsko-dalmatinske (NN 102/96, 37/98, 3/02, 112/03)
- Program građenja i održavanja javnih cesta za razdoblje od 2013. do 2016.g. (NN 1/14)

4. Zrak

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14)
- Uredba o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (NN 108/13)
- 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)
- Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 92/12)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13)
- Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 103/14)

5. Vode

- Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 05/11)
- Državni plan obrane od poplava (NN 84/10)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11 i 14/14)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13 i 151/14)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/13 i 27/15)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 056/2013),
- Pravilnik o izdavanju vodoprivrednih akata (NN 78/10, 79/13 i 9/14)
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, i 47/13)
- Odluka o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta javne vodoopskrbe izvora Jadra i Žrnovnice (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije, br. 19/14)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (NN 1/11)
- Odluka o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10)
- Odluka o uvjetima priključivanja na komunalnu infrastrukturu (Službeni glasnik Grada Splita, br. 21/04)
- Odluka o vodoopskrbi (Službeni glasnik Grada Splita, br. 06/00 i 33/03)
- Odluka o odvodnji otpadnih voda (Službeni glasnik Grada Splita, br. 06/00 i 33/03)

6. Tlo

- Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/113 i 48/15)
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 9/14)
- Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08)

7. Biološka i krajobrazna raznolikost

- Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske (NN 143/08)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13)
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)

8. Šume i lovstvo

- Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12 i 94/14)
- Zakon o lovstvu (NN 140/05, 075/09 i 14/14)

9. Kulturna baština

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13 i 152/14)
- Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/11 i 130/13)
- Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10)

10. Buka

- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

11. Otpad

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 094/2013)
- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)
- Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. - 2015.g. (NN 85/07, 126/10, 31/11 i 046/15)
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14 i 51/14)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08)
- Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11 i 38/2013 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14 i 139/2014)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 40/06, 31/09, 156/09 i 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12 i 86/13)

- Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 133/06, 31/09 i 156/09, 45/12 i 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim vozilima (NN 136/06, 31/09 i 156/09, 53/12, 86/13 i 91/2013)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13 i 62/13)

12. Akcidenti

- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11)
- Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora (NN 92/08)
- Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije 5/10)
- Zakon o kemikalijama (NN 18/13)
- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13 i 158/13)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti i spašavanju (NN 174/04, 79/07, 38/09, 127/10)
- Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, 109/07, 67/08, 144/10)
- Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03 i 144/09)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)
- Pravilnik o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije (NN 35/07 i 76/12)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13))
- Pravilnik o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća (NN 113/08)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o sadržaju plana uređenja privremenih i zajedničkih privremenih radilišta (NN 45/84)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- 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)

13. Međunarodni ugovori i Europske direktive

Općenito

- Direktiva 2011/92/EU o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš
- Direktiva 2003/35/EZ koja predviđa sudjelovanje javnosti u izradi određenih planova i programa koji se odnose na okoliš te vrši izmjene i dopune s obzirom na sudjelovanje javnosti i pristup pravosuđu
- Direktiva 2004/35/EZ o odgovornosti za okoliš u vezi sa sprječavanjem i otklanjanjem štete u okolišu

Klima

- Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NNMU broj 01/92)
- Kyoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni (NNMU broj 05/07)

Zrak i atmosfera

- Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (NNMU broj 12/93)
- Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (NNMU broj 11/93, 12/93, 08/96, 10/00 i 12/01)
- Direktiva 2008/50/EZ o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu

Tlo i vode

- Direktiva 2000/60/EC kojom se uspostavlja okvir za djelovanje Zajednice na području politike voda
- Direktiva 2006/118/EZ o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i degradacije
- Direktiva 91/271/EEC o obradi komunalnih otpadnih voda
- Direktiva 2008/105/EZ o standardima kvalitete okoliša u području vodne politike i o izmjeni i kasnijem stavljanju izvan snage Direktiva Vijeća 82/176/EEZ, 83/513/EEZ, 84/156/EEZ, 84/491/EEZ, 86/280/EEZ i izmjeni Direktive 2000/60/EZ

Biološka i krajobrazna raznolikost

- Konvencija o biološkoj raznolikosti (NNMU broj 6/06)
- Konvencija o europskim krajobrazima (NNMU broj 12/02 i 11/04)
- Direktiva 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore
- Direktiva 2009/147/EZ o očuvanju divljih ptica

Buka

- Direktiva 2000/14/EZ o usklađivanju zakonodavstava država članica u odnosu na emisiju buke u okoliš uzrokovane opremom za uporabu na otvorenom
- Direktiva 2002/49/EZ o procjeni i upravljanju bukom iz okoliša
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC za revidirane privremene računalne metode za proračun buke, industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke

Otpad

- Direktiva 2008/98/EZ o otpadu
- Odluka u pogledu popisa otpada 2000/532/EC
- Direktiva 86/278/EEZ o zaštiti okoliša, posebno tla, kod upotrebe mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u poljoprivredi
- Direktiva 94/62/EC o ambalaži i ambalažnom otpadu
- Direktiva 2006/66/EZ o baterijama i akumulatorima i o otpadnim baterijama i akumulatorima
- Direktiva 2000/53/EZ o otpadnim vozilima
- Direktiva 2012/19/EZ o otpadu od električne i elektroničke opreme

TEKSTUALNI PRILOZI

SUBJEKT UPISA

MBS:

060160338

OIB:

56826138353

TVRKA/NAZIV:

1 VODOVOD I KANALIZACIJA, društvo s ograničenom odgovornošću
za vodoopskrbu, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda

SKRAĆENA TVRKA/NAZIV:

1 VODOVOD I KANALIZACIJA, d.o.o.

SJEDIŠTE:

1 Split, Blokovska 3

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

1	41	- Skupljanje, pročišćavanje i distribucija vode
1	45.33	- Instalacije za vodu, plin, grijanje, hlađenje
1	90	- Uklanjanje otpada, voda, odvoz smeća i sl. djela
3	*	- Građenje, projektiranje i nadzor u građevinarstvu

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

10 Antonio Kardum, OIB: 44166700139

Split, Trščanska 51

10 - član uprave

10 - zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

NADZORNI ODBOR:

5 Renato Prkić, br.O.I.130891185, PU Solin

Solin, K. Domagoja 40

5 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora

8 Dr. sc. Ivica Filipović, OIB: 97655395194

Split, Alojzija Stepinca 16

8 - predsjednik nadzornog odbora

8 Marica Šanić, OIB: 83511772979

Split, Skradinska 1

8 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora

8 Marko Kovačević, OIB: 80910233808

Split, Gradisćanskih Hrvata 22

8 - član nadzornog odbora

8 Ivan Protika, OIB: 04297486753

Stobreč, A. Šimčića 3

8 - član nadzornog odbora

D004, 2010-06-09 10:08:47

Stranica: 1 od 3

SUBJEKT UPISA

NADZORNI ODBOR:

- | | | | |
|----|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 8 | Danijele Copolla, OIB: 85630882284 | Split, Trondheimska 3 | - član nadzornog odbora |
| 8 | Alan Antunović, OIB: 18207443068 | Split, Ive Tijardovića 28 | - član nadzornog odbora |
| 8 | Miro Perišić, OIB: 42067196240 | Dugopolje, Dugopolje 0 | - član nadzornog odbora |
| 8 | Dalibor Perica, OIB: 05739586271 | Trogir, Kneza Trpimira 239 | - član nadzornog odbora |
| 8 | Ante Ručić, OIB: 95084509971 | Rogač, Cesta mira 15 | - član nadzornog odbora |
| 8 | Mario Banovac, OIB: 52952961906 | Kaštel Gomilica, Eugena Kvaternika 4 | - član nadzornog odbora |
| 10 | | | |
| 10 | | | |

TEMELJNI KAPITAL:

1 230.000.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

5 Odlukom skupštine društva od 03. travnja 2006. godine, izmijenjen je Društveni ugovor od 30. studenog 2001. godine, u čl. 4 odredbe o svrsi ograničavanja trgovačkog društva, u čl. 23 odredbe o broju članova nadzornog odbora, u čl. 26 odredbe o ovlaštenju Nadzornog odbora, u čl. 34 i 35 odredbe o upravi i u čl. 46 odredbe o općim akatima društva. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 13. travnja 2006. godine, pohranjen je u Zbirku isprava.

Ostale odluke:

7 Rješenjem ovog suda, poslovní broj: RI-75/09 od 8. srpnja 2009. godine, članom nadzornog odbora imenovan je Ivica Filipović iz Splita, Alojzija Stepinca 16/1, na vrijeme dok Skupština društva ne izabere člana nadzornog odbora u skladu s odredbama Statuta društva.

OSTALI PODACI:

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUBSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSTALI PODACI:

1 RUL I-99-Trgovački sud u Splitu

Upise u glavnu knjigu proveo su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-96/2444-18	03.06.1999	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-96/2444-21	29.09.1999	Trgovački sud u Splitu
0003 Tt-01/2499-9	29.10.2002	Trgovački sud u Splitu
0004 Tt-03/1246-4	02.07.2003	Trgovački sud u Splitu
0005 Tt-06/989-2	03.05.2006	Trgovački sud u Splitu
0006 Tt-06/1613-8	31.08.2006	Trgovački sud u Splitu
0007 Tt-09/1768-2	02.09.2009	Trgovački sud u Splitu
0008 Tt-09/2560-4	27.11.2009	Trgovački sud u Splitu
0009 Tt-10/98-5	25.01.2010	Trgovački sud u Splitu
0010 Tt-10/1242-2	01.06.2010	Trgovački sud u Splitu

u Splitu, 09. lipnja 2010.

Ovlaštena osoba:



Marija Kujund

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

R3-121810

Nađ izvatak isvećen je podacima upisanim u Glavnoj knjizi
sudskog registra
sudski pristojba plaćena u iznosu
Knj. po Tar.
akcija u sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
Sudbina: 19.6.2010
Ovlašteni službenik

HRVATSKE VODE

**Vodnogospodarski odjel za vodno
područje dalmatinskih slivova-Split**

Klasa:UPI-325-03/99-01/0083

Ur.broj: 374-24-3-99-2/TC

Split, 05.10. 1999. god.

18.10.99.

Hrvatske vode na temelju članka 131. stavka 2. Zakona o vodama (NN 107/95), u povodu zahtjeva VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split, br. 53036 radi izdavanja, odnosno produženja važnosti vodopravne dozvole za korištenje voda izvora Jadro u smislu odredbi članka 129. stavka 1. Zakona o vodama (NN 107/95), nakon pregleda dostavljene tehničke dokumentacije i uz potvrdu Državne uprave za vode, izdaju:

VODOPRAVNU DOZVOLU

korisniku VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split

Vodopravna se dozvola izdaje za korištenje voda izvora Jadro za potrebe javne vodoopskrbe.

Vodopravna se dozvola izdaje uz slijedeće uvjete:

1. Maksimalna količina vode koju korisnik smije zahvaćati iznosi 2000 l/s, odnosno 31.000.000 m³/god;
2. Na lokaciji "Majdan nizvodni" korisnik treba osigurati biološki minimum od 1,8 m³/s (što odgovara vodostaju od 30 cm) za srednji dnevni protok Jadrta, odnosno 2,0 m³/s za srednji mjesečni protok Jadrta. U slučaju nemogućnosti osiguravanja spomenutih protoka, korisnik je dužan smanjiti zahvaćene količine i reducirati potrošnju (prvenstveno potrošnju za potrebe poljoprivrede), odnosno osigurati vodoopskrbu sa drugih vodozahvata;
3. Korisnik je dužan o zahvaćenim, odnosno crpljenim količinama vode voditi očevidnik u skladu s čl. 4.,5. i 6. Pravilnika o očevidniku zahvaćenih i crpljenih količina voda (NN 57/96.) i podatke iz očevidnika dostavljati mjesečno (do 15-og u mjesecu) Hrvatskim vodama - VGO Split;
4. Putem ovlaštene javne zdravstvene ustanove redovito vršiti kontrolu kakvoće vode u skladu sa Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 46/94.). Kakvoća mora odgovarati pokazateljima iz Uredbe o klasifikaciji voda (N.N. 77/98) za vodu koja se nakon dezinfekcije može upotrebljavati za piće. Izvješće dostavljati Hrvatskim vodama - VGO Split;

5. Ako kakvoća padne ispod standarda iz točke 3., korisnik treba obustaviti crpljenje vode i odmah poduzeti mjere kako bi se ona dovela u zdravstveno ispravno stanje;
6. Korisnik je dužan pridržavati se Odluke o određivanju zona sanitarne zaštite izvorišta i zaštitnih mjera izvorišta na području Gradske zajednice općina Split (Službeni glasnik br. 15/I od 17.06.1988.g.), a posebice na odredbe koje se odnose na I zonu sanitarne zaštite
7. Ova se vodopravna dozvola može izmjeniti ukoliko za to nastanu opravdani razlozi, a zainteresirana stranka podnese dokumentirani zahtjev.

Vodopravna dozvola se izdaje, odnosno produžuje temeljem postojeće vodopravne dozvole (klasa: UPI-325-03/96-01/0004; ur.broj: 374-24-3-96-1; od 29.11.1996.g.) i Ugovora o koncesiji (Klasa: 034-02/97-01/194; ur.broj: 527-1-2/37-97-4, od 06.02. 1998.g.) na vrijeme na koje je koncesija izdana (20 godina), odnosno do dana 06.02. 2018.g. (u skladu sa čl. 133 Zakona o vodama).

Pravo iz vodopravne dozvole prestaje u slučajevima navedenim u članku 134. Zakona o vodama (NN 107/95).

O B R A Z L O Ž E N J E

VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split podnio je zahtjev broj: 53036 Hrvatskim vodama VGO Split radi izdavanja, odnosno produženja vodopravne dozvole za korištenje voda izvora Jadro za potrebe javne vodoopskrbe.

Uz zahtjev je dostavljena slijedeća dokumentacija:

- Postojeća vodopravna dozvola (klasa: UPI-325-03/96-01/0004; ur.broj: 374-24-3-96-1; od 29.11.1996.g.)
- Ugovor o koncesiji (Klasa: 034-02/97-01/194; ur.broj: 527-1-2/37-97-4, od 06.02. 1998.g.)

Uvidom u spomenutu dokumentaciju, te u dokumentaciju u arhivi Hrvatskih voda VGO Split, a koja je dostavljena prilikom prvotnog ishoda vodopravne dozvole, ustanovljeno je da uz spomenutu dozvolu nije bio izdan Dozvolbeni nalog, tako da korisnik nije imao obveza u skladu sa čl. 135. Zakona o vodama (NN 107/95).

Postojeća vodopravna dozvola je izdana temeljem relativno kratkog niza podataka hidroloških mjerenja (od 01.12.1994.g.), te je ista iz tog razloga i izdana na relativno kratko vrijeme (3 g.) unutar koga se promatralo ponašanje korisnika u odnosu na vodni režim. Obzirom da u navedeno vrijeme nije bilo incidenata vezanih za vodni režim rijeke Jadro, nema zapreka da se ova vodopravna dozvola uskladi sa rokom trajanja koncesije.

Državna uprava za vode potvrdila je ovu vodopravnu dozvolu na poledini posljednje stranice iste. Prilikom izdavanja predmetne vodopravne dozvole nije izdan dozvolbeni nalog.

Upravna pristojba u iznosu 400 Kn u skladu s Tar.br.54. Zakona o upravnim pristojbama (NN br. 8/96) uplaćena je u korist računa Republike Hrvatske - Prihod državnog proračuna.

Uputa o pravnom lijeku :

Protiv ove vodopravne dozvole nije dopuštena žalba, nego se može pokrenuti upravni spor tužbom koja se neposredno ili preporučenom poštom predaje Upravnom sudu Hrvatske u roku od 30 dana od dana dostave vodopravne dozvole stranci. Stranci se preporučuje da o pokretanju upravnog spora obavjesti Državnu upravu za vode.

Direktor:

Branko Pejaković, dipl. inž.



Dostaviti:

1. VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split
2. Državna uprava za vode - Zagreb, Odjel gospodarenja vodama
3. Državna uprava za vode, Državna vodopravna inspekcija – Split
4. Županijska vodopravna inspekcija - Split
5. 24.3 - ovdje
6. Arhiva – ovdje

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA UPRAVA ZA VODE
Zagreb, Ul. grada Vukovara 220
Telefon: 6307-333, Telefaks: 6151-821

Klasa: UP/I-034-03/99-02/644
Ur.br.: 527-01-02/37-99-2
Zagreb, 14. listopada, 1999.

Daje se potvrda na ovu vodopravnu dozvolu



Po ovlaštenju ravnatelja:

Karmen Cerar dipl. ing. građ.

Cerar karmen



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SLIVOVE JUŽNOGA JADRANA
21000 Split, Vukovarska 35

Klasa : UP/I-325-04/11-05/0000175

Urbroj : 374-24-4-12-6/MG

Split, 19.3.2012. godine

Hrvatske vode u povodu zahtjeva VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split, broj : 13437, znak : LjP/GP od 16.6.2011. za izdavanje vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje Split – Solin – Klis - Dugopolje, na temelju članka 152. Zakona o vodama (N.N. 153/09), nakon pregleda dostavljene dokumentacije i obilaska objekata, izdaju :

VODOPRAVNU DOZVOLU

korisniku : **VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. – za sustav javne odvodnje Split – Solin – Klis - Dugopolje**

- I. Vodopravna dozvola izdaje se za ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje sjeveroistočnog dijela grada Splita, grada Solina, te općina Podstrana, Klis i Dugopolje pročišćenih na uređaju za pročišćavanje "Stupe", podmorskim ispustom dužine 2750 m, u površinske vode, more Bračkog kanala na dubinu od 34 m, u količini od 11.000.000 m³/god., tj. cca 30.136 m³/dan.

Vodopravna dozvola izdaje se uz slijedeće uvjete :

1. Korisnik dozvole obavezan je u potpunosti pridržavati se svojih :
 - Pravilnika o zbrinjavanju otpadnih voda, krutog otpada i mulja iz procesa obrade otpadnih voda,
 - Privremenog pravilnika o odvodnji otpadnih i oborinskih voda, izvedbi sustava javne odvodnje, uvjetima i načinu priključivanja na sustav javne odvodnje,
 - Operativnog plana provedbenih mjera u slučaju iznenadnih zagađenja voda,
 - Odluke o odvodnji grada Splita.
2. Korisnik dozvole obavezan je putem ovlaštenog laboratorija (Popis ovlaštenih laboratorija, N.N. 147/09) :
 - a) dvadesetičetiri (24) puta godišnje vršiti ispitivanje kvalitete otpadnih voda na kontrolnom oknu na izlazu iz uređaja, uz kontinuirani zapis količine na slijedeće pokazatelje za planirani stupanj pročišćavanja :
 - suspendirana tvar
 - BPK₅
 - KPK
 - b) šest (6) puta godišnje na kontrolnom oknu na izlazu iz uređaja za pročišćavanje, posljednjem prije ispuštanja, prema LBA programu, putem ovlaštenog laboratorija (Popis ovlaštenih laboratorija N.N. 147/09) na slijedeće pokazatelje :

- pH
- temperatura
- uk. suspendirana tvar
- BPK₅
- KPK
- uk. fosfor
- uk. dušik
- amonij
- nitriti
- nitrati
- uk. fenoli
- ukupna ulja i masnoće
- mineralna ulja
- uk. halogeni ugljikovodici
- anionski detergents
- olovo
- krom⁶⁺
- cink

3. Rezultate ispitivanja sastava i količine otpadnih voda potrebno je redovito dostavljati Hrvatskim vodama – VGO Split i na tom području nadležnoj vodopravnoj inspekciji, poštom ili faksom, i to u roku od 30 dana od dana ispitivanja otpadnih voda.

4. Korisnik je dužan u svrhu zaštite vodnogospodarskih interesa poduzeti slijedeće mjere zaštite prema definiranim rokovima :

4.1. Uskladiti djelatnost s odredbama Pravilnika o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne odvodnje (N.N. 28/2011), te pribavljeno rješenje nadležnog ministarstva dostaviti Hrvatskim vodama – VGO Split.

Rok : do 25.2. 2013. godine

4.2. Plan ispitivanja vodonepropusnosti građevina odvodnje otpadnih voda provoditi sukladno internom uputstvu a koje treba biti u skladu s Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (N.N. 3/2011).

Rok : stalno

4.3. Pokrenuti kod Županije usklađivanje postojeće Odluke o odvodnji i dati prijedlog nove odluke radi usklađivanja s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. 87/2010), Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne odvodnje (N.N. 28/2011), te Zakona o vodama (N.N. 153/09). Tekst odluke dostaviti Hrvatskim vodama – VGO Split radi ishoda prethodnog mišljenja u svezi odluke.

Rok : do 31.8.2012. godine

- 4.4. Izraditi plan (pravilnik) rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i dostaviti ga i Hrvatskim vodama.

Rok : do 30.6.2012. godine

- 4.5. Uskladiti postojeći Operativni plan provedbenih mjera u slučaju iznenadnih zagađenja voda (svibanj, 2006.) prema točki 4. st 4. Državnog plana mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (N.N. 5/2011) i dostaviti ga Hrvatskim vodama na mišljenje.

Rok : do 30.6.2012. godine

- 4.6. Izraditi koncepciju i plan razvoja sustava odvodnje za vremenski period do 2018. godine, te dostaviti Hrvatskim vodama – VGO Split uvažavajući obveze iz Plana provedbe vodnog komunalnih direktiva (Vlada Republike Hrvatske, Zagreb, studeni 2010.).

Rok : do 31.7.2012. godine

- 4.7. Izgraditi uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (II. stupnja) iz sustava javne odvodnje Split – Solin – Dugopolje.

Rok : do 31.12.2018. godine

Ova se vodopravna dozvola može izmijeniti ukoliko za to nastanu opravdani razlozi, a zainteresirana stranka podnese dokumentirani zahtjev.

II. Vodopravna dozvola izdaje se na rok od pet (5) godina i vrijedi do 31.3.2017. godine. Nakon isteka ovog roka, korisniku prestaje pravo iz ove vodopravne dozvole, te je dužan dostaviti zahtjev Hrvatskim vodama – VGO Split za izdavanje nove vodopravne dozvole.

O b r a z l o ž e n j e

VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split podnijelo je zahtjev broj : 13437 od 16.6.2011., te dopune zahtjeva od 15.9.2011., 26.1., 22.2., 9.3.2012. za izdavanje vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje Split – Solin – Klis – Dugopolje.

Uz zahtjev za izdavanje vodopravne dozvole dostavljena je slijedeća dokumentacija :

- analize otpadnih voda u 2010. i 2011. godini,
- opis radnji izvršenih prema prethodnom dozvolbenom nalogu,
- izvješće o kontroli podmorskog ispusta,
- evidencija o broju cisterni i količini ispražnjenih sabirnih jama na uređaj Stupe,
- podaci o priključenim objektima u Dugopolju,
- pregledna situacija sustava javne odvodnje (izgrađeni kolektori i crpne stanice),
- uporabne dozvole za uporabu izgrađenih građevina feklane kanalizacije . dionice III, IV
- preslik uplaćene upravne pristojbe.

Ostala dokumentacija dostavljena je prilikom ishoda prethodne vodopravne dozvole.

Sustav javne odvodnje grada Splita obuhvaća urbanizirano područje sjeveroistočnog dijela grada Splita, grada Solina, te općina Podstrana, Klisa i Dugopolje. Kanalizacijski sustav na području Splita i Solina najvećim dijelom je mješoviti. Sastoji se od oko 21 000 m glavnih, 86 000 m sekundarnih kolektora, te niza crpnih stanica, preljeva, uređaja za pročišćavanje i dugog podmorskog ispusta. Sustav odvodnje na području Klisa i Dugopolja sastoji se od 6 crpnih stanica, glavnih kolektora uk. dužine 13,5 km, te 14,6 km sekundarne mreže u Dugopolju. Na sustav je dosada priključeno oko 80.000 ES, te industrijski objekti s područja grada Solina, sjevernog sliva grada Splita i poslovni objekti iz radnih zona Podi i Krč. Iz CS Klis otpadne vode se gravitacijski odvođe, te se sa ostalima hidrotehničkim tunelom "Stupe" dužine 2512 m dovode do uređaja za pročišćavanje. Uređaj za pročišćavanje Stupe je mehaničkog tipa, projektiran je na optimalni kapacitet uređaja od 135.000 ES, predviđeni broj priključenih potrošača do 2010. Sastoji se od : dvije grube (10 mm) i dvije fine rešetke (2 mm), aeriranog pjeskolova – mastolova, klasirera pijeska, izdvajača ulja i masti. Uz uređaj je izgrađena i stanica za prihvati i predtretman sadržaja sabirnih jama s područja kojeg pokriva Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split. Na izlazu je ugrađen mjerač protoka. Otpadne vode ispuštaju se podmorskim ispustom, kopneni dio ispusta je 1850 m, dužina morskog dijela je 2750 m, a završava na dubini od 36 m sa difuzorom.

Pojedini uvjeti u izreci ove vodopravne dozvole dati su za :

točka I. - uvjet je u skladu sa 154. Zakona o vodama

točka 1. – uvjet je u skladu sa Pravilnikom o izdavanju vodopravnih akata (N.N. 78/2010);

točka 2. – uvjet je u skladu sa člankom 60. st. 2. i 65. Zakona o vodama (N.N. 153/09) i sa čl. 6.st.2. i 12. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. 87/2010) i LBS programom;

točka 3. – uvjet je u skladu sa čl. 13. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda

točka 4.1. - uvjet je u skladu sa člankom 203. Zakona o vodama

točka 4.2. – uvjet je u skladu sa čl. 68. Zakona o vodama i Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda ... (N.N. 3/2011)

točka 4.3. - uvjet je u skladu sa člankom 67. Zakona o vodama

točka 4.4. - uvjet je u skladu sa t.1. vodopravne dozvole i čl. 14. Pravilnika o izdavanju vodopravnih akata (N.N. 78/2010),

točka 4.5. – uvjet je u skladu sa t. 1. vodopravne dozvole i Državnog plana mjera mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (N.N. 5/2011)

točka 4.6. i 4.7. - uvjet je u skladu s čl. 6. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda i sa Planom provedbe vodnokućanskih direktiva

točka II. – uvjet je u skladu sa čl. 159. Zakona o vodama

Ocjenivši stoga sve navedeno zaključeno je da korisnik ispunjava sve propisane uvjete za izdavanje vodopravne dozvole pa je pozivom na odredbu čl. 17. Pravilnika o izdavanju vodopravnih akata (N.N. 78/2010) riješeno kao u izreci.

Upravna pristojba u iznosu od 400,00 kn u skladu s Tar. br. 54. Zakona o upravnim pristojbama (N.N. 8/96) uplaćena je u korist računa Republike Hrvatske – Prihod državnog proračuna.

Uputa o pravnom lijeku :

Protiv ove vodopravne dozvole dopuštena je žalba koja se u roku od 15 dana od dana dostave vodopravne dozvole stranci, neposredno ili preporučenom poštom podnosi Ministarstvu poljoprivrede, Upravi gospodarenja vodama, ili putem Hrvatskih voda. Upravna pristojba za žalbu iznosi 50,00 kn upravnih biljega.

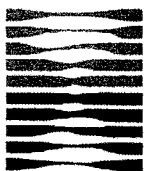
Po ovlaštenju :

Marina Giljušić, dipl. ing. biol.



Dostaviti :

- VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. – Split, Biokovska 3
- Ministarstvo poljoprivrede - Uprava gospodarenja vodama - Zagreb, Trg kralja Petra Krešimira IV br. 1
- Ministarstvo poljoprivrede - Državna vodopravna inspekcija – Split, Vukovarska 35
- Hrvatske vode – Sektor zaštite voda, Zagreb, Ul. grada Vukovara 220
- Hrvatske vode - VGO Split, 24-4
- Arhiva - ovdje



HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA SLIVOVE JUŽNOGA JADRANA
21000 Split, Vukovarska 35

SPLIT			
27-05-2015			
broj	broj	broj	broj
14213			

KLASA : UP/I-325-04/14-05/086

URBROJ : 374-24-3-15- 6/TRĆ

Split, 22.05.2015. godine

Hrvatske vode u povodu zahtjeva VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o Split, od 26.02.2014. za produljenje vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje grada Splita-Južni sliv, te dopune dokumentacije od 29.04.2015. i 15.05.2015. na temelju članka 152. Zakona o vodama (N.N. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14) i članka 9. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. 80/13, 43/14, 27/15), nakon pregleda dostavljene dokumentacije i obilaska objekata, izdaju :

VODOPRAVNU DOZVOLU

korisniku : **VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split– za sustav javne odvodnje grada Splita-južni sliv**

- I. Vodopravna dozvola izdaje se za ispuštanje djelomično pročišćenih otpadnih voda iz sustava javne odvodnje grada Splita-Južni sliv u površinske vode tj. more Bračkog kanala

u ukupnoj količini od 17.005.400 m³/god., odnosno 46.590 m³/dan, i to:

- a) iz mehaničkog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na Katalinića brigu i podmorskog ispusta profila 800 mm s difuzorom, ukupne dužine 1570 m na dubinu od 43 m

u količini od 17.000.000 m³/god., odnosno 46.575 m³/dan

- b) putem jednog obalnog ispusta iz sliva Lora

u količini od 5.400 m³/god., odnosno 15 m³/dan

Vodopravna dozvola izdaje se uz slijedeće uvjete :

1. Korisnik dozvole obavezan je u potpunosti pridržavati se svojih :
 - Plana provedbenih mjera u slučaju izvanrednih i iznenadnih zagađenja voda i operativni plan
 - Pravilnika o zbrinjavanju otpadnih voda, krutog otpada iz procesa obrade otpadnih voda
 - Plana rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda-sustav javne odvodnje grada Splita-južni sliv
 - Internog uputstva za provođenje kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda odvodnje grada Splita-južni sliv

2. Korisnik dozvole obvezan je vršiti ispitivanje kvalitete otpadnih voda uz kontinuirani zapis količine. Uzorkovanje se obavlja svakih sat vremena, a potrebno je vršiti putem ovlaštenog laboratorija (Popis ovlaštenih laboratorija, N.N. 147/09) na slijedeće pokazatelje na slijedećim kontrolnim oknima:

- a) na kontrolnom oknu (ST 1-U iz LBA programa) na izlazu iz uređaja „Katalinića brig“ 24 puta godišnje 24 satnim **kompozitnim uzorkom** na slijedeće pokazatelje:

- pH
- uk. suspendirana tvar
- BPK5
- KPK
- amonijak
- nitriti
- nitrati
- ukupni dušik
- ukupni fosfor
- ukupna ulja i masnoće
- mineralna ulja
- anion. detergenti
- fenoli
- olovo
- kadmij
- cink

- b) na kontrolnom oknu ST 4-U (na kanalu Lora, posljednjem prije ispuštanja) četiri (4) puta godišnje **trenutačnim uzorkom** na slijedeće pokazatelje :

- pH
- uk. suspendirana tvar
- BPK5
- KPK
- ukupna ulja i masnoće

3. Korisnik je dužan dostaviti ovu vodopravnu dozvolu ovlaštenom laboratoriju za ispitivanje otpadnih voda radi usklađivanja svojih obveza praćenja kvalitete otpadnih voda. Rezultate ispitivanja sastava otpadnih voda, odnosno analitičko izvješće ovlaštenog laboratorija, korisnik je dužan u roku od 30 dana od obavljenog uzorkovanja dostaviti Hrvatskim vodama – VGO Split.

Korisnik je dužan redovito dostavljati očevidnike prema Prilogu 1A *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. 80/13)* i to obrasce A1, A2 ,B1 i B2 putem elektroničke pošte na adresu: ocevidnik.pgve@voda.hr. Obrasci se mogu pronaći na Internet stranici Hrvatskih voda (www.voda.hr (Očevidnici)), a potrebno ih je imenovati kako se navodi u uputama na istoj stranici, te dostavljati u zadanoj formi i to:

obrazac A1 – do 15. slijedećeg mjeseca,

obrazac A2 – do 31. siječnja slijedeće godine,

obrazac B1– u roku od mjesec dana od obavljenog uzorkovanja otpadne vode,

obrazac B2– u roku od mjesec dana od obavljenog uzorkovanja otpadne vode.

Popunjene obrasce potrebno je također dostaviti u Hrvatske vode – VGO Split u pisanom obliku, ovjerene i potpisane od strane odgovorne osobe, a podaci moraju biti istovjetni podacima na očevidnicima dostavljenim u elektroničkom obliku.

4. Korisnik je dužan u svrhu zaštite vodnogospodarskih interesa poduzeti slijedeće mjere zaštite prema definiranim rokovima :

4.1. Plan ispitivanja vodonepropusnosti građevina odvodnje otpadnih voda provoditi sukladno Internom uputstvu, a koje treba biti u skladu s Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (N.N. 3/2011).

Rok : stalno

4.2. Otpadne vode pročišćavati na uređaju za pročišćavanje II. stupanja pročišćavanja

Rok : 31.12.2018.

4.3. Sanirati oštećenje podmorskog ispusta te dostaviti o tome izvješće Hrvatskim vodama, VGO Split, Služba zaštite voda

Rok : 01.08.2015.

4.4 Otkloniti kvar na mjerачu protoka UPOV-a

Rok : 31.12.2015.

Ova se vodopravna dozvola može izmijeniti ukoliko za to nastanu opravdani razlozi, a zainteresirana stranka podnese dokumentirani zahtjev.

II. Vodopravna dozvola izdaje se na rok od četiri godine i vrijedi do 31.05.2019. godine. Nakon isteka ovog roka, korisniku prestaje pravo iz ove vodopravne dozvole, te je dužan dostaviti zahtjev Hrvatskim vodama – VGO Split za izdavanje nove vodopravne dozvole.

O b r a z l o ž e n j e

VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o Split podnijelo je zahtjev 26.02.2014. za produljenje vodopravne dozvole za ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje grada Splita-južni sliv.

Uz zahtjev za produljenje vodopravne dozvole dostavljena je slijedeća dokumentacija:

- Plan provedbenih mjera u slučaju izvanrednih i iznenadnih zagađenja voda i operativni plan
- Pravilnika o zbrinjavanju otpadnih voda, krutog otpada iz procesa obrade otpadnih voda
- Plana rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda-sustav javne odvodnje grada Splita-južni sliv
- Internog uputstva za provođenje kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda odvodnje grada Splita-južni sliv
- Izvješće o ispitivanju otpada sa uređaja za pročišćavanje
- prateći listovi za zbrinjavanje otpada sa uređaja za pročišćavanje
- analiza otpada sa uređaja za pročišćavanje

- ugovor o ispitivanju otpadnih voda
- izvješća o ispitivanju otpadnih voda
- očevidnici A1, A2 i B2
- popunjeni obrasci KOPV i KZV sa priložima
- izvadci iz projektne dokumentacije izgradnje podetape Ib i Ic južnog sliva, I i III etape podsustava CS Špinut-Poljud te podsustava Uvala Baluni
- potvrde glavnih projekata i uporabne dozvole za podetapu Ib i Ic južnog sliva, I i III etapu podsustava CS Špinut-Poljud te podsustav Uvala Baluni I i III etape podsustava CS Špinut-Poljud
- izvadak iz projektne dokumentacije rekonstrukcije difuzora podmorskog ispusta
- izvještaji o ispitivanju vodonepropusnosti i CCTV inspekcije dijela sustava
- plan provedbe vodnocomunalni direktiva za područje pod upravljanjem Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split za razdoblje 2012.-2018. godine
- preslik uplaćene upravne pristojbe
- 20 kn u državnim biljezima

Ostala dokumentacija dostavljena je prilikom izdavanja prethodne dozvole.

Sustav javne odvodnje grada Splita – Južni sliv, prikuplja cca 60% otpadnih voda s područja Splita. Ovaj sustav je uglavnom mješovitog tipa, s tendencijom prelaska na razdjelni.

Područje Južnog sliva može se podijeliti na četiri podsliva: podsliv Bačvice, podsliv kolektor uz prugu, podsliv Meje-Grad i podsliv Špinut-Poljud.

Podsliv Špinut-Poljud obuhvaća sjeverozapadni dio grada koji se prije izljevao putem obalnih ispusta u more. Izgradnjom CS Špinut Poljud otpadne vode podsliva Špinut-Poljud priključene su na sustav odvodnje Južni sliv. Od navedenog podsustava na sustav odvodnje Južni sliv još nije spojeno desetak obiteljskih objekata smještenih u Zrinsko-Frankopanskoj ulici sjeverno od Ulice Put Supavla koji su priključeni na mješoviti kolektor sa ispustom u Loru. Izgradnjom CS Lora omogućiti će se spajanje i ovih objekata na sustav odvodnje.

Osnovni objekti sustava Južni sliv su glavni kolektori, deset crpnih stanica, mehanički uređaj za pročišćavanje Katalinića brig, crpna stanica i podmorski ispust ukupne dužine 1.570 m, ϕ 800 mm, sa difuzorom na dubini od 43 m. Gruba rešetka uređaja za pročišćavanje ima otvor sita 50 mm, a fina otvor 7 mm. Crpna stanica tlači pročišćene otpadne vode u podmorski ispust kojem je kopnena dionica duga 100 m, a podmorska 1470 m.

Kako je sustav uglavnom mješoviti rasterećuje se od oborinskih voda preko preljevnih građevina sa ispuštanjem razrijeđene otpadne vode u more u omjeru 1:3.

Ukupno na južnom slivu ima 32 kišna preljeva od kojih su najveći su u uvalama Žnjan, Trstenik, Zenta i Bačvice, i u Gradskoj luci.

Na ovaj dio sustava su od većih onečišćivača priključeni slijedeći KBC Firule, KBC Križine, Hotel Radisson Blue, HNK Hajduk, ACI marina i trgovački centar Joker.

Pojedini uvjeti u izreci ove vodopravne dozvole dati su za :

točka I. - uvjet je u skladu sa 154. Zakona o vodama

točka 1. – uvjet je u skladu sa Pravilnikom o izdavanju vodopravnih akata (N.N. 78/10, 79/13, 09/14);

točka 2. – uvjet je u skladu sa tablicom 1. Priloga I. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. 80/13, 43/14, 27/15),

točka 3. – uvjet je u skladu sa čl. 13. *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*

točka 4.1. – uvjet je u skladu s čl. 68. Zakona o vodama

točka 4.2. – uvjet je u skladu s Planom provedbe vodnokomunalnih direktiva (Vlada RH, studeni 2010.)

točka 4.3. – uvjet je u skladu s čl. 40. Zakona o vodama

točka 4.4. – uvjet je u skladu s čl. 65. Zakona o vodama

točka II. – uvjet je u skladu s člankom 159. Zakona o vodama (N.N. 153/2009, 130/2011, 56/2013, 14/2014) i s člankom 9. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (N.N. 80/13, 43/14, 27/15).

Ocjenivši stoga sve navedeno zaključeno je da korisnik ispunjava sve propisane uvjete za izdavanje vodopravne dozvole pa je pozivom na odredbu čl. 17. Pravilnika o izdavanju vodopravnih akata (N.N. 78/10, 79/13, 09/14) riješeno kao u izreci.

Upravna pristojba u iznosu od 300,00 kn u skladu s Tar. br. 54. Zakona o upravnim pristojbama (N.N. 8/96) uplaćena je u korist računa Republike Hrvatske – Prihod državnog proračuna.

Uputa o pravnom lijeku :

Protiv ove vodopravne dozvole dopuštena je žalba koja se u roku od 15 dana od dana dostave vodopravne dozvole stranci, neposredno ili preporučenom poštom podnosi Ministarstvu poljoprivrede, Upravi vodnoga gospodarstva, ili putem Hrvatskih voda. Upravna pristojba za žalbu iznosi 50,00 kn upravnih biljega.

Po ovlaštenju :

Tina Runjić Čuk, dipl. ing. građ.

Dostaviti :

- VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split, Biokovska 3, Split
- Ministarstvo poljoprivrede - Uprava vodnoga gospodarstva - Zagreb, Ul. grada Vukovara 220
- Ministarstvo poljoprivrede - Državna vodopravna inspekcija – Split, Vukovarska 35
- Hrvatske vode – Sektor zaštite voda, Zagreb, Ul. grada Vukovara 220
- Hrvatske vode - VGO Split, 24-3
- Arhiva - ovdje

ANALIZE OTPADNIH VODA NA UPOV STUPE I UPOV KATALINIĆA BRIG

1.	Analize kompozitnih uzoraka na UPOV STUPE – 2015.g.	2
2.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2014.g.	5
3.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2013.g.	6
4.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2012.g.	7
5.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2011.g.	8
6.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2010.g.	9
7.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2014.g.	10
8.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2013.g.	11
9.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2012.g.	12
10.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2011.g.	13
11.	Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2010.g.	14

1. Analize kompozitnih uzoraka na UPOV STUPE – 2015.g.

Kompozitni 16-satni uzorci na ulazu u UPOV - BEZ PRIHVATA SEPTIKA

Datum uzimanja uzorka	Vrijeme uzimanja uzorka	Način uzimanja uzorka	Suspendirana tvar (mg/l)	KPK (mg/l)	BPK ₅ (mg/l)
16/17 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	263,00	726,38	410,99
17/18 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	292,00	431,21	310,47
18/19 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	267,00	346,12	231,13
19/20 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	270,00	559,99	305,58
20/21 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	283,00	431,05	249,66

Kompozitni 16-satni uzorci na ulazu u UPOV - SA PRIHVATOM SEPTIKA

Datum uzimanja uzorka	Vrijeme uzimanja uzorka	Način uzimanja uzorka	Količina prihvaćenih septika (m ³)	Suspendirana tvar (mg/l)	KPK (mg/l)	BPK ₅ (mg/l)
16/17 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	1235	284,00	747,80	397,87
17/18 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	1184	665,00	476,57	325,26
18/19 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	1119	283,00	342,27	236,55
19/20 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	1040	388,00	487,80	328,57
20/21 06 2015	7-23	kompozitno 16 sati	1285	287,00	353,38	261,36

Kompozitni 8-satni uzorci na ulazu u UPOV - BEZ PRIHVATA SEPTIKA

Datum uzimanja uzorka	Vrijeme uzimanja uzorka	Način uzimanja uzorka	Suspendirana tvar (mg/l)	KPK (mg/l)	BPK ₅ (mg/l)
16/17 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	386,00	604,17	408,46
17/18 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	163,00	428,77	329,04
18/19 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	287,00	419,21	261,79
19/20 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	198,00	468,28	307,07
20/21 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	395,00	479,59	312,50

Kompozitni 8-satni uzorci na ulazu u UPOV - SA PRIHVATOM SEPTIKA

Datum uzimanja uzorka	Vrijeme uzimanja uzorka	Način uzimanja uzorka	Količina prihvaćenih septika (m ³)	Suspendirana tvar (mg/l)	KPK (mg/l)	BPK ₅ (mg/l)
16/17 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	25,0	376,00	673,80	466,66
17/18 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	45,0	149,00	394,14	289,73
18/19 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	0,0	249,00	442,29	255,66
19/20 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	0,0	189,00	482,06	305,55
20/21 06 2015	23-7	kompozitno 8 sati	0,0	363,00	409,69	256,87

Kompozitni 24-satni uzorci na ulazu u UPOV - BEZ PRIHVATA SEPTIKA

Datum uzimanja uzorka	Vrijeme uzimanja uzorka	Način uzimanja uzorka	Suspendirana tvar (mg/l)	KPK (mg/l)	BPK ₅ (mg/l)
16/17 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	285,00	667,95	438,55
17/18 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	229,00	424,38	303,30
18/19 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	284,00	311,52	240,23
19/20 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	209,00	532,67	312,11
20/21 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	376,00	428,14	309,90

Kompozitni 24-satni uzorci na ulazu u UPOV - SA PRIHVATOM SEPTIKA

Datum uzimanja uzorka	Vrijeme uzimanja uzorka	Način uzimanja uzorka	Količina prihvaćenih septika (m ³)	Suspendirana tvar (mg/l)	KPK (mg/l)	BPK ₅ (mg/l)
16/17 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	1235	285,00	763,38	410,36
17/18 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	1184	499,00	432,18	309,32
18/19 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	1119	274,00	348,06	266,19
19/20 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	1040	292,00	474,26	304,12
20/21 06 2015	7-7	kompozitno 24 sata	1285	329,00	392,22	268,46

2. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2014.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			13.1.14.	22.1.14.	5.2.14.	21.2.14.	5.3.14.	19.3.14.	4.4.14.	17.4.14.	7.5.14.	4.7.14.	3.6.14.	17.6.14.
Temperatura efluenta	°C	30	15,6				14,8				16,3			
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,3/21,8				7,4/22,3				6,8/22,9			
Susp.tvar	mg/l	35	88	59	59	53	61	70	78	90	85	725	80	95
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	150	160	190	46	120	170	58	260	420	99	290	240
KPK	mgO ₂ /l	125	200	172	242	89,4	207	310	243	402	545	174	331	338
Ukupni-N	mg/l	15	66,8				43,3				93,6			
N-NH ₄	mg/l	10	56				34,4				61,28			
N-NO ₂	mg/l	1	<0,003				<0,003				<0,002			
N-NO ₃	mg/l	2	0,271				0,1514				0,116			
Ukupni-P	mg/l	2	7,22				5,18				9,6			
Uk.masn.	mg/l	20	<0,4				0,8				7,4			
Min.ulja	mg/l	10	<0,4				<0,4				0,8			
Fenoli	mg/l	0,1	0,1				0,011				0,074			
An.deterđ.	mg/l	1	3,109				1,937				2,198			
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1	0,000542				0,000575				0,000855			
Pb	mg/l	0,5	<0,001				0,00616				0,00338			
Cr VI	mg/l	0,1	0,047				0,072				0,016			
Zn	mg/l	2	0,094				0,059				0,07			

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			4.7.14.	16.7.14.	8.8.14.	27.8.14.	4.9.14.	30.9.14.	6.10.14.	21.10.14.	4.11.14.	19.11.14.	2.12.14.	18.12.14.
Temperatura efluenta	°C	30		21,1			20,8					16,5		
pH/T	1/°C	6,5-9,0		7,2/18,6			7,7/23,6					7,9/23,2		
Susp.tvar	mg/l	35	55	245	37	87	75	38	106	117	89	21	114	96
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	74	380	83	180	240	68	380	92	210	63	290	200
KPK	mgO ₂ /l	125	149	419	193	549	485	134	572	265	421	103	764	534
Ukupni-N	mg/l	15		66,79			76,3					32,7		
N-NH ₄	mg/l	10		58,72			57,8					28,8		
N-NO ₂	mg/l	1		<0,002			<0,002					<0,002		
N-NO ₃	mg/l	2		0,28			0,138					0,09		
Ukupni-P	mg/l	2		8,3			8,3					3,2		
Uk.masn.	mg/l	20		8,4			<0,4					1		
Min.ulja	mg/l	10		<0,4			<0,4					<0,4		
Fenoli	mg/l	0,1		0,037			0,081					0,031		
An.deterđ.	mg/l	1		3,429			2,665					1,182		
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1		0,00102			0,002199					0,000958		
Pb	mg/l	0,5		<0,001			0,00454					0,00621		
Cr VI	mg/l	0,1		0,008			0,201					0,006		
Zn	mg/l	2		<0,010			0,126					0,057		

3. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2013.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			14.1.13.	25.1.13.	7.2.13.	20.2.13.	4.3.13.	25.3.13.	8.4.13.	19.4.13.	6.5.13.	21.5.13.	5.6.13.	20.6.13.
Protok	m³/dan		34.043	42.476	12.035	28.228	36.140	37.485	38.849	37.069	32.236	29.987	27.045	30.180
Temperatura efluenta	°C	30	14,3				14,5				17,9		14,3	
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,77				7,71				7,3			
Susp.tvar	mg/l	35	49	45	64	37	63	30	31	43	74	57	106	107
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	100,9	145,8	266,5	115,6	194,8	10,14	74,1	56,1	146,3	120,5	179,1	310
KPK	mgO ₂ /l	125	122,4	370,3	378,4	208	336,5	70,2	160,4	168	286,6	206,3	308,9	460
Ukupni-N	mg/l	15	39,18				98				56,6			
N-NH ₄	mg/l	10	37,76				68,8				47,7			
N-NO ₂	mg/l	1	0,001				0,002				0,002			
N-NO ₃	mg/l	2	0,175				0,238				0,212			
Ukupni-P	mg/l	2	5,32				7,08				7,58			
Uk.masn.	mg/l	20	0,97				4,2				4,2			
Min.ulja	mg/l	10	0,027				0,082				0,227			
Fenoli	mg/l	0,1	0,064				0,185				0,012			
An.deterđ.	mg/l	1	2,48				2,62				7,12			
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1	0,000892				0,000726				0,0131			
Pb	mg/l	0,5	0,0014				0,028				0,00391			
Cr VI	mg/l	0,1	0,007				0,0241				0,0091			
Zn	mg/l	2	0,013				0,1				0,08994			

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			8.7.13.	19.7.13.	19.8.13.	28.8.13.	9.9.13.	26.9.13.	10.10.13.	22.10.13.	7.11.13.	22.11.13.	5.12.13.	20.12.13.
Protok	m³/dan		31.954	21.413	27.910	25.958	24.432	27.986	33.165	32.967	38.573	52.481	49.709	44.250
Temperatura efluenta	°C	30				22,4			19,3				15,8	
pH/T	1/°C	6,5-9,0				7,4			7,5				7,4	
Susp.tvar	mg/l	35	74	56	70	73	53	37	40	72	111	67	120	43
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	150	81	170	170	150	110	160	170	180	130	230	76
KPK	mgO ₂ /l	125	390	184	273	321	242	198	206	273	396	167	307	169
Ukupni-N	mg/l	15				73,1			5606				607	
N-NH ₄	mg/l	10				64			44,8				53,1	
N-NO ₂	mg/l	1				0,001			0,001				0,001	
N-NO ₃	mg/l	2				0,635			0,011				0,086	
Ukupni-P	mg/l	2				6,74			4,4				8,22	
Uk.masn.	mg/l	20				41,6			0,8				17,2	
Min.ulja	mg/l	10				0,064			0,044				0,4	
Fenoli	mg/l	0,1				0,092			0,068				0,024	
An.deterđ.	mg/l	1				2,169			1,519				3,952	
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1				0,001131			0,000943				0,000924	
Pb	mg/l	0,5				0,00385			0,001				0,001	
Cr VI	mg/l	0,1				0,002			0,002				0,009	
Zn	mg/l	2				0,129			0,056				0,139	

4. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2012.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			18.1.12.	12.3.12.	15.5.12.	30.5.12.	11.6.12.	26.6.12.	9.7.12.	25.7.12.	2.8.12.	24.8.12.	7.9.12.	28.9.12.
Protok	m³/dan		31.075	44.991	37.497	17.370	20.732	20.654	17.962	20.785	21.830	21.099	21.509	21.635
Temperatura efluenta	°C	30	13,5	13,8		18,2				21,3			20,8	
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,86	7,73		7,87				7,49			7,79	
Susp.tvar	mg/l	35	63	76	86	31	66	67	100	51	57	43	40	44
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	134,5	221,1	243,2	60,9	235,7	302	212,9	128,1	71,6	89,2	92,9	96
KPK	mgO ₂ /l	125	203,6	331	390,8	152,2	363,6	393	258,1	238,8	116,4	150,6	156,2	137,3
Ukupni-N	mg/l	15	67,5	65,85		39,74				84,1			19,93	
N-NH ₄	mg/l	10	54,5	62,9		22,8				48,1			5,86	
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,001		0,09				0,018			0,001	
N-NO ₃	mg/l	2	0,202	0,252		0,154				0,234			0,13	
Ukupni-P	mg/l	2	8,27	8,96		3,64				6,56			3,82	
Uk.masn.	mg/l	20	2,314	5,064		6,87				1,001			2,53	
Min.ulja	mg/l	10	0,134	0,035		0,087				0,36			0,169	
Fenoli	mg/l	0,1	0,04	0,036		0,056				0,04			0,016	
An.deterđ.	mg/l	1	1,3	2,04		0,26				5,24			3,1	
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1	0,00281	0,00221		0,0014				0,00286			0,00072	
Pb	mg/l	0,5	0,176	0,0328		0,001				0,00441			0,001	
Cr VI	mg/l	0,1	0,07668	0,062245		0,0423				0,07389			0,04012	
Zn	mg/l	2	0,000334	0,00157		0,00037				0,000323			0,00312	

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18
Datum			12.10.12.	24.10.12.	13.11.12.	26.11.12.	6.12.12.	17.12.12.
Protok	m³/dan		30.947	23.242	27.857	29.621	38.977	48.276
Temperatura efluenta	°C	30			17,9			
pH/T	1/°C	6,5-9,0			6,45			
Susp.tvar	mg/l	35	36	77	148	205	84	195
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	64,4	187,4	691,1	1011,1	283	836,8
KPK	mgO ₂ /l	125	134,9	327,1	1007,5	2004,8	424,5	1074,5
Ukupni-N	mg/l	15			71,03			
N-NH ₄	mg/l	10			34,16			
N-NO ₂	mg/l	1			0,083			
N-NO ₃	mg/l	2			1,545			
Ukupni-P	mg/l	2			8,44			
Uk.masn.	mg/l	20			8,09			
Min.ulja	mg/l	10			0,036			
Fenoli	mg/l	0,1			0,198			
An.deterđ.	mg/l	1			0,4			
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1			0,0014			
Pb	mg/l	0,5			0,0025			
Cr VI	mg/l	0,1			0,07969			
Zn	mg/l	2			0,000467			

5. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2011.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6
Datum			02.03.11.	05.04.11.	14.06.11.	01.08.11.	11.10.11.	06.12.11.
Protok	m ³ /dan		23.070	21.548	33.344	25.705	24.013	33.583
Temperatura efluenta	°C	30	12,9	15,4	19,4	21,2	19,2	16,2
pH/T	1/°C	6,5-9,0	8,08	7,79	7,8	7,69	7,9	7,51
Susp.tvar	mg/l	35	52	7	40	44	68	75
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	85	113,9	90,5	68,1	71,1	157,9
KPK	mgO ₂ /l	125	115,2	228,2	137,9	123,9	144,5	256,3
Ukupni-N	mg/l	15	31,26	85,29	32,13	50,48	32,41	76,33
N-NH ₄	mg/l	10	25,9	54,8	27,3	38,3	28,4	55,5
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,001	0,015	0,001	0,001	0,001
N-NO ₃	mg/l	2	0,156	0,285	0,217	0,082	0,21	0,562
Ukupni-P	mg/l	2	6,58	7,28	4,9	4,1	6	19,62
Uk.masn.	mg/l	20	1,621	0,899	2,116	1,453	1,79	2,98
Min.ulja	mg/l	10	0,786	0,106	0,023	0,058	0,004	0,098
Fenoli	mg/l	0,1	0,06	0,048	0,036	0,001	0,02	0,044
An.deterđ.	mg/l	1	1,88	1,46	3,1	2,42	1,42	3,4
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1	0,001	0,007	0,00035	0,001		0,001
Pb	mg/l	0,5	0,12	0,008	0,001	0,00657		0,152
Cr VI	mg/l	0,1	0,071	0,145	0,001	0,038		0,078
Zn	mg/l	2	0,00067	0,000599	0,054	0,00084	0,000088	0,00627

6. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV STUPE (trenutačni uzorci) – 2010.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6
Datum			26.01.10.	02.03.10.	18.05.10.	19.07.10.	24.09.10.	22.11.10.
Protok	m ³ /dan		25.501	31.944	23.976	21.589	21.016	31.794
Temperatura efluenta	°C	30	13,2	14,5	16,3	21,6	19,5	16,2
pH/T	1/°C	6,5-9,0	6,87	6,95	7,95	7,35	7,94	7,02
Susp.tvar	mg/l	35	108	78	34	75	51	380
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	158,4	191,9	78,5	174,5	85,4	899,1
KPK	mgO ₂ /l	125	382,7	253,8	154,9	295,1	143	2014,7
Ukupni-N	mg/l	15	52,3	59,5	23,32	45	44,2	48,4
N-NH ₄	mg/l	10	44	39,1	11,04	41,7	43,1	20,3
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,53	0
N-NO ₃	mg/l	2	0,284	0,25	0,255	0,222	0,173	2,83
Ukupni-P	mg/l	2	11,5	9,3	4,84	6,64	5,28	12,6
Uk.masn.	mg/l	20	1,223	1,415	0,525	1,199	1,181	8,013
Min.ulja	mg/l	10	0,001	0,073	0,029	0,053	0,136	0,098
Fenoli	mg/l	0,1	0,088	0,02	0,012	0,022	0,024	0,072
An.deterđ.	mg/l	1	2,88	1,34	0,52	2,5	3,16	0,08
Pb	mg/l	0,5	0,001	0,001	0,00798	0,00846	0,0095	0,001
Cr VI	mg/l	0,1	0,031	0,027	0,01427	0,001	0,001	0,001
Zn	mg/l	2	0,111	0,161	0,121	0,053	0,068	0,097
Ukupni halogenirani ugljikovodici	mg/l	0,1	0,00523	0,00111	0,00045	0,00101	0,00027	0,00206

7. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2014.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			16/17.1.14.	27/28.1.14.	13/14.2.14.	24/25.2.14.	11/12.3.14.	26/27.3.14.	3/4.4.2014.	16/17.4.14.	8/9.5.14.	22/23.5.14	5/6.6.14.	26/27.6.14.
Protok	m³/dan													
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	8,0/20,6	8,0/19,4	7,9/19,5	8,0/21,6	7,9/21,1	8,1/20,6	7,7/21,1	8,0/20,3	7,8/21,7	7,8/22,5	7,8/25,4	7,8/24,0
Susp.tvar	mg/l	35	59	46	44	26	42	56	67	78	41	86	36	41
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	82	98	70	100	99	150	260	140	110	130	130	130
KPK	mgO ₂ /l	125	96,3	158	85	162	115	163	276	180	172	211	165	205
Ukupni-N	mg/l	15	100,1	37,87	25,8	35,94	37,1	40,8	38,4	39,7	38,6	43,5	33,3	36,3
N-NH ₄	mg/l	10	27,5	29,8	3,83	26,12	33,96	20,4	30,3	34,2	34,2	39,5	30,6	26,1
N-NO ₂	mg/l	1	0,172	0,071	0,068	0,081	<0,003	0,173	<0,003	0,065	<0,002	0,021	<0,002	0,166
N-NO ₃	mg/l	2	0,128	0,112	0,154	0,141	0,102	0,087	0,151	0,266	0,105	0,125	0,105	0,121
Ukupni-P	mg/l	2	3,44	2,48	1,71	3,18	3,3	1,826	3,92	4,11	3,65	5,87	3,36	4,32
Uk.masn.	mg/l	20	0,6	8,2	0,8	6,2	5,8	4	7,8	8,2	4,2	3,4	10,6	6
Min.ulja	mg/l	10	0,4	0,8	<0,4	0,4	4	0,4	<0,4	1	<0,4	<0,4	<0,4	1,4
Fenoli	mg/l	0,1	0,072	0,068	0,024	0,047	0,113	0,106	0,021	0,009	0,011	0,023	0,074	0,009
An.deterđ.	mg/l	1	2,282	1,832	2,487	1,45	2,813	1,912	2,15	2,322	2,141	0,278	0,162	1,975
Cd	mg/l	0,1	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Pb	mg/l	0,5	<0,001	0,00395	<0,001	<0,001	0,00721	0,00845	0,002108	0,0311	0,00658	0,0154	0,0066	0,00302
Zn	mg/l	2	0,0049	0,054	0,152	0,056	0,046	0,057	0,055	0,044	0,028	0,05	0,053	0,06

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			10/11.7.14.	24/25.7.14.	7/8.8.14.	26/27.8.14.	11/12.9.14.	29/30.9.14.	9/10.10.14.	23/24.10.14.	5/6.11.14.	4/5.12.14.	18/19.12.14.	20/21.12.14.
Protok	m³/dan													
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,7/25	7,8/23,8	7,5/25,3	7,7/25,6	7,8/23,4	7,6/23,3	7,5/24,1	7,7/23,2	7,7/21,4	7,9/21,0	8/21,9	8/22,3
Susp.tvar	mg/l	35	51	137	46	54	43	48	53	59	85	34	55	21
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	96	93	76	94	40	120	110	73	100	71	140	72
KPK	mgO ₂ /l	125	221	184	140	197	70,6	168	214	84,5	247	210	171	191
Ukupni-N	mg/l	15	37,42	31,16	31,95	40,01	20,8	31,31	37,32	33,04		23,71	33,04	34,5
N-NH ₄	mg/l	10	31,92	28	3,24	30,4	14,44	22,4	32,48	13,12	15,68	17,6	27384	28,4
N-NO ₂	mg/l	1	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,16	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,034	0,065
N-NO ₃	mg/l	2	0,091	0,13	0,065	0,073	0,163	0,235	0,081	0,151	0,108	0,203	0,164	0,0181
Ukupni-P	mg/l	2	1,12	3,48	3,24	6,9	1,132	2,68	3,28	3,34	16,46	2,51	3	3,3
Uk.masn.	mg/l	20	4,6	1,6	8	7,2	2,6	8,2	6,6	8,4	3,6	<0,4	5,6	7,2
Min.ulja	mg/l	10	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	2,2	<0,4
Fenoli	mg/l	0,1	0,022	0,026	0,167	0,026	0,008	0,057	0,01	0,014	0,027	0,003	0,026	0,009
An.deterđ.	mg/l	1	1,327	1,751	2,579	1,814	0,712	2,307	0,378	2,788	1,943	1,35	2,296	2,111
Cd	mg/l	0,1	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Pb	mg/l	0,5	<0,001	0,00473	0,00644	0,01673	0,00152	<0,001	0,00591	<0,001	0,00122	0,00161	0,00318	0,00143
Zn	mg/l	2	0,02687	0,038	0,031	0,031	0,027	0,032	0,052	0,059	0,046	0,044	0,047	0,042

8. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2013.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			16/17.1.13.	24/25.1.13.	6/7.2.13.	21/22.2.13.	5/6.3.13.	21/22.3.13.	11/12.4.13.	25/26.4.13.	9/10.5.13.	23/24.5.13.	6/7.6.13.	18/19.6.13.
Protok	m³/dan		46.875	69.020	37.665	35.470	50.760	103.060	44.700	24.140	26.205	136.560	59.070	24.250
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,71	7,65	7,7	7,8	7,79	7,7	7,6	8,3	7,8	7,9	7,7	7,8
Susp.tvar	mg/l	35	50	51	45	50	70	44	55	37	46	86	38	manje od 2
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	110,2	48,1	95,03	119,1	136,3	68,8	77,8	139,5	93,2	61,3	120	140
KPK	mgO ₂ /l	125	183,7	109,5	212,5	178,5	223,6	134,6	128,9	206,5	194,2	115,5	180	150
Ukupni-N	mg/l	15	25,8	20,3	46,75	36,1	27,6	30,5	26,3	40,6	35,02	32,4	40,1	37,2
N-NH ₄	mg/l	10	22,4	17	37,32	31,2	24,8	16,6	25,4	38,6	25,4	20,2	35,52	29,96
N-NO ₂	mg/l	1	0,088	0,21	0,038	0,05	0,002	0,061	0,019	0,001	0,002	0,076	0,001	0,001
N-NO ₃	mg/l	2	0,112	0,333	0,116	0,054	0,131	0,031	0,056	0,112	0,109	0,106	0,092	0,194
Ukupni-P	mg/l	2	2,88	11,62	2,16	3,46	4,04	1,78	3,06	3,8	2,84	2,54	3,88	3,22
Uk.masn.	mg/l	20	1,723	0,512	0,6	7,6	4,2	0,8	2,2	5,699	3,6	4,317	7,6	0,8
Min.ulja	mg/l	10	0,117	0,026	0,097	0,214	0,093	0,02	0,031	0,015	0,571	0,976	0,004	0,004
Fenoli	mg/l	0,1	0,052	0,002	0,06	0,051	0,048	0,054	0,218	0,026	0,014	0,01	0,054	0,049
An.deterđ.	mg/l	1	0,74	0,9	0,6	0,96	0,16	1,48	2,18	0,74	3,16	1,1	0,56	0,66
Cd	mg/l	0,1	0,00023	0,00007	0,00025	0,00007	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Pb	mg/l	0,5	0,0014	0,0014	0,01164	0,00457	0,001	0,001	0,001	0,237	0,01532	0,00293	0,00817	0,00758
Zn	mg/l	2	0,039	0,0002	0,04643	0,04688	0,066	0,042	0,0286	0,0267	0,057	0,028		

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			4/5.7.13.	18/19.7.13.	1/2.8.13.	29/30.8.13.	9/10.9.13.	25/26.9.13.	10/11.10.13.	24/25.10.13.	13/14.11.13.	25/26.11.13.	5/6.12.13.	19/20.12.13.
Protok	m³/dan		42.215	26.865	30.825	12.080	8.575	6.270	32.795	11.865	6.130	14.215	9.185	10.695
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,8	7,7	7,7	7,7	7,6	7,7	8,1	7,8	7,8	7,8	7,9	8
Susp.tvar	mg/l	35	50	192	46	33	36	29	108	65	53	62	67	56
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	73	88	66	64	90	130	160	130	75	66	120	130
KPK	mgO ₂ /l	125	140	204	147	190	174	163	206	175	140	164	162	158
Ukupni-N	mg/l	15	37,9	60,4	43,8	36,6	40,7	40,1	30,9	38,7	37,2	28,4	39,1	43,9
N-NH ₄	mg/l	10	30,72	29,6	26,04	32,8	29,8	28,8	27,3	27,3	26,3	18,6	29,1	29,76
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0	0,001	0,001	0,001	0,041	0,001	0,001	0,001	0,084	0,238	0,055
N-NO ₃	mg/l	2	0,107	0,162	0,073	0,157	0,228	0,345	0,05	0,104	0,033	0,43	0,098	0,096
Ukupni-P	mg/l	2	2,82	3,22	3,7	2,88	4,12	4,02	4,36	3,9	3,1	1,72	4	2,64
Uk.masn.	mg/l	20	6,4	8,4	8	2,2	5,8	11	19	7,6	13	4,9	8,6	11,2
Min.ulja	mg/l	10	0,004	0,004	0,004	0,004	0,023	0,005	0,047	2,4	2,2	0,8	0,4	0,4
Fenoli	mg/l	0,1	0,001	0,078	0,042	0,054	0,094	0,018	0,154	0,436	0,011	0,011	0,014	0,102
An.deterđ.	mg/l	1	1,188	3,072	1,129	1,287	1,603	1,675	2,338	3,038	2,127	2,141	1,985	2,52
Cd	mg/l	0,1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Pb	mg/l	0,5	0,00526	0,00443	0,01537	0,0048	0,001	0,00647	0,00237	0,00144	0,03139	0,04239	0,001	0,00777
Zn	mg/l	2	0,037	0,046	0,031	0,034	0,038	0,055	0,048	0,044	0,059	0,06	0,058	0,078

9. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2012.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			11/12.1.12.	26/27.1.12.	16/17.2.12.	23/24.2.12.	8/9.3.12.	22/23.3.12.	3/4.4.12.	26/27.4.12.	17/18.5.12.	29/30.5.12.	5/6.6.12.	19/20.6.12.
Protok	m ³ /dan		479.780		635.950		982.820		1.665.940		1.152.990		854.830	
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,86	7,97	8,13	8,06	7,97	7,28	7,93	7,77	7,91	7,63	7,83	7,69
Susp.tvar	mg/l	35	57	73	52	20	51	79	54	52	10	30	37	50
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	137,5	151,6	122,5	121,6	155,3	94	118,2	154,5	84,2	98,4	166,3	133,8
KPK	mgO ₂ /l	125	183,4	231,1	202,8	203,7	245,1	226,5	186,8	161,2	265,1	170,4	199,3	183,1
Ukupni-N	mg/l	15	22,49	43,55	30,06	33,5	47,49	47,86	48,45	31,32	38,58	29,26	34,65	18,9
N-NH ₄	mg/l	10	17,28	29,3	26,3	26,6	38,5	33,1	31,6	20,3	31,6	23,9	23,4	17,88
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,001	0,145	0,11	0,001	0,035	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
N-NO ₃	mg/l	2	0,192	0,25	0,118	0,289	0,19	0,22	0,254	0,216	0,181	0,159	0,149	0,14
Ukupni-P	mg/l	2	6,02	13,08	4,04	6,52	7,04	4,42	4,72	5,78	4,16	2,66	3,98	5,22
Uk.masn.	mg/l	20	3,04	10,47	1,182	2,428	0,986	1,877	0,636	1,84	2,121	3,57	4,74	2,55
Min.ulja	mg/l	10	0,011	0,233	0,016	0,004	0,017	0,051	0,054	0,57	0,004	0,033	0,009	0,05
Fenoli	mg/l	0,1	0,104	0,001	0,001	0,016	0,048	0,048	0,072	0,001	0,001	0,056	0,004	0,064
An.deterđ.	mg/l	1	1,77	2,46	1,84	3,1	2,76	1,88	1,16	2,39	1,32	2,03	1,28	2,01
Cd	mg/l	0,1	0,00007	0,0000765	0,00021	0,00007	0,0003	0,000497	0,0001025	0,00009	0,00007	0,00022	0,00007	0,0002
Pb	mg/l	0,5	0,0035	0,00388	0,00864	0,01227	0,0016	0,02103	0,00176	0,0063	0,00737	0,00398	0,0014	0,0014
Zn	mg/l	2	0,0723	0,050804	0,05083	0,04249	0,0752	0,041476	0,0324	0,0418	0,03074	0,00002	0,0391	0,0236

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			5/6.7.12.	19/20.7.12.	1/2.8.12.	23/24.8.12.	6/7.9.12.	26/27.9.12.	11/12.10.12	25/26.10.12.	8/9.11.12.	22/23.11.12.	5/6.12.12.	12/13.12.12.
Protok	m ³ /dan		1.020.500		973.910		1.088.900		410.490		1.313.290		1.621.250	
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,59	7,72	7,74	7,72	7,62	7,55	7,73	7,74	7,71	7,9	8,03	7,85
Susp.tvar	mg/l	35	51	63	55	55	41	45	94	51	76	87	54	63
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	128,2	118,8	113,2	98,8	83,6	140,3	134,2	140,8	158	133,2	95,2	111,1
KPK	mgO ₂ /l	125	159	164,5	118,6	161,8	162,7	194,6	191,9	193	204	157,4	184,7	220,7
Ukupni-N	mg/l	15	38,85	29,6	71,7	33,23	21,12	32,6	40,83	36,3	42,8	40,5	24,1	34,9
N-NH ₄	mg/l	10	26,76	22,6	53	22,92	5,38	27,2	34,56	30,36	36,4	36,3	22,6	31,5
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,01	0,006	0,001	0,001	0,001	0,089	0,001	0,001	0,001	0,41	0,105
N-NO ₃	mg/l	2	0,15	0,153	0,316	0,072	0,122	0,14	0,337	0,22	0,085	0,368	0,127	0,109
Ukupni-P	mg/l	2	3,16	3,58	0,61	4,02	2,44	4,6	4,64	3,74	4	5,9	3,64	3,28
Uk.masn.	mg/l	20	2,639	5,523	4,137	0,503	4,99	2,81	11,55	6,022	2,36	13,28	3,629	2,82
Min.ulja	mg/l	10	0,004	0,08	0,108	0,004	0,153	0,023	0,115	0,154	0,247	0,133	0,047	0,256
Fenoli	mg/l	0,1	0,028	0,04	0,044	0,032	0,02	0,327	0,022	0,039	0,108	0,001	0,046	0,048
An.deterđ.	mg/l	1	1,37	1,34	0,268	1,62	1,74	1,52	0,68	0,616	1,14	0,54	0,84	1,4
Cd	mg/l	0,1	0,00007	0,00301	0,00009	0,00023	0,00024	0,00005	0,0007	0,00007	0,00022	0,00007	0,00007	0,00007
Pb	mg/l	0,5	0,00219	0,00686	0,0029	0,00574	0,00084	0,00188	0,00166	0,0014	0,0014	0,00073	0,0014	0,00086
Zn	mg/l	2	0,01924	0,0002	0,04157	0,0358	0,02561	0,0464	0,02448	0,003389	0,01014	0,02161	0,03613	0,03043

10. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2011.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			21/22.2.11.	24/25.2.11.	28.2./1.3.11.	3/4.3.11.	10/11.3.11.	25/24.3.11.	7/8.04.11	20/21.4.11.	5/6.5.11.	19/20.5.11.	9/10.6.11.	20/21.6.11.
Protok	m³/dan		1.091.980		1.280.210				1.463.290		1.250.500		1.183.180	
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	8,08	7,9	7,8	7,93	7,82	7,77	7,69	7,64	7,7	7,73	7,71	7,54
Susp.tvar	mg/l	35	44	56	52	63	62	61	14	24	64	60	71	50
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	58,8	124,5	79,6	147,1	143,2	128,4	103,8	137,3	38	151,7	140,4	122,2
KPK	mgO ₂ /l	125	98,8	185,6	128,2	170	156,7	193,7	174,5	213,5	47,8	187,9	160,1	168,4
Ukupni-N	mg/l	15	12,98	19,33	17,55	21,69	26,89	31,1	21,29	24,34	23,26	21,257	28,95	14,84
N-NH ₄	mg/l	10	7,4	6,38	12,4	16,7	12,5	14,48	18,8	21,9	20,7	16,5	18,5	12,52
N-NO ₂	mg/l	1	0,27	0,132	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
N-NO ₃	mg/l	2	0,47	0,554	0,192	0,19	0,19	0,18	0,194	0,141	0,155	0,157	0,148	0,001
Ukupni-P	mg/l	2	7,34	5,22	3,8	4,08	6,72	4	5,08	4,42	3,5	11,52	5,32	2,74
Uk.masn.	mg/l	20	12,48	1,688	6,65	7,329	0,619	3,95	23,16	24,9	27,003	58,61	161,7	1,38
Min.ulja	mg/l	10	0,097	0,104	1,554	0,128	0,05	0,141	0,068	0,008	0,095	0,295	0,056	0,037
Fenoli	mg/l	0,1	0,032	0,028	0,024	0,036	0,044	0,012	0,06	0,02	0,044	0,016	0,024	0,012
An.deterđ.	mg/l	1	1,18	1,78	1,9	1,14	2,34	2,36	1,83	1,76	2,9	2,58	0,91	1,68
Cd	mg/l	0,1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,003	0,0003
Pb	mg/l	0,5	0,001	0,001	0,0022	0,0059	0,0165	0,001	0,001	0,0235	0,001	0,001	0,001	0,001
Zn	mg/l	2	0,037	0,044	0,057	0,045	0,055	0,056	0,037	0,066	0,055	0,061	0,045	0,025

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			14/15.7.11.	28/29.7.11.	3/4.8.11.	25/26.8.11	8/9.9.11	22/23.9.11	13/14.10.11.	27/28.10.11.	10/11.11.11.	24/25.11.11.	8/9.12.11.	21/22.12.11.
Protok	m³/dan		1.444.370		1.349.680		1.184.250		1.363.350		1.357.230			
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,54	7,5	7,65	7,45	7,54	7,74	7,71	7,77	7,75	8,09	7,82	8
Susp.tvar	mg/l	35	52	42	55	75	60	57	51	53	54	41	55	55
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	92,8	107,9	109	157	135,1	134,3	110,5	91,7	135,4	71,2	136,7	123,4
KPK	mgO ₂ /l	125	124,5	136,1	178	310,6	180,2	200,8	213,4	153,3	197,3	99	184,9	228
Ukupni-N	mg/l	15	5,25	23,68	22,74	13,5	10,72	14,44	19,48	8,691	31,14	22,19	46,34	19,79
N-NH ₄	mg/l	10	4,2	16,48	18,6	12,4	17,58	12,4	12	8,04	24,04	16,6	29,8	7,68
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,18	0,001	0,145
N-NO ₃	mg/l	2	0,05	0,115	0,141	0,156	0,164	0,14	0,177	0,131	0,18	0,17	0,241	0,2
Ukupni-P	mg/l	2	1,9	2,28	5,48	12,54	9,9	19,36	2,96	9,04	4,12	2,76	5,78	3,16
Uk.masn.	mg/l	20	0,07	7,228	12,078	2,331	0,875	1,342	6,979	29,8	14,04	0,381	14,6	3,778
Min.ulja	mg/l	10	0,005	0,064	0,003	0,06	0,067	0,004	0,004	0,004	0,286	0,032	0,02	0,004
Fenoli	mg/l	0,1	0,001	0,016	0,001	0,001	0,02	0,06	0,001	0,012	0,02	0,016	0,08	0,001
An.deterđ.	mg/l	1	1,26	0,24	2,14	2,01	0,48	1,34	1,68	1,44	2,18	1,82	0,812	0,64
Cd	mg/l	0,1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,003	0,0003	0,0000321	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Pb	mg/l	0,5	0,001	0,001	0,001	0,00301	0,00318	0,00197	0,004392	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0021
Zn	mg/l	2	0,031	0,013	0,032	0,045	0,054	0,05257	0,096	0,037	0,046	0,051	0,051	0,0423

11. Analize otpadne vode na izlazu iz UPOV KATALINIĆA BRIG (kompozitni uzorci) – 2010.g.

Br. uzorka		GVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datum			21/22.1.10.	28/29.1.10.	11/12.2.10.	25/26.2.10.	11/12.3.10.	25/26.3.10.	15/16.4.10.	29/30.4.10.	13/14.5.10.	27/28.5.10.	10/11.6.10.	23/24.6.10.
Protok	m ³ /dan		2.109.380		2.029.720		1.634.780		1.362.470		1.592.880		1.286.270	
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,9	7,96	7,64	7,78	7,45	7,73	7,93	7,75	7,83	7,58	7,49	7,75
Susp.tvar	mg/l	35	118	70	47	100	40	61	100	50	48	62	98	160
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	137,8	99	63,3	75,6	58,6	68,7	120,5	54,4	98	76,5	128,9	73,9
KPK	mgO ₂ /l	125	162,1	180,4	136	117,4	118,5	149,6	227,8	172,5	395,2	134,6	164,5	165,8
Ukupni-N	mg/l	15	30,2	32,4	13,9	21,4	16,52	24,92	27,6	18,6	55,4	21,76	10,6	12,68
N-NH ₄	mg/l	10	25,6	21,9	12,5	18,9	11,6	21,08	22,08	5,6	24,2	3,56	2,4	4,36
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,012	0,01	0,001	0,42	0,001	0,602	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
N-NO ₃	mg/l	2	0,414	0,925	1,369	0,227	2,49	0,167	0,2	0,17	0,195	0,054	0,13	0,12
Ukupni-P	mg/l	2	5,12	8,8	2,16	4,64	1,9	3,92	5,68	3,36	3,32	4,5	4,18	6,46
Uk.masn.	mg/l	20	5,8	4,462	4,846	7,22	3,92	51,85	26,65	4,08	6,434	8,99	0,484	1,203
Min.ulja	mg/l	10	0,167	0,001	0,136	0,049	0,029	0,001	0,044	0,037	0,041	0,147	0,089	0,236
Fenoli	mg/l	0,1	0,016	0,024	0,004	0,004	0,001	0,016	0,064	0,001	0,08	0,001	0,001	0,016
An.deterđ.	mg/l	1	0,47	1,66	0,9	0,58	0,113	0,369	0,576	2,42	3,96	2,26	0,68	1,08
Cd	mg/l	0,1	0,0005	0,005	0,005	0,0005	0,005	0,0003	0,00069	0,00055	0,0003	0,0003	0,00054	0,0003
Pb	mg/l	0,5	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0197	0,00384	0,00551	0,00733	0,01258	0,0078	0,0116
Zn	mg/l	2	0,074	0,121	0,056	0,057	0,063	1,74	0,068	0,069	0,088	0,109	0,084	0,045

Br. uzorka		GVE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Datum			8/9.7.10.	29/30.7.10.	3/4.8.10.	26/27.8.10.	9/10.9.10.	28/29.9.10.	6/7.10.10.	21/22.10.10.	15/16.11.10.	25/26.11.10.	6/7.12.10.	16/17.12.10.
Protok	m ³ /dan		1.426.460		1.215.880						1.458.340		1.841.520	
Temperatura efluenta	°C	30												
pH/T	1/°C	6,5-9,0	7,69	7,69	7,5	7,51	7,75	7,82	7,8	7,63	7,6	7,59	7,71	7,88
Susp.tvar	mg/l	35	50	33	41	47	80	58	50	54	191	53	60	57
BPK ₅	mgO ₂ /l	25	66	93,3	77,9	91,8	732,8	120,2	82,5	81,1	118,1	69,5	80,6	119
KPK	mgO ₂ /l	125	132,9	148,2	123,3	191	207,6	166	102,6	149,1	244,4	106,8	111,9	168,1
Ukupni-N	mg/l	15	18,12	24,64	14,32	25,16	27	19,99	24,72	19,92	58,6	20,4	19,12	18,08
N-NH ₄	mg/l	10	4,78	17,92	12,28	20,8	25,7	19,08	21,84	18,72	46,2	13,3	16,08	8,96
N-NO ₂	mg/l	1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,518	0,001	0,61
N-NO ₃	mg/l	2	0,128	0,143	0,133	0,147	0,182	0,153	0,17	0,15	0,207	0,244	0,12	0,335
Ukupni-P	mg/l	2	3,26	3,86	2,72	18,16	4,29	4,38	4,14	4,32	2,68	2,82	8,98	10,66
Uk.masn.	mg/l	20	1,903	0,655	2,55	2,576	4,89	1,632	6,274	0,519	4,95	9,05	20,25	33,9
Min.ulja	mg/l	10	0,124	0,001	0,009	0,338	0,088	0,013	0,566	0,327	0,143	0,198	0,141	0,684
Fenoli	mg/l	0,1	0,001	0,001	0,01	0,001	0,016	0,016	0,072	0,052	0,036	0,016	0,02	0,024
An.deterđ.	mg/l	1	1,7	0,07	1,46	2,18	2,38	2,5	2,08	1,08	1,98	1,11	0,178	0,5
Cd	mg/l	0,1	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,00032	0,0003
Pb	mg/l	0,5	0,0069	0,001	0,001	0,0015	0,0012	0,001	0,0141	0,0105	0,0053	0,001	0,001	0,001
Zn	mg/l	2	0,048	0,028	0,033	0,045	0,056	0,052	0,064	0,043	0,12	0,104	0,01	0,049



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO KULTURE

**Uprava za zaštitu kulturne baštine
Konzervatorski odjel u Splitu**

Porinova 2
Split

Tel. 305 – 444
Fax: 305 – 418

Klasa: 612-08/14-03/031
Urbroj: 532-04-02-15/6-14-2

Split, 30. lipnja 2014. godine

EKO KAŠTELANSKI ZALJEV ustanova SPLIT	
Primljeno: 02.07.2014.	
Klasifikacijska oznaka	Org. jed.
402-01/14-03/1	
00-04-14-2	Pril. Vrij.
	2181

✓
EKO Kaštelanski zaljev
Ustanova Split-Hrvatska
Dražanac 70
21 000 Split

Predmet: Konceptijsko rješenje sustava odvodnje i vodoopskrbe aglomeracije Split-Solin, mišljenje

Trasa spojnog kanalizacijskog cjevovoda Katalinića Brig – Stupe, te vodoopskrbnog cjevovoda Mostine – CS Ravne Njive

Cijenjeni,

Predmetni zahvat pruža se područjem koje je naseljeno još od prapovijesti te je izuzetno bogato kulturnom baštinom. Duž cijelog prostora od Dioklecijanove palače u Splitu do izvora Jadra u Solinu pruža se zaštićena trasa Dioklecijanovog vodovoda. Na području utvrđene trase kanala Dioklecijanovog vodovoda te 8 metara od uzdužne osi kanala zabranjuje se bilo kakva gradnja, iskopi ili zahvati u prostoru kao i postavljanje montažnih objekata i odlaganje otpada. Također, treba naglasiti kako sustav mjera zaštite obuhvaća šire područje uz Dioklecijanov vodovod na predjelu Karabaši u Solinu te na predjele Bilica, Mostina i Smokovika u Splitu gdje je vodovod na lukovima. Sustavom mjera zaštite obuhvaćeno je i pretpostavljeno područje trase Dioklecijanovog vodovoda od ulice Domovinskog rata u Splitu do bedema Cornaro.

Važno je istaknuti kako je najmonumentalniji dio Dioklecijanovog vodovoda na Mostinama ozbiljno oštećen; kameni blokovi antičkih pilona koji nose svodove arkada Dioklecijanovog akvedukta se osipaju i prijetu urušavanjem. Stoga je prije izrade projektne dokumentacije i prije početka eventualnih radova na zaštićenom području oko Dioklecijanovog akvedukta Mostine potrebno ishoditi stručno mišljenje s prijedlogom sanacijsko-konzervatorskih radova projektanta konstrukcije koji ima dopuštenje Ministarstva kulture za rad na kulturnim dobrima i osigurati provedbu zaštitnih arheoloških istraživanja. Sukladno stručnom mišljenju projektanta konstrukcije i rezultatima arheoloških istraživanja, nadležni Konzervatorski odjel u Splitu odredit će daljnje postupanje.

Nadalje, na području Dujmovače nalazi se crkva sv. Duje iz 17 stoljeću podignuta najvjerojatnije nad temeljima starije i zaštićeno arheološko nalazište Zagorski put, te je prije početka građevinskih radova, potrebno osigurati provedbu zaštitna arheološka istraživanja. Sukladno rezultatima arheoloških istraživanja, nadležni Konzervatorski odjel u Splitu odredit će daljnje postupanje.

Područje od Katalinića Briga do usjeka željezničke pruge nalazi se unutar Zone A zaštićene kulturno-povijesne cjeline Splita. Ovdje se ubicira veliki broj potencijalnih arheoloških lokaliteta, primjerice kod Nadbiskupske palače nalazili su se lazareti izgrađeni krajem 16. stoljeća, barokni bastion San Giorgio (sv. Jurja, Kapucinski) i crkva sv. Petra, a na Zlodrinjoj poljani ubicira se srednjovjekovna crkva sv. Nikole de Butis. Cijeli prostor Katalinića briga je potencijalno arheološko nalazište. Ovdje su se nalazile dvije srednjovjekovne crkve sv. Marije de Butis i sv. Petra de Butis, kasnije se podiže barokna utvrda Bačvice, a na samoj litici uz more nalazila se crkva Gospe od Bačvica. Sukladno navedenom, prije početka građevinskih radova, na području od Katalinića Briga do usjeka željezničke pruge, treba osigurati provedbu zaštitna arheološka istraživanja. Sukladno rezultatima arheoloških istraživanja, nadležni Konzervatorski odjel u Splitu odredit će daljnje postupanje.

Također, tijekom zemljanih radova u koridoru usjeka željezničke pruge unutar Zone A i Zone B zaštićene kulturno-povijesne cjeline Splita, te u neposrednoj blizini zaštićenog arheološkog nalazišta Ad basilicas pictas, potrebno je osigurati arheološki nadzor. Sukladno rezultatima arheoloških radova, nadležni Konzervatorski odjel u Splitu odredit će daljnje postupanje.

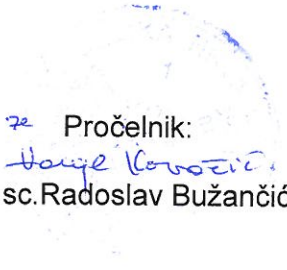
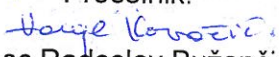
Sukladno navedenom, mišljenja smo kako je najprihvatljivije Konceptijsko rješenje sustava odvodnje aglomeracije Split - Solin Varijantno rješenje 2.4-A. Naime, na ovom području prije početka građevinskih radova, arheološka istraživanja eventualno bi trebalo provesti na manjem području Katalinića briga i oko crkve Gospe od Žnjana (ovisno o daljnjoj projektnoj dokumentaciji). Dio trase varijante 2.4-A nalazi se unutar arheološke zone (prema GUP-u Grada Splita), te je tijekom zemljanih radova na izgradnji predmetnog zahvata potrebno osigurati arheološki nadzor. Sukladno rezultatima arheoloških radova, nadležni Konzervatorski odjel u Splitu odredit će daljnje postupanje.

Također, mišljenja smo kako je najprihvatljivije Konceptijsko rješenje sustava vodoopskrbe aglomeracije Split - Solin Varijanta 3 (tunel u cijeloj dužini od Jadro do CS Ravne Njive). Na ovom području nalazi se više arheoloških nalazišta i drugih kulturnih dobara, te bi prije izrade projektne dokumentacije i prije početka predmetnih radova na zaštićenom području Dioklecijanovog akvedukta Mostine, arheološkog nalazišta Zagorski put i drugih lokacija trebalo ishoditi stručno mišljenje s prijedlogom sanacijsko-konzervatorskih radova projektanta konstrukcije koji ima dopuštenje Ministarstva kulture za rad na kulturnim dobrima. Sukladno stručnom mišljenju projektanta konstrukcije, nadležni Konzervatorski odjel u Splitu odredit će daljnje postupanje.

S poštovanjem,

Sastavila:


Dubravka Čerina, dipl. arheolog i pov. umj.


72 Pročelnik:

dr. sc. Radoslav Bužančić

Dostaviti:

1. Naslovu
2. Pismohrana, ovdje