

PREDSTUDIJA IZVODLJIVOSTI

**TEHNIČKA PODLOGA ZAŠTITE VODA MALOSTONSKOG ZALJEVA, UKLJUČIVO
PREKOGRANIČNO POVEZIVANJE**



Naručitelj:

Hrvatske vode

Izrađivači:



hidroing

d.o.o. za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklase 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
tel. +385 31 251 100, fax. +385 31 251 106
e-mail hidroing@hidroing-os.hr



U Osijeku, veljača 2022. godine



INFRA PROJEKT

d.o.o. Vukovarska 148, 21000 Split
Poduzeće za projektiranje i graditeljstvo

Naziv Projekta:	PREDSTUDIJA IZVODLJIVOSTI - TEHNIČKA PODLOGA ZAŠTITE VODA MALOSTONSKOG ZALJEVA, UKLJUČIVO PREKOGRANIČNO POVEZIVANJE
Naziv dokumenta:	Predstudija izvodljivosti – integralna konačna verzija
Naručitelj:	Hrvatske vode, pravna osoba za upravljanje vodama Ulica grada Vukovara 220, 10000 Zagreb
Datum:	Veljača 2022.g.

IZJAVA O ODRICANJU ODGOVORNOSTI:

Ovaj izvještaj opisuje saznanja iz istraživanja koje su provedena u razdoblju do veljače 2022. godine, i bazira se na referentnim dokumentima i informacijama dostupnim Izrađivaču tokom provedbe istraživanja.

Ovaj izvještaj, i njegov sadržaj, izrađeni su na osnovi postojećeg stanja. Izrađivač ne preuzima odgovornost za bilo koje netočnosti proizašle iz činjenica da mu neki dokumenti nisu bili predočeni tokom istraživanja, ili su izrađeni nakon provedenog istraživanja, kao niti ikakvu odgovornost za usklađivanje ovog Izvještaja s tim projektima.

STRUČNI TIM:

Ovaj Izvještaj pripremio je sljedeći stručni tim:

Ime i prezime	Položaj
Branimir Barač	Voditelj izrade Predstudije izvodljivosti (Stručnjak 1 sukladno DON)
Igor Tadić	Konzultant – suradnik za izradu Predstudije izvodljivosti (Stručnjak 2 sukladno DON)
Mate Soža	Konzultant – izrađivač financijsko-ekonomskog dijela Predstudije izvodljivosti, s izradom analize troškova i koristi (Stručnjak 3 sukladno DON)
Antonija Barišić-Lasović	Voditelj izrade elaborata zaštite okoliša (Stručnjak 4 sukladno DON)
Danijel Kardum	Stručnjak za institucionalna pitanja
Hrvoje Kero	Stručnjak za hidrauličko modeliranje sustava odvodnje
Ivna Sinovčić Jović	Stručnjak za hidrauličko modeliranje sustava vodoopskrbe
Goran Marinović	Suradnici na izradi Predstudije izvodljivosti
Zdenko Tadić	
Igor Dundović	
Matej Fremec	
Tomislav Vuković	
Goran Đurica	
Vjekoslav Abičić	Suradnici za financijsku i ekonomsku analizu
Jelena Abičić	
Andrea Šoja	

KONTROLA DOKUMENTA:

Revizija	Opis	Datum isporuke	Poslao	Isporučeno za
1.00	Integralna verzija Predstudije izvodljivosti – radna verzija	10/12/2021	IT/Hidroing	Hrvatske vode, upućivanje prema ostalim dionicima projekta
2.00	Integralna verzija Predstudije izvodljivosti – konačna verzija	18/02/2022	IT/Hidroing	Hrvatske vode, upućivanje prema ostalim dionicima projekta

SADRŽAJ:

1	SAŽETAK PREDSTUDIJE IZVODLJIVOSTI	22
1.1	Lokacija projekta.....	22
1.2	Postojeće stanje vodoopskrbe.....	22
1.3	Postojeće stanje sustava odvodnje.....	23
1.4	Glavni elementi Analize potreba	25
1.5	Obuhvat Projekta.....	26
1.6	Opcijske analize	27
1.7	Analiza institucionalnog ustroja	29
1.8	Pregled troškova i pokazatelja.....	30
1.9	Financijska i ekonomska analiza	34
1.10	Kartografski prikaz obuhvata Projekta	38
2	DRUŠTVENO-EKONOMSKO OKRUŽENJE	39
2.1	Osnovni elementi društveno-ekonomskog okruženja.....	39
2.1.1	Hrvatska	39
2.1.2	Lokacija projekta	41
2.1.3	Reljef	44
2.1.4	Klima	44
2.2	Sadašnji broj stanovnika i procjene rasta stanovništva	45
2.2.1	Razvoj stanovništva u Republici Hrvatskoj	45
2.2.2	Razvoj stanovništva u Republici Bosni i Hercegovini	55
2.2.3	Razvoj stanovništva na području projekta	55
2.3	Turizam	58
2.3.1	Uvodne napomene.....	58
2.3.2	Turističke statistike u Republici Hrvatskoj.....	58
2.3.3	Turističke statistike u Republici Bosni i Hercegovini.....	59
2.3.4	Postojeće stanje	60
2.3.5	Sezonalnost turizma	61
2.3.6	Analiza turizma po tipu smještajnih kapaciteta.....	62
2.3.7	Projekcije kretanja u turizmu	64
2.4	Aspekti zaštite okoliša	66
2.4.1	Zone zaštite u okviru osjetljivih područja.....	66
2.4.2	Kakvoća vode za kupanje	67
2.4.3	Ekološka mreža Natura 2000.....	69
2.4.1	Vodna tijela na projektnom području	70
3	POSTOJEĆE STANJE VODNIH USLUGA I PROCJENE POTROŠNJE	71

3.1	Uvod	71
3.2	Sustav vodoopskrbe.....	71
3.2.1	Općenito.....	71
3.2.2	Vodoopskrbni sustav Slivno	71
3.2.3	Vodoopskrbni sustav Neum	74
3.2.4	Vodoopskrbni sustav Ston.....	80
3.2.5	Vodoopskrbni podsustav Moševići-Visočine i vodovodna mreža Imotice.....	83
3.2.6	Kakvoća vode u vodoopskrbnim sustavima	83
3.2.7	Potrošnja vode na području projekta.....	86
3.3	Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.....	103
3.3.1	Glavni objekti odvodnog sustava Komarna - Neum - Mljetski kanal	104
3.3.2	Sustav odvodnje na području općine Slivno.....	112
3.3.3	Sustav odvodnje na području općine Neum.....	114
3.3.4	Sustav odvodnje na području općine Ston	114
3.3.5	Identificirani nedostaci i specifičnosti postojećeg sustava odvodnje.....	115
3.3.6	Količine otpadnih voda na području projekta	116
3.3.7	Proračun hidrauličkog i biološkog opterećenja	130
4	ODREĐIVANJE OBUHVATA AGLOMERACIJE.....	134
4.1	Uvodne napomene	134
4.2	Varijantna rješenja.....	134
4.2.1	Varijantno rješenje izgradnje sustava odvodnje	134
4.2.2	Varijantno rješenje prikupljanja septičkih otpadnih voda	134
4.3	Kriteriji evaluacije	136
4.4	Analiza obuhvata aglomeracije Malostonski zaljev	137
4.4.1	Općina Neum.....	137
4.4.2	Općina Slivno.....	139
4.4.3	Općina Ston.....	147
4.5	Konačni obuhvat aglomeracije	161
5	ANALIZA INSTITUCIONALNOG USTROJA.....	163
5.1	Zakonodavni okvir	163
5.2	Specifična pravila – Međudržavni ugovori.....	163
5.3	Aglomeracija – normativne odrednice	163
5.4	Operativni program „Konkurentnost i kohezija 2014-2020“	164
5.5	Javna nabava	168
5.6	Zakonodavni planirani ustroj.....	170
5.6.1	Isporučitelji vodnih usluga	170

5.7	Primjenjivi institucionalni modeli	173
5.7.1	Obuhvat i financiranje projekta.....	173
5.7.2	Model A - Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorima	175
5.7.3	Model B - Holding i ovisna društva.....	179
5.7.4	Model C - Jedinstveni prekogranični isporučitelj.....	182
5.7.5	Model D - Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorima i dioba regionalnog odvodnog sustava.....	186
5.7.6	Završni pregled institucionalnih modela po opcijama obuhvata infrastrukture	189
6	ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA KRATKOROČNOG INVESTICIJSKOG PROGRAMA	190
6.1	Analiza varijantnih tehničkih rješenja sustava vodoopskrbe	190
6.1.1	Uvodne napomene.....	190
6.1.2	Analiza vodnih gubitaka po IWA metodologiji	192
6.1.3	Hidraulički model sustava vodoopskrbe – postojeće stanje.....	194
6.1.4	Opcijske analize unaprjeđenja sustava vodoopskrbe.....	212
6.1.5	Hidraulički model sustava vodoopskrbe – planirano stanje	226
6.1.6	Zaključci i prijedlog mjera.....	232
6.2	Analiza varijantnih tehničkih rješenja sustava odvodnje.....	237
6.2.1	Uvodne napomene.....	237
6.2.2	Hidraulički model sustava odvodnje – postojeće stanje	237
6.2.3	Hidraulički model sustava odvodnje – planirano stanje.....	246
6.2.4	Opcijska analiza rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje	250
6.2.5	Prijelaz Malostonskog zaljeva.....	254
6.2.6	Opcijska analiza unaprjeđenja podmorskog prijelaza preko Malostonskog zaljeva.....	256
6.2.7	Opcijska analiza unaprjeđenja transportne dionice kroz Stonsko polje.....	264
6.2.8	Zaključci i prijedlog mjera.....	270
6.3	Analiza varijantnih tehničkih rješenja pročišćavanja otpadnih voda.....	273
6.3.1	Analiza lokacije UPOV-a	273
6.3.2	Opcijska analiza tehnologije pročišćavanja UPOV-a Vino.....	276
6.3.3	Tehnološki proračun UPOV-a Vino.....	287
6.3.4	Opcijska analiza zbrinjavanja mulja.....	291
6.3.5	Zaključci i prijedlog mjera sustava pročišćavanja otpadnih voda.....	305
6.3.6	Situacijski prikaz idejnog rješenja UPOV-a Vino	306
7	KRATKOROČNE I DUGOROČNE INVESTICIJSKE POTREBE UNUTAR SEKTORA	307
7.1	Investicijske potrebe i program	307
7.1.1	Operativni strateški ciljevi JIVU	307
7.1.2	Sukladnost s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda	308
7.2	Kratkoročni investicijski program (KIP, obuhvat ovog Projekta)	309
7.2.1	Uvodne napomene.....	309

7.2.2	Komponenta A.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava vodoopskrbe na području RH.....	311
7.2.3	Komponenta B.1: Proširenja sustava vodoopskrbe na području RH	312
7.2.4	Komponenta C.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području RH.....	313
7.2.5	Komponenta C.2: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području BiH.....	314
7.2.6	Komponenta D: Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva	315
7.2.7	Komponenta E.1: Proširenja sustava odvodnje na području RH	316
7.2.8	Komponenta E.2: Proširenja sustava odvodnje na području BiH	318
7.2.9	Komponenta F: Pročišćavanje otpadnih voda i zahvati na UPOV-u	319
7.2.10	Komponenta G: Nabava opreme	320
7.2.11	Komponenta H: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera	320
7.2.12	Komponenta I: Upravljanje projektom.....	321
7.2.13	Komponenta J: Promidžba i vidljivost.....	321
7.2.14	Komponenta K: Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa.....	322
7.2.15	Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosu za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje	323
7.2.16	Jedinične cijene Kratkoročnog investicijskog programa	323
7.2.17	Procjena troškova pogona i održavanja.....	324
7.2.18	Razrada investicijskih i operativnih troškova UPOV-a te postrojenja za solarno sušenje mulja.....	325
7.2.19	Sažetak procjene investicijskih troškova i troškova pogona i održavanja	326
7.2.20	Grafički prikaz obuhvata Kratkoročnog investicijskog programa Projekta	329
8	OKOLIŠNI ASPEKTI PROJEKTA	330
8.1	Aspekti zaštite okoliša	330
8.1.1	Klimatske značajke područja	330
8.1.2	Geološki, hidrogeološki i pedološki aspekti.....	331
8.1.3	Natura 2000 područja	333
8.1.1	Zone zaštite u okviru osjetljivih područja.....	334
8.1.2	Vodna tijela na projektnom području	335
8.1.3	Ocjena stanja vodnih tijela – recipijenta pročišćenih otpadnih voda.....	336
8.1.4	Usklađenost s EU zakonodavstvom.....	343
8.1.5	Troškovi zaštite okoliša	345
8.2	Klimatske promjene.....	345
8.2.1	Općenito.....	345
8.2.2	Klimatske promjene u Hrvatskoj	348
8.2.3	Profil klimatskih promjena u Hrvatskoj za 21. stoljeće.....	352
8.2.4	Strategije za prilagodbu klimatskim promjenama.....	355
8.2.5	Ranjivost na klimatske promjene, ocjena rizika i mjere prilagodbe	357
8.3	Utjecaj projekta na klimatske promjene	364

8.3.1	Zakonska osnova	364
8.3.2	Procjena emisije stakleničkih plinova	364
8.3.3	Izvori nastanka stakleničkih plinova	365
8.3.4	Proračun ugljičnog otiska – izravni izvori	366
8.3.5	Proračun ugljičnog otiska – neizravni izvori	367
8.3.6	Proračun ugljičnog otiska – rekapitulacija i zaključak.....	368
9	PLAN PROVEDBE I NABAVE.....	369
9.1	Plan nabave	369
9.1.1	Uvod.....	369
9.1.2	Sažeti opis usluga nužnih za investicije ostvarene putem Kohezijskog fonda	369
9.1.3	Kriteriji za grupiranje dokumentacije o nabavi.....	370
9.1.4	Prijedlog strategije javne nabave	371
9.1.5	Dokumentacije o nabavi.....	372
9.2	Plan provedbe projekta	376
10	ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI.....	380
10.1	Uvodne napomene	380
10.1.1	Opis analiziranih varijanti	380
10.2	Metodologija	383
10.2.1	Metodologija financijske analize	383
10.2.2	Temeljne pretpostavke za financijsku analizu	383
10.2.3	Metodologija ekonomske analize.....	387
10.2.4	Temeljne pretpostavke za ekonomsku analizu.....	387
10.3	Analiza troškova i koristi za varijantu A.1	389
10.3.1	Analiza financijskog poslovanja	389
10.3.2	Financijska analiza	391
10.3.3	Ekonomska analiza	402
10.4	Analiza troškova i koristi za varijantu B.1	404
10.4.1	Analiza financijskog poslovanja	404
10.4.2	Financijska analiza	405
10.4.1	Ekonomska analiza	417
10.5	Analiza troškova i koristi za varijantu C.1	419
10.5.1	Analiza financijskog poslovanja	419
10.5.2	Financijska analiza	421
10.5.3	Ekonomska analiza	433
11	PRILOZI.....	437

POPIS SLIKA:

Slika 1-1 Lokacija projekta.....	22
Slika 1-2 Shema odvodnog sustava Komarna-Neum-Mljetski kanal.....	24
Slika 2-1 Županije Republike Hrvatske	40
Slika 2-2 Lokacija projekta.....	41
Slika 2-3 Administrativna podjela Dubrovačko-neretvanske županije.....	42
Slika 2-4 Srednja godišnja oborina u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1971.-2000.g.	45
Slika 2-5 Srednja godišnja temperatura zraka u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1961.-2000.g.....	45
Slika 2-6 Stanovništvo Hrvatske od 1973-2011 (Izvor: baze podataka DZS-a, prikaz konzultanta).....	47
Slika 2-7 Prirodni prirast stanovništva (1973 – 2009 (Statistički godišnjak 2009 i podaci DZS-a)	47
Slika 2-8 Migracija, prirodni prirast i ukupna promjena broja stanovnika između 2004. i 2009. (podaci DZS-a, prikaz konzultanta)	48
Slika 2-9 Projekcije broja stanovnika u Hrvatskoj (Izvor podataka DZS uz korekcije te grafički prikaz izrađen od strane konzultanta)	49
Slika 2-10 Projekcije broja stanovnika UN-a za hrvatsku (*1000, podaci: UN 2012)	50
Slika 2-11 Trend urbanizacije u Hrvatskoj (podaci: UN 2011)	50
Slika 2-12 Projekcije urbanog i ruralnog stanovništva (podaci: UN, 2011, grafička obrada konzultant)	51
Slika 2-13 Razvoj stanovništva RH 2015. - 2060. prema EUROPOP2013	52
Slika 2-14 Prosječna unutargodišnja raspodjela noćenja za turističke cjeline na području projekta	62
Slika 2-15 Udio turističkih noćenja po tipovima smještajnog kapaciteta za projektno područje	63
Slika 2-16 Projekcije broja noćenja po naseljima, razdoblje 2019.-2055.g	65
Slika 2-17 Osjetljiva područja u RH (izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10).....	66
Slika 2-18 Osjetljiva područja prema Odluci (NN 81/10) na području projekta.....	67
Slika 2-19 Rezultati monitoringa kakvoće vode za kupanje za općinu Slivno za razdoblje 2016. – 2019.	68
Slika 2-20 Rezultati monitoringa kakvoće vode za kupanje za općinu Ston za razdoblje 2016. – 2019.....	68
Slika 2-21 Natura2000 SCI i POP područja	69
Slika 2-22 Vodna tijela u blizini projektog područja.....	70
Slika 3-1 Obuhvat isporučitelja javne usluge vodoopskrbe na projektom području	71
Slika 3-2 Hidraulička shema dovodnog sustava Neretva – Pelješac, od CS Prud do VS Janjina	73
Slika 3-3 NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula: područje doline Neretve i općine Slivno (izvor Predstudija izvodljivosti 2017.g.)	73
Slika 3-4 Glavni dovodni sustav NPKLM i podsustav Slivno, promjeri cjevovoda, Du [mm]	74
Slika 3-5 Vodoopskrbni sustav Neum, situacija postojećeg stanja od vodozahvata Gabela do Neuma	76
Slika 3-6 Vodoopskrbni sustav Neum, situacija postojećeg stanja mreže u Neumu	77
Slika 3-7 Vodoopskrbni sustav Neum, hidraulička shema mreže u Neumu	78

Slika 3-8 Situacija postojećeg stanja vodoopskrbnog sustava Ston	82
Slika 3-9 Hidraulička shema vodoopskrbnog sustava Ston, postojeće stanje	83
Slika 3-10 Udio priključaka vodoopskrbe po naseljima općine Slivno	87
Slika 3-11 Udio priključaka vodoopskrbe po naseljima općine Ston	88
Slika 3-12 Udio priključaka vodoopskrbe u naselju Neum	88
Slika 3-13 Ukupna potrošnja vode po mjesecima u naselju Neum za razdoblje 2017.-2019.	90
Slika 3-14 Sezonalnost specifične potrošnje domaćeg stanovništva po mjesecima za naselje Neum	92
Slika 3-15 Grafički prikaz projekcije potrošnje za aglomeraciju Malostonski zaljev u razdoblju od 2017. do 2055.	102
Slika 3-16 Odvodni sustav Komarna-Neum-Mljetski kanal	103
Slika 3-17 Shema odvodnog sustava Komarna-Neum-Mljetski kanal	104
Slika 3-18 Crpna stanica Ćurilo-Neum I i početna dionica tlačnih cjevovoda	105
Slika 3-19 Rezultati mjerenja protoka na crpnoj stanici Ćurilo – Neum I	106
Slika 3-20 Poprečni presjek nosive konstrukcije „Kontrafora“	106
Slika 3-21 Kontrafori	107
Slika 3-22 Dozažni bazen	107
Slika 3-23 Zasunska komora na početku sifonskog prijelaza Malostonskog zaljeva	108
Slika 3-24 Skica sifonskog prelaza Malostonskog zaljeva	108
Slika 3-25 Distribucijska komora	109
Slika 3-26 Objekti UPOV-a Vino	109
Slika 3-27 Hidrotehnički tunel Prapratno – Ulazni portal, kolektor u tunelu, izlazni portal	110
Slika 3-28 Odzračno okno podmorskog ispusta – početak podmorske dionice ispusta	111
Slika 3-29 Podmorski ispust	111
Slika 3-30 Postojeći i sustav odvodnje u izgradnji na području naselja Komarna	112
Slika 3-31 Postojeći i sustav odvodnje u izgradnji na području naselja Duboka	113
Slika 3-32 Postojeći sustav odvodnje (djelomično u izgradnji) na području naselja Klek	113
Slika 3-33 Proračunate postojeće količine sanitarno-fekalnih otpadnih voda po tipu potrošača u naselju Neum	120
Slika 3-34 Proračunate postojeće količine sanitarno-fekalnih otpadnih voda po tipu potrošača u naselju Ston	120
Slika 3-35 Proračun hidrauličkog opterećenja za postojeće stanje naselja Neum	121
Slika 3-36 Pozicija mjernih uređaja na CS "Ćurilo-Neum 1"	122
Slika 3-37 Rezultati mjerne kampanje na CS "Ćurilo-Neum 1"	122
Slika 3-38 Dotoci otpadnih voda po mjesecima u mjerodavnoj godini - 2031.g	129
Slika 3-39 Maksimalni satni dotok i planirani Ekvivalent stanovnici po mjesecima za UPOV Vino	133
Slika 4-1 Grafički prikaz koncepcijskog rješenja proširenja sustava odvodnje u naselju Neum	137

Slika 4-2 Dogradnja sustava odvodnje na području naselja Komarna, Duboka i Klek.....	139
Slika 4-3 Spoj naselja Duba i Kremena – Varijanta 1	144
Slika 4-4 Uzdužni profil – Varijanta 1	144
Slika 4-5 Spoj naselja Duboka i Kremena – Varijanta 2	145
Slika 4-6 Uzdužni profil – Varijanta 2	145
Slika 4-7 Tehno-ekonomska analiza – Varijanta 1	146
Slika 4-8 Tehno-ekonomska analiza - Varijanta 2.....	146
Slika 4-9 Konceptijski prikaz dogradnje sustava odvodnje na području Stona – naselja Luka, Hodilje, Ston, Mali Ston, Zamaslina, Česvinica i Broce	148
Slika 4-10 Grafički prikaz konceptijskog rješenja sustava odvodnje za naselje Duba Stonska te spoj na postojeći kolektor	149
Slika 4-11 Konačni obuhvat aglomeracije Malostonski zaljev.....	162
Slika 6-1 Visinske kote čvorova Z (m n.m.) matematičkog modela vodoopskrbe grada Neuma	196
Slika 6-2 Koeficijenti satne neravnomjernosti za vodoopskrbu Neuma.....	197
Slika 6-3: Čvorovi u mreži vodovoda Neum u kojima se javlja tlak manji od 25 m v.s.	200
Slika 6-4: Čvorovi u mreži vodovoda Neum u kojima se javlja tlak veći od 70 m v.s.....	201
Slika 6-5: Hidraulička shema dovodnog sustava Neretva – Pelješac, od CS Prud do VS Janjina	202
Slika 6-6 Koeficijenti satne neravnomjernosti.....	203
Slika 6-7: Protoci u max. satu, u dovodnom cjevovodu i naseljima Klek, Komarna i Duboka, $Q_{max.sat}$ (l/s)....	204
Slika 6-8: Minimalni tlakovi u dovodu i naseljima Klek, Komarna i Duboka, P_{min} (m v.s.).....	204
Slika 6-9: Čvorovi u mreži podsustava Slivno u kojima se javlja tlak manji od 25 m v.s.....	205
Slika 6-10: Čvorovi u mreži podsustava Slivno u kojima se javlja tlak veći od 65 m v.s.	205
Slika 6-11 Hidraulička shema vodoopskrbnog sustava Ston, postojeće stanje	207
Slika 6-12 Koeficijenti satne neravnomjernosti.....	208
Slika 6-13: Maksimalni dnevni protok Q_{max} (l/s) i tlak P_{min} (m v.s.), postojeće stanje	209
Slika 6-14: Minimalni noćni protok Q_{min} (l/s) i tlak P_{max} (m v.s.), postojeće stanje	210
Slika 6-15: Čvorovi u mreži vodovoda Ston u kojima se javlja tlak manji od 25 m v.s.	211
Slika 6-16: Čvorovi u mreži vodovoda Ston u kojima se javlja tlak veći od 70 m v.s.	212
Slika 6-17: Izgradnja crpilišta Imotica, priključenje naselja Imotica na VOS Moševići-Visočani, izvor Studija izvodljivosti Dubrovnik, 2018. g.	214
Slika 6-18: Prikaz lokacija komponente osiguranja kvalitete pitke vode u vodoopskrbnom sustavu Neum	214
Slika 6-19: Prikaz lokacija komponente širenja vodoopskrbne mreže na preglednoj situaciji, Ston.....	216
Slika 6-20: Prikaz lokacija komponente širenja vodoopskrbne mreže na preglednoj situaciji, Neum	217
Slika 6-21: Prikaz lokacija komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama u Neumu.....	219
Slika 6-22: Prikaz lokacija komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama u Stonu .	220

Slika 6-23: Prikaz lokacija komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama u Komarni, Slivno	220
Slika 6-24: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava na preglednoj situaciji Neuma	222
Slika 6-25: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava na preglednoj situaciji Stona	223
Slika 6-26: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava na preglednoj situaciji naselja Komarna i Klek (Slivno)	224
Slika 6-27: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava i uspostava NT-a na situaciji Neuma .	226
Slika 6-28: Neum, tlakovi kod minimalnog noćnog protoka, P_{max} (m v.s.) i Q_{min} (l/s)	228
Slika 6-29: Neum, tlakovi kod maksimalnog satnog protoka, P_{min} (m v.s.) i Q_{max} (l/s)	229
Slika 6-30: Ston, tlakovi kod minimalnog noćnog protoka, P_{max} (m v.s.) i Q_{min} (l/s)	230
Slika 6-31: Ston, tlakovi kod maksimalnog satnog protoka, P_{min} (m v.s.) i Q_{max} (l/s)	231
Slika 6-32: Naselja Komarna i Duboka, planirane rekonstrukcije mreže, stanje tlaka za vrijeme požara	232
Slika 6-33: Prikaz lokacija planiranih mjera na preglednoj situaciji vodoopskrbnog sustava Neum	234
Slika 6-34: Prikaz lokacija planiranih mjera na preglednoj situaciji vodoopskrbnog sustava Ston	235
Slika 6-35: Prikaz lokacija planiranih mjera na preglednoj situaciji naselja Komarna i Klek (Slivno)	236
Slika 6-36 Graf potrošnje vode u razdoblju 2017. – 2019. u Općini Neum	238
Slika 6-37 Postojeći sustav odvodnje	239
Slika 6-38 Uzdužni profil postojećeg sustava odvodnje	240
Slika 6-39 Postojeći sustav odvodnje iz modela SWMM	240
Slika 6-40 Uzdužni profil glavnog kolektora od CS Neum 1 do CS Ćurilo Neum I	241
Slika 6-41 Dotok u crpni bazen CS Ćurilo Neum I	241
Slika 6-42 Simulacija rada CS Ćurilo Neum I	242
Slika 6-43 Prijelaz Malostonskog zaljeva	242
Slika 6-44 Dotok u dozažni bazen	243
Slika 6-45 Uzdužni profil prijelaza Malostonskog zaljeva	243
Slika 6-46 Brzine tečenja u najnižvodnijoj dionici prijelaza Malostonskog zaljeva, prije ulaska u prekidno okno	243
Slika 6-47 Uzdužni profil kolektora od prekidne komore prijelaza Malostonskog zaljeva do UPOV-a „Vino“	244
Slika 6-48 Dotoci u distribucijsku komoru transporta kroz Stonsko polje – postojeće stanje	245
Slika 6-49 Dotok u crpni bazen CS Komarna	246
Slika 6-50 Planirana mreža sustava odvodnje na području Neuma	247
Slika 6-51 Dotok u crpni bazen CS Ćurilo Neum I	247
Slika 6-52 Simulacija rada CS Ćurilo Neum I – planirano stanje	248
Slika 6-53 Simulacija rada dozažnog bazena – planirano stanje	248
Slika 6-54 Simulacija dotoka u prekidno okno Pelješac	249
Slika 6-55 Dotoci u distribucijsku komoru transporta kroz Stonsko polje – planirano stanje	249

Slika 6-56 Planirane rekonstrukcije na poručju Neuma	251
Slika 6-57 Lokacija dionice Kolektora 1 – „Kontrafori“	252
Slika 6-58 Dio rasponske konstrukcije s uočenom degradacijom betona i vidljivom korozijom armature.....	253
Slika 6-59 Prijedlog ugradnje pomoćne cijevi (Izvor: Međudržavni odvodni sustav Komarna-Neum-Mljetski kanal, Dionica „Kontrafori“ – Ocjena postojećeg stanja i idejni projekt hitne sanacije oštećenog dijela konstrukcije, Izrađivač: Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, studeni 2017.)	254
Slika 6-60 Lokacija prijelaza Malostonskog zaljeva	255
Slika 6-61 Analizirana varijantna rješenja	257
Slika 6-62 Most Bistrina.....	258
Slika 6-63 Situacija - Varijanta 1	258
Slika 6-64 Uzdužni profil – Varijanta 1 (plavo-gravitacijski cjevovodi, crveno – tlačni cjevovodi)	259
Slika 6-65 Situacija - Varijanta 2	260
Slika 6-66 Uzdužni profil – Varijanta 2 (plavo – gravitacijski cjevovodi, crveno – tlačni cjevovodi).....	260
Slika 6-67 Cjevovod kroz Stonsko polje – kritična dionica	265
Slika 6-68 Postojeća trasa i varijante izmještanja cjevovoda kroz Stonsko polje.....	267
Slika 6-69 Uzdužni profil – Varijanta 1	268
Slika 6-70 Uzdužni profil – Varijanta 2	268
Slika 6-71 Predložene mjere Rekonstrukcije i dogradnje sustava odvodnje.....	272
Slika 6-72 Postojeća lokacija UPOV-a Vino.....	274
Slika 6-73 Blok shema UPOV-a s konvencionalnim biološkim uređajem (3 linije biološkog pročišćavanja)	278
Slika 6-74 Blok shema UPOV-a sa SBR biološkim uređajem.....	280
Slika 6-75 Blok shema UPOV-a sa MBR uređajem.....	282
Slika 6-76 Pozicija postupka oporabe u postupcima obrade mulja i njihovi osnovni zahtjevi (izvor: Akcijski plan)	292
Slika 6-77 Projekcija godišnje produkcije mulja aglomeracija iznad 2.000 ES u razdoblju 2018.-2051.	294
Slika 6-78 Shematski prikaz procesa solarnog sušenja mulja.....	299
Slika 6-79 Godišnja bilanca potrebne i dostupne energije za sušenje mulja po mjesecima	302
Slika 7-1 Investicijske stavke definirane putem jedinične cijene	324
Slika 7-2 Obuhvat Kratkoročnog investicijskog programa Projekta – aglomeracija Malostonski zaljev	329
Slika 8-1 Srednja godišnja oborina u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1971.-2000.g.	330
Slika 8-2 Srednja godišnja temperatura zraka u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1961.-2000.g.....	331
Slika 8-3 Isječak iz Karte potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475	333
Slika 8-4 Natura2000 SCI i POP područja	334
Slika 8-5 Osjetljiva područja u RH (izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10).....	334
Slika 8-6 Osjetljiva područja prema Odluci (NN 81/10) na području projekta.....	335
Slika 8-7 Vodna tijela u blizini projektnog područja.....	336

Slika 8-8 Prikaz brzina morskih struja u ROMS modelu s označenom lokacijom UPOV-a Vino	340
Slika 8-9: Emisije stakleničkih plinova prema sektorima.....	349
Slika 8-10: Primjeri trendova za Osijek (Panonska regija) i Crikvenicu (Jadran) (izvor: DHMZ, Zagreb 2009).....	351
Slika 8-11 Promjena temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u periodu 2011-2040. u usporedbi sa periodom 1961-1990. Tijekom zime (lijevo) i ljeta (desno)	353
Slika 8-12 Promjene u količini oborina u Hrvatskoj (mm / dan) tijekom razdoblja 2041-2070. u usporedbi sa periodom 1961-1990. Za zimski period (lijevo) i ljetni period (desno)	354
Slika 8-13: Projekcije emisija stakleničkih plinova (tri scenarija)	357
Slika 10-1 Prikaz pokrića troškova amortizacije	396
Slika 10-2 Prikaz pokrića troškova amortizacije	410
Slika 10-3 Prikaz pokrića troškova amortizacije	426

POPIS TABLICA:

Tablica 1-1 Investicijski i operativni troškovi po komponentama i modelima Kratkoročnog investicijskog programa	33
Tablica 1-2 Sažetak troškova investicije	34
Tablica 1-3 Inkrementalni troškovi održavanja	34
Tablica 1-4 Kretanje cijena vode, kn/m ³	35
Tablica 1-5 Priuštvost cijena	35
Tablica 1-6 Priuštvost po godinama	35
Tablica 1-7 Izvori financiranja	36
Tablica 1-8 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000 HRK)	36
Tablica 1-9 Sažetak izračuna ekonomskog povrata na investiciju ERR/C i ENPV/C (000 HRK)	36
Tablica 2-1 NUTS podjela RH	39
Tablica 2-2 Općeniti statistički podaci o Dubrovačko-neretvanskoj županiji	42
Tablica 2-3 Obrazac naseljenosti Dubrovačko-neretvanske županije	42
Tablica 2-4 Naselja u administrativnim granicama općine Dubrovačko primorje	43
Tablica 2-5 Naselja u administrativnim granicama općine Ston	43
Tablica 2-6 Naselja u administrativnim granicama općine Slivno	44
Tablica 2-7 Naselja u administrativnim granicama općine Neum – BiH	44
Tablica 2-8 Projekcije broja stanovnika Hrvatske (izvor podataka DZS uz korekcije konzultanta)	49
Tablica 2-9 Razvoj stanovništva RH 2015. - 2060. prema EUROPOP2013	52
Tablica 2-10 Procjena broja stanovnika po županijama bazirana na popisu 2011.g. (*1000)	54
Tablica 2-11 Procjena broja stanovnika po županijama bazirana na niskoj varijanti DZS-a (*1000)	54
Tablica 2-12 Projekcije broja stanovnika na području projekta, odnosno po naseljima općina: Dubrovačko primorje, Ston, Slivno i Neum (BiH)	57
Tablica 2-13 Turistički podaci predmetnih općina u razdoblju 2017.-2019.g.	60
Tablica 2-14 Udio turističkih noćenja po tipovima smještajnog kapaciteta za općine Ston, Slivno i Neum	62
Tablica 2-15 Noćenja po tipu smještajnog kapaciteta na području aglomeracije za razdoblje 2017.-2019.g.	63
Tablica 2-16 Projicirani godišnji porasti noćenja na području obuhvata projekta	64
Tablica 2-17 Projekcije broja noćenja do 2055.g. za projektnu lokaciju	65
Tablica 2-18 Rezultati monitoringa kakvoće vode za kupanje na području Neumskog zaljeva (izvor: http://wqdss.jadran.ba/wqdss/Index.aspx)	69
Tablica 2-19 Natura 2000 područja relevantna za projekt	69
Tablica 2-20 Stanje vodnih tijela u blizini projektnog područja	70
Tablica 3-1: Vodospremnici u vodoopskrbnom podsustavu Slivno	72
Tablica 3-2: Duljine cjevovoda prema materijalu u podsustavu Slivno, od KVS Postinje do VS Komarne	72

Tablica 3-3 Zahvati vode u vodoopskrbnom sustavu Neum	79
Tablica 3-4 Vodospremnici u vodoopskrbnom sustavu Neum.....	79
Tablica 3-5 Crpne stanice u vodoopskrbnom sustavu Neum.....	79
Tablica 3-6 Duljine cjevovoda prema promjeru u Regionalnom vodovodu Gabela – Hutovo - Neum	80
Tablica 3-7 Zahvati vode u vodoopskrbnom sustavu Ston	81
Tablica 3-8 Vodospremnici u vodoopskrbnom sustavu Ston	81
Tablica 3-9 Crpne stanice i hidrostaniice u vodoopskrbnom sustavu Ston.....	81
Tablica 3-10 Duljine cjevovoda prema materijalima u vodoopskrbnom sustavu Ston	81
Tablica 3-11: Sukladnost zahvaćene vode prema tipu analize	85
Tablica 3-12 Godišnje potrošnje vode na predmetnom području u razdoblju 2017.-2019.g.	89
Tablica 3-13 Ukupna potrošnja vode po mjesecima za naselje Neum 2017.-2019.....	90
Tablica 3-14 Analiza bazne specifične potrošnje stalnog stanovništva Neuma za zimske mjeseci u razdoblju 2017.-2019.g.....	91
Tablica 3-15 Analiza bazne specifične potrošnje stalnog stanovništva općine Slivno za zimske mjeseci u razdoblju 2017.-2019.g	91
Tablica 3-16 Specifične potrošnje domaćeg stanovništva po mjesecima za predmetno područje	92
Tablica 3-17 Postojeća potrošnja u gospodarstvu	93
Tablica 3-18 Usvojene potrošnje po noćenju ovisno o tipu smještajnih kapaciteta u turizmu.....	93
Tablica 3-19 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača za skup naselja Klek-Komarna-Duboka	95
Tablica 3-20 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Neum	96
Tablica 3-21 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Duba Stonska	96
Tablica 3-22 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Luka.....	97
Tablica 3-23 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Hodilje.....	98
Tablica 3-24 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Mali Ston.....	98
Tablica 3-25 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Ston.....	99
Tablica 3-26 Usporedba proračunskih količina potrošnje pitke vode sa fakturiranim količinama	99
Tablica 3-27 Projekcije kretanja potrošnje u vodoopskrbi po naseljima i tipovima potrošača na području projekta do 2055.g.	101
Tablica 3-28 Projekcije kretanja potrošnje vode za aglomeraciju Malostonski zaljev do 2055.g.	102
Tablica 3-29 Postojeći dotoci otpadnih voda u 2018.g. za naselje Neum	118
Tablica 3-30 Postojeći dotoci otpadnih voda u 2018.g. za naselje Ston	119
Tablica 3-31 Usporedba analitičkog proračuna protoka i mjerenih podataka.....	123
Tablica 3-32 Projekcije hidrauličkog opterećenja za 2031.g. po naseljima obuhvata projekta	129
Tablica 3-33 Izvori onečišćenja otpadnih voda po tipu smještajnog kapaciteta	131
Tablica 3-34 Usvojena jedinična opterećenja kategorija turizma	131

Tablica 3-35 Hidrauličko i biološko opterećenje UPOV-a Vino	133
Tablica 4-1 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Neum.....	138
Tablica 4-2 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Klek.....	140
Tablica 4-3 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Duboka	141
Tablica 4-4 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Komarna	143
Tablica 4-5 Rekapitulacija analize spoja naselja Duba i Kremena	147
Tablica 4-6 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Ston	150
Tablica 4-7 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Mali Ston	151
Tablica 4-8 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Hodilje	153
Tablica 4-9 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Luka	154
Tablica 4-10 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Duba Stonska	156
Tablica 4-11 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Česvinica	157
Tablica 4-12 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Zamaslina.....	158
Tablica 4-13 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Broce	160
Tablica 6-1 Temeljni indikatori za 2019. godinu prema IWA metodologiji - Neum	192
Tablica 6-2 Prikaz ILI indikatora s opisom kategorije - Neum	193
Tablica 6-3 Temeljni indikatori za 2018. godinu prema IWA metodologiji - Slivno	193
Tablica 6-4 Prikaz ILI indikatora s opisom kategorije – Slivno (Klek, Komarna, Kremena, Duboka).....	193
Tablica 6-5 Temeljni indikatori za 2018. godinu prema IWA metodologiji - Ston.....	193
Tablica 6-6 Prikaz ILI indikatora s opisom kategorije – Ston	194
Tablica 6-7 Komponente matematičkog modela grada Neuma	195
Tablica 6-8 Potrošnja za grad Neum	197
Tablica 6-9 Komponente matematičkog modela podsustava Slivno	201
Tablica 6-10: Modelirana potrošnja za naselja Klek-Duboka-Komarna-Kremena.....	202
Tablica 6-11 Komponente matematičkog modela sustava Ston.....	206
Tablica 6-12 Modelirana potrošnja za naselja vodoopskrbnog sustava Ston	208
Tablica 6-13: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente osiguranja kvalitete pitke vode na području predstudije izvodljivosti	215
Tablica 6-14: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente širenja vodoopskrbne mreže na području predstudije izvodljivosti	218
Tablica 6-15: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama na području predstudije izvodljivosti	221
Tablica 6-16: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na planiranim trasama sustava odvodnje na području predstudije izvodljivosti.....	222
Tablica 6-17: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente hidrauličko poboljšanje sustava na području predstudije izvodljivosti	226

Tablica 6-18: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente komponente uspostave NUS-a za sustav Neum	226
Tablica 6-19: Planirana potrošnja u vršnom danu za 2031. g.	227
Tablica 6-20 Naselja Komarna, planirane rekonstrukcije mreže, stanje tlaka za vrijeme požara	232
Tablica 6-21 Potrošnja vode u razdoblju 2017. – 2019. u Općini Neum	238
Tablica 6-22 Specifična potrošnja vode za Neum i ostala naselja aglomeracije	238
Tablica 6-23 Dotoci otpadnih voda po naseljima korišteni za izradu matematičkog modela postojećeg stanja	239
Tablica 6-24 Maksimalni modelirani dotok na UPOV – postojeće stanje	245
Tablica 6-25 Dotoci otpadnih voda po naseljima korišteni za izradu matematičkog modela planiranog stanja	246
Tablica 6-26 Protok i brzina u podmorskoj dionici	248
Tablica 6-27 Maksimalni modelirani dotok na UPOV	250
Tablica 6-28 Specifikacija radova rekonstrukcije i sanacije prijelaza Malostonskog zaljeva	256
Tablica 6-29 Specifikacija radova sanacije prijelaza Malostonskog zaljeva	256
Tablica 6-30 Specifikacija radova – Varijanta 1	259
Tablica 6-31 Potrošnja električne energije crpnih stanica	261
Tablica 6-32 Investicijski i pogonski troškovi rekonstrukcije postojećeg prijelaza (VARIJANTA A)	262
Tablica 6-33 Investicijski i pogonski troškovi CIPP sanacije postojećeg prijelaza (VARIJANTA B)	262
Tablica 6-34 Investicijski i pogonski troškovi – Varijanta 1	263
Tablica 6-35 Investicijski i pogonski troškovi – Varijanta 2	263
Tablica 6-36 Usporedba investicijskih i pogonskih troškova	264
Tablica 6-37 Usporedba neto sadašnje vrijednosti analiziranih varijanti	264
Tablica 6-38 Rekapitulacija opsijske analize unaprjeđenja transportne dionice kroz Stonsko polje	270
Tablica 6-39 Investicijski i operativni troškovi UPOV-a Vino (varijanta 1)	275
Tablica 6-40 Investicijski i operativni troškovi UPOV-a Vino (varijanta 2)	275
Tablica 6-41 Rekapitulacija Opcijske analize lokacije UPOV-a Vino	276
Tablica 6-42 Procjena investicijskih troškova svake od tri tehnološke varijante UPOV-a Vino	285
Tablica 6-43 Kvalitativna analiza tehnologija za pročišćavanje otpadnih voda	286
Tablica 6-44 Granične vrijednosti prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 026/2020)	287
Tablica 6-45 Referentno opterećenje po ES	288
Tablica 6-46 Projektno hidrauličko opterećenje na UPOV-u Vino	288
Tablica 6-47 Komponente SBR ciklusa i dimenzioniranje reaktora	289
Tablica 6-48 Komponente aeracijskog sustava	289
Tablica 6-49 Potrebna hidrotehnička oprema	290
Tablica 6-50 Strojno ugušćivanja mulja	290

Tablica 6-51 Dimenzioniranje postrojenja za stabilizaciju mulja	290
Tablica 6-52 Dimenzioniranje postrojenja za dehidraciju mulja	291
Tablica 6-53 Projicirano opterećenje UPOV-a Vino za 2031.g.	295
Tablica 6-54 Projicirana količina mulja (suha tvar) na UPOV-u Vino za 2031.g.	296
Tablica 6-55 Proračun potrebne evaporirane vode za solarno sušenje	299
Tablica 6-56 Proračun visina mulja u staklenicima	300
Tablica 6-57 Proračun kumulativnih potrebnih i dozračenih energija	301
Tablica 6-58 Proračun visina mulja u staklenicima uz fluktuacije u energiji	301
Tablica 6-59 Investicijski i operativni troškovi postrojenja za solarno sušenje mulja	304
Tablica 6-60 Evaluacija sumarnih troškova varijantnih rješenja V1 i V2	304
Tablica 7-1 Rokovi ispunjenja Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda za aglomeracije Projekta	309
Tablica 7-2 Opis potencijalnih mjera kratkoročnog investicijskog programa Projekta	310
Tablica 7-3 Procjena troška stručnjaka na poslovima nadzora te FIDIC usluga po razmatranim modelima.....	320
Tablica 7-4 Procjena troška JPP po razmatranim modelima	321
Tablica 7-5 Procjena troška promidžbe i vidljivosti po razmatranim modelima	322
Tablica 7-6 Komponenta J: Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa po modelima	322
Tablica 7-7 Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosa za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje po modelima	323
Tablica 7-8 Troškovi održavanja	324
Tablica 7-9 Investicijski i operativni troškovi UPOV-a Vino	325
Tablica 7-10 Investicijski i operativni troškovi postrojenja za solarno sušenje mulja	326
Tablica 7-11 Investicijski i operativni troškovi po komponentama i modelima Kratkoročnog investicijskog programa.....	328
Tablica 8-1 Natura 2000 područja relevantna za projekt.....	333
Tablica 8-2 Stanje vodnih tijela u blizini projektnog područja	336
Tablica 8-3 Pokazatelji i opći podaci vodnog tijela 0423-MOP.....	337
Tablica 8-4 Maksimalno dozvoljene granične vrijednosti onečišćujućih tvari za održavanje „dobrog“ stanja vodnog tijela	343
Tablica 8-5 Köppen-ova klasifikacija Hrvatske za standardno razdoblje 1961. – 1990.	350
Tablica 8-6 Povećanje temperature °C / 10 god. (izvor: DHMZ, Zagreb 2009)	350
Tablica 8-7 Trendovi oborina izraženi kao % / 10 god. (izvor: DHMZ, Zagreb 2009)	351
Tablica 8-8 Prioriteti i aktivnosti vezani uz prilagodbe klimatskim promjenama.....	356
Tablica 8-9 Osjetljivost zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti	358
Tablica 8-10 Izloženosti zahvata i područja na kojem se zahvat nalazi na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.....	360
Tablica 8-11 Ocjene klasifikacije ranjivosti s obzirom na osjetljivost zahvata i izloženost područja zahvata	360

Tablica 8-12 Ranjivost projekta na efekte klimatskih promjena	361
Tablica 8-13 Tablica procjene rizika	362
Tablica 8-14 Procjena rizika za zahvat u slučaju „požara“	363
Tablica 8-15 Procjena rizika za zahvat u slučaju „Plavljenja u priobalnom pojasu“	363
<i>Tablica 8-16 Potencijal globalnog zatopljenja za stakleničke plinove koji nastaju na Uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>	<i>365</i>
Tablica 8-17 Parametri relevantni za izračun emisija (izvor: EPA)	365
Tablica 8-18 Proračun emisija CO ₂ iz biološkog postupka pročišćavanja otpadne vode UPOV-a Vino	367
Tablica 8-19 Proračun inkrementalnih emisija CO ₂ od električne energije UPOV-a Vino	367
Tablica 8-20 Proračun smanjenja emisije stakleničkih plinova uslijed prestanka korištenja IAS-a za UPOV Vino	368
Tablica 8-21 Rekapitulacija ukupnih emisija stakleničkih plinova	368
Tablica 9-1 Popis potencijalnih ugovora i DON za provedbu projekta	374
Tablica 10-1 Makroekonomske pretpostavke	385
Tablica 10-2 Pojedinačni Račun dobiti i gubitka	389
Tablica 10-3 Cijene usluge za kućanstva	390
Tablica 10-4 Sažetak troškova investicije	391
Tablica 10-5 Izračun ponderiranog vijeka trajanja imovine	391
Tablica 10-6 Operativni troškovi / inkrementalno	392
Tablica 10-7 Inkrementalni operativni troškovi po komponentama	392
Tablica 10-8 Stanovništvo i priključenost	393
Tablica 10-9 Potrošnja po stanovniku	393
Tablica 10-10 Broj priključaka	394
Tablica 10-11 Ukupna potrošnja	394
Tablica 10-12 Prihodi	395
Tablica 10-13 Kretanje cijena u kunama	395
Tablica 10-14 Kretanje cijena vodnih usluga za domaćinstva s projektom	396
Tablica 10-15 Izračun raspoloživog dohotka domaćinstva	397
Tablica 10-16 Priuštvost cijena	397
Tablica 10-17 Račun dobiti i gubitka s projektom	398
Tablica 10-18 Račun dobiti i gubitka inkrementalno	398
Tablica 10-19 Izračun EU granta	399
Tablica 10-20 Izvori financiranja	399
Tablica 10-21 Financijska održivost projekta	400
Tablica 10-22 Financijski povrat investicije / inkrementalno	401

Tablica 10-23 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000) kuna	401
Tablica 10-24 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K.....	402
Tablica 10-25 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (000) kuna.....	402
Tablica 10-26 Ekonomska analiza.....	404
Tablica 10-27 Sažetak rezultata ekonomske analize ERR I ENPV (000) Kuna.....	404
Tablica 10-28 Pojedinačni Račun dobiti i gubitka.....	405
Tablica 10-29 Sažetak troškova investicije	405
Tablica 10-30 Izračun ponderiranog vijeka trajanja imovine	405
Tablica 10-31 Operativni troškovi / inkrementalno	406
Tablica 10-32 Inkrementalni operativni troškovi po komponentama.....	406
Tablica 10-33 Stanovništvo i priključenost.....	407
Tablica 10-34 Potrošnja po stanovniku	407
Tablica 10-35 Broj priključaka	408
Tablica 10-36 Ukupna potrošnja	408
Tablica 10-37 Prihodi.....	409
Tablica 10-38 Kretanje cijena u kunama	409
Tablica 10-39 Kretanje cijena vodnih usluga za domaćinstva s projektom.....	410
Tablica 10-40 Izračun raspoloživog dohotka domaćinstva.....	411
Tablica 10-41 Priuštvost cijena.....	412
Tablica 10-42 Račun dobiti i gubitka s projektom	412
Tablica 10-43 Račun dobiti i gubitka inkrementalno.....	413
Tablica 10-44 Izračun EU granta.....	413
Tablica 10-45 Izvori financiranja	414
Tablica 10-46 Financijska održivost projekta	415
Tablica 10-47 Financijski povrat investicije / inkrementalno	415
Tablica 10-48 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000) kuna	416
Tablica 10-49 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K.....	416
Tablica 10-50 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (000) kuna.....	416
Tablica 10-51 Ekonomska analiza.....	418
Tablica 10-52 Sažetak rezultata ekonomske analize ERR I ENPV (000) Kuna.....	418
Tablica 10-53 Pojedinačni Račun dobiti i gubitka.....	419
Tablica 10-54 Cijene usluge za kućanstva	420
Tablica 10-55 Sažetak troškova investicije	421
Tablica 10-56 Izračun ponderiranog vijeka trajanja imovine	421
Tablica 10-57 Operativni troškovi / inkrementalno	422

Tablica 10-58 Inkrementalni operativni troškovi po komponentama.....	422
Tablica 10-59 Stanovništvo i priključenost.....	423
Tablica 10-60 Potrošnja po stanovniku	424
Tablica 10-61 Broj priključaka	424
Tablica 10-62 Ukupna potrošnja	424
Tablica 10-63 Prihodi.....	425
Tablica 10-64 Kretanje cijena u kunama	425
Tablica 10-65 Kretanje cijena vodnih usluga za domaćinstva s projektom.....	426
Tablica 10-66 Izračun raspoloživog dohotka domaćinstva.....	427
Tablica 10-67 Priuštvost cijena.....	428
Tablica 10-68 Račun dobiti i gubitka s projektom	428
Tablica 10-69 Račun dobiti i gubitka inkrementalno.....	429
Tablica 10-70 Izračun EU granta.....	429
Tablica 10-71 Izvori financiranja	430
Tablica 10-72 Financijska održivost projekta	430
Tablica 10-73 Financijski povrat investicije / inkrementalno	431
Tablica 10-74 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000) kuna	432
Tablica 10-75 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K.....	432
Tablica 10-76 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (000) kuna.....	432
Tablica 10-77 Ekonomska analiza.....	434
Tablica 10-78 Sažetak rezultata ekonomske analize ERR I ENPV (000) Kuna.....	434

1 SAŽETAK PREDSTUDIJE IZVODLJIVOSTI

1.1 Lokacija projekta

Projekt je smješten u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i odnosi se na administrativno područje općina Slivno, Ston, Dubrovačko primorje te općinu Neum u Bosni i Hercegovini.



Slika 1-1 Lokacija projekta

1.2 Postojeće stanje vodoopskrbe

Nadležni javni isporučitelji vodnih usluga vodoopskrbe na predmetnom području su Vodovod Dubrovnik (općina Ston i Dubrovačko primorje), JP Komunalno Neum (grad Neum) i NPKLM (općina Slivno).

Vodoopskrbni sustav Slivno

Vodoopskrbni podsustav Općine Slivno sastavni je dio sustava NPKLM. Vodovodni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet (NPKLM vodovod) zahvaća vodu na izvoru Prud. Na zahvatu je izgrađena crpna stanica Prud, ukupnog kapaciteta 386.0 l/s.

KVS Postinje je polazišna točka podsustava Slivno. Iz KVS Postinje (KD=97.5 m n.m., V=250 m³) izlazi cjevovod Ø250 mm prema VS Kremena (KD=75 m n.m., V=500 m³), a zatim cjevovod profila Ø200 mm prema VS Komarna (KD=75 m n.m., V=500 m³). Preko ova dva vodospremnika vrši se vodoopskrba naselja u primorskom dijelu općine Slivno: Duba, Komarna, Kremena, Duboka i Klek.

Vodoopskrbni sustav Neum

Vodoopskrba općine Neum odvija se preko Regionalnog vodovoda Gabela - Hutovo – Neum (GHN). Na Regionalni vodovod GHN osim općine Neum vezana je i opskrba općine Ravno i dio potrošača u općini Dubrovačko primorje u RH, tj. podsustav Moševići – Visočane - Imotica. U dijelu samom grada Neuma, glavni (početni) vodospremnik je VS Duži sa kotom dna $KD=190$ m n.m. Preko VS Duži i opskrbnog cjevovoda ukupne duljine $L=4200$ m puni se VS Neum-1($KD=150$ m n.m.). Opskrbni cjevovod sastoji se od dvije dionice:

- prva dionica je ACC DN250 $L=1900$ m od VS Duži do spoja na vodozahvat Blace i
- druga dionica je čelični cj. DN250 $L=2300$ m puni se VS Neum-1

Dodatno, sam grad Neum ima i dodatni izvor vode s vodozahvata Blace koji se nalazi u blizini grada Neuma, s visinskim položajem zdenaca od 85 m n.m. Na vodozahvatu Blace izvedena su dva zdenca ukupnog kapaciteta do 26 l/s: Zdenac Blace-1 i Zdenac Blace-2. Problem za ova dva zdenca je nedostatak vode u ljetnim mjesecima, a ovisno o klimatskim uvjetima (tj. ljeti zbog nedostataka oborina) budu izvan funkcije 2-3 mjeseca. Vodoopskrbna mreža grada Neuma podijeljena je u dvije visinske zone.

Obzirom na lokaciju vodozahvata Gabela (okolica Metkovića) gdje je na širem području već duži niz godina identificirana pojava povremenog zaslanjivanja izvora (delta Neretve), pretpostavlja se kako se na magistralnom vodoopskrbnom pravcu Gabela-Hutovo-Neum povremeno pojavljuju povišeni parametri klorida uzrokovani zaslanjivanjem izvorišta. Iz analize dostavljenih podataka, 1 od 3 uzorka je pokazivao povišene parametre klorida.

Vodoopskrbni sustav Ston

Za potrebe vodoopskrbe u sustavu Ston voda se zahvaća na vodozahvatu Studenac gdje je izvedena i crpna stanica CS Studenac ($Q_{inst}=18$ l/s), koja vodu crpi u glavni vodospremnik VS Ston (kota dna $KD=78.4$ m n.m., volumena $V=500$ m³), tlačnim cjevovodom $\varnothing 200$ mm (azbest-cement), $L=1.120$ m. Iz VS Ston se granaju opskrbeni cjevovodi: jugoistočni smjer za naselja Ston ($\varnothing 200$ mm) i Mali Ston, te sjeverozapadni smjer za naselja Hodije i Luke.

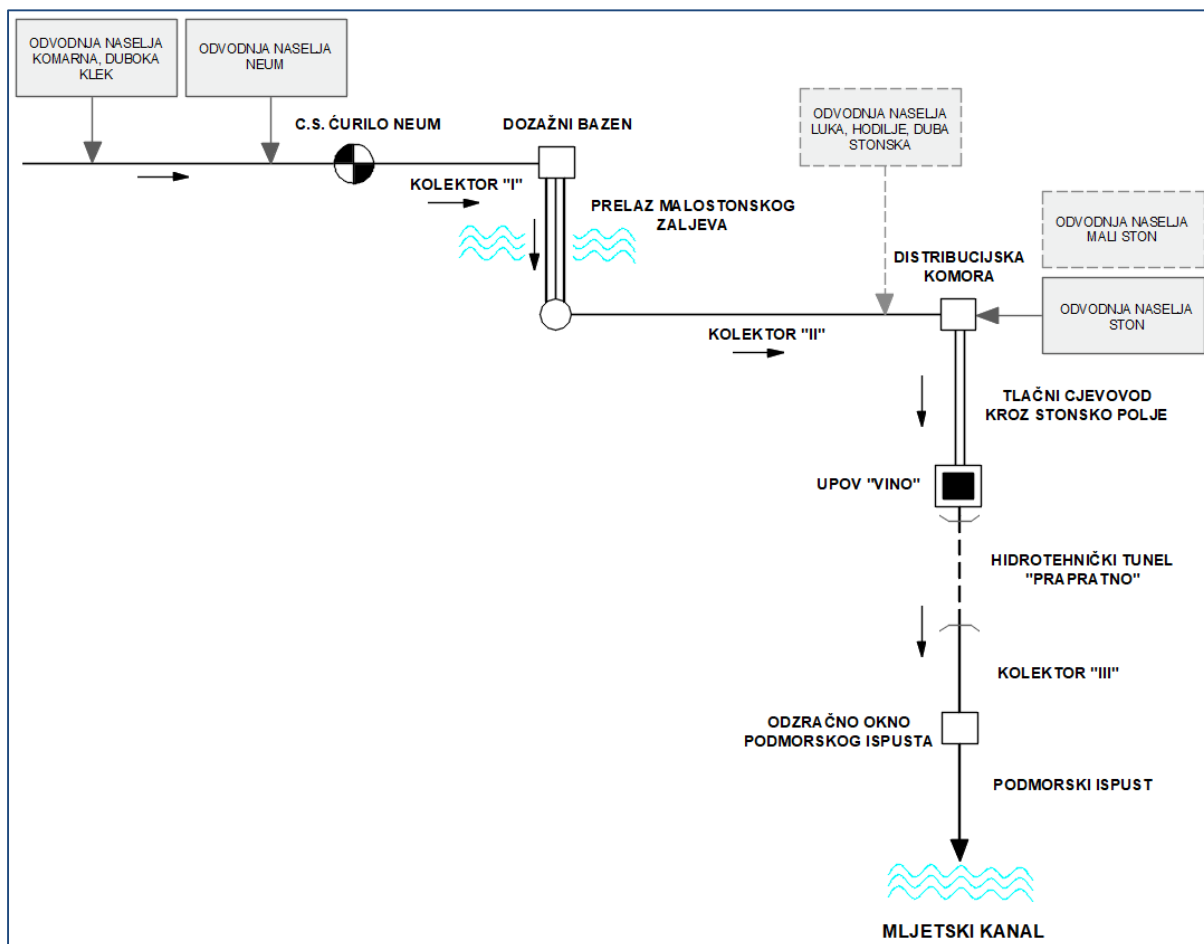
1.3 Postojeće stanje sustava odvodnje

Regionalni odvodni sustav Komarna - Neum - Mljetski kanal

Republika Hrvatska i Republika Bosna i Hercegovina su radi zaštite Malostonskog i Neumskog zaljeva od onečišćenja fekalnim otpadnim vodama izgradile, odnosno dovršavaju izgradnju Međudržavnog odvodnog sustav „Komarna – Neum – Mljetski kanal“. Okosnica postojećeg odvodnog sustava izgrađena je u periodu od 1986. do 1988. godine. Odvodnim sustavom upravlja poduzeće JP “Mareco” Neum sa sjedištem u Neumu. Održavanje se osigurava sufinanciranjem Republike Hrvatske i Republike Bosne i Hercegovine.

U dosadašnjoj realizaciji izgrađen je dio sustava odvodnje od naselja Duboka u Općini Slivno do Mljetskog kanala s pripadajućim podmorskim ispustom. U tijeku je izgradnja dijela sustava na području naselja Komarna, Duboka i Klek. Na sustav je priključena odvodnja naselja Neum, Ston i dijela naselja Bistrina, a potrebno je priključiti naselja Hodilje, Luka i Mali Ston. Na području naselja Komarna izgrađen je dio mreže koji će izgradnjom i puštanjem u funkciju glavnog odvodnog kanala i pripadajućih

crpnih stanica biti spojen na cjeloviti sustav odvodnje Komarna-Neum-Mljetski kanal. U nastavku je priložena shema i opis osnovnih cjelina sustava.



Slika 1-2 Shema odvodnog sustava Komarna-Neum-Mljetski kanal

U nastavku su navedeni glavni objekti odvodnog sustava.

1. Crpna stanica za fekalnu otpadnu vodu „Ćurilo-Neum I“;
2. Gravitacijski kolektor „I“;
3. Dozažni bazen;
4. Prijelaz Malostonskog zaljeva;
5. Gravitacijski kolektor „II“;
6. Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje;
7. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda „Vino“;
8. Hidrotehnički tunel „Prapratno“
9. Gravitacijski kolektor „III“
10. Podmorski ispust u Mljetski kanal

Otpadne vode dijela naselja Općine Slivno (Komarna Duboka i Klek) te Grada Neuma odvođe se do postojeće crpne stanice „Ćurilo – Neum I“ kao početne točke odvodnog sustava Komarna-Neum-Mljetski kanal.

Crpna stanica za fekalnu otpadnu vodu Ćurilo-Neum I kapaciteta je 180 l/s. Od crpne stanice otpadna voda tlači se putem dva tlačna cjevovoda (2 x 350 mm). Tlačni cjevovod izveden je od čeličnih i AC cijevi s ukupnom duljinom od 137,2 m.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda „Vino“: Izgrađena je I-a faza uređaja za primarno pročišćavanje otpadnih voda kapaciteta Q= 220 l/s. Uređaj se sastoji od primarne rešetke te aeriranog pjeskolova i mastolova. Nakon pročišćavanja na UPOV-u „Vino“, otpadna voda se transportira putem hidrotehničkog tunela „Prapatno“. U tunel je ugrađena azbestcementna cijev AC-KC 4, profila \square 500 mm, ukupne duljine 820 m.

Podsustav odvodnje Slivno

Na području općine Slivno djelomično je izgrađena kanalizacijska mreža na području naselja Komarna, Duboka i Klek. Dio kanalizacijske mreže na području naselja Komarna i Duboka je trenutno u izgradnji. Na području naselja Klek do spoja na sustav odvodnje Neuma izgrađen je glavni kanal odvodnje i pripadajuće crpne stanice.

Podsustav odvodnje Neum

Na području Neuma izgrađen je razdjelni sustav odvodnje. Na priobalnom području općine Neum izgrađena su četiri gravitacijska kolektora (kolektor „1“, „2“, „3“ i „4“) te tri crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima (C.S. „Neum I“, C.S. „Neum II“ i C.S. „Neum IV“) – I faza izgradnje i glavni dovodni kolektor do CS „Ćurilo-Neum I“ – II faza izgradnje (AC cijevi DN 500 mm i PE cijevi DN 630 mm).

Sustav odvodnje na području općine Neum generalno se može podijeliti na osnovne cjeline:

- Kanalizacijska mreža na području općine Neum
- Sustav odvodnje fekalnih otpadnih voda od hotela „Zenit“ do crpne stanice za fekalnu otpadnu vodu „Ćurilo-Neum I“
- Transportni odvodni sustav od crpne stanice „Ćurilo-Neum I“ do državne granice BiH-RH u smjeru prijelaza Malostonskog kanala.

Podsustav odvodnje Ston

Na području općine Ston djelomično je izgrađena je sekundarna kanalizacijska mreža na području naselja Ston u ukupnoj dužini oko 2 km. Naselja Duba Stonska, Luke, Hodilje i Mali Ston trenutno nemaju cjelovito izgrađen sustav odvodnje.

1.4 Glavni elementi Analize potreba

Aglomeracija Malostonski zaljev	Glavni elementi analize potreba (2018.g.)	Glavni elementi analize potreba (2031.g.)
Stalno stanovništvo	4.698	4.854
Ostvareni broj noćenja (noćenje) – prijavljeno + neprijavljeno	~1.489.600	~1.778.700
Prosječna god. spec. potrošnja stanovništva (l/stan./dan)	hotel/kamp/privatni smještaj 300/200/250; prosječno 245	
Potrošnja vode stanovništva (m ³ /god.)	~199.700	~206.150
Potrošnja vode turizma (m ³ /god.)	~364.700	~435.200

Aglomeracija Malostonski zaljev	Glavni elementi analize potreba (2018.g.)	Glavni elementi analize potreba (2031.g.)
Potrošnja vode gospodarstva (m ³ /god.)	~53.250	~53.250
Ukupna potrošnja vode (m ³ /god.)	~617.650	~694.600
Stupanj priključenosti na vodoopskrbu	99%	
Stupanj priključenosti na odvodnju – stanovništvo (%)	~47%	~90%
Stupanj priključenosti na odvodnju – gospodarstvo (%)	~67%	~96%
Stupanj priključenosti na odvodnju – privatni smještaj (%)	~47%	~90%
Stupanj priključenosti na odvodnju – ukupno (%)	~48%	~92%
Količina otpadnih voda stanovništva (m ³ /god.)	~85.700	~157.400
Količina otpadnih voda u turizmu (m ³ /god.)	~164.300	~366.200
Količina otpadnih voda gospodarstva (m ³ /god.)	~32.000	~43.750
Ukupna količine otpadnih voda (m ³ /god.)	~297.350	~570.250
Stupanj pročišćavanja otpadnih voda	I. stupanj pročišćavanja	II. stupanj (26.000 ES)

1.5 Obuhvat Projekta

Provedena je analiza obuhvata Projekta, a u nastavku se daje konačni obuhvat aglomeracije.

Naselje	Objekti	Profil (mm)	Duljina (m)	Potrebne mjere
		Kapacitet (l/s)	Broj (kom)	
Komarna	Gravitacijski kanali	250 mm	1.199	Proširenje mreže.
Duboka	Gravitacijski kanali	250 mm	1.305	Proširenje mreže.
Klek	Gravitacijski kanali	250 mm	2.542	Proširenje mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	311	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	2	
Neum	Gravitacijski kanali	250 mm	8.721	Proširenje mreže.
	Gravitacijski kanali	300 mm	698	
	Tlačni cjevovodi	110 mm	511	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
	Crpne stanice	7,5 l/s	2	
Luka	Gravitacijski kanali	250 mm	1.116	Izgradnja cjelokupne kanalizacijske mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	85	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
Hodilje	Gravitacijski kanali	250 mm	1.541	Izgradnja cjelokupne kanalizacijske mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	98	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
Mali Ston	Gravitacijski kanali	250 mm	2.192	Izgradnja cjelokupne kanalizacijske mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	241	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
Ston	Gravitacijski kanali	250 mm	1.496	Proširenje mreže.

1.6 Opcijske analize

Opcijska analiza	Analizirane opcije	Kriterij odabira	Zaključci
Obuhvat aglomeracije Malostonski zaljev (poglavlje 4.4)	Razmatrana izgradnja sustava odvodnje u prostornim jedinicama (naselja) šireg projektnog područja u odnosu na uspostavu prikupljanja otpadnih voda sabirnim jamama	<ul style="list-style-type: none"> Investicijski trošak po ES Duljina mreže po planiranom priključku 	Dogradnja kanalizacijske mreže u naseljima: Neum, Klek, Duboka, KOmarna, Ston, Mali Ston, Hodilje i Luka
Zahvati u sustav vodoopskrbe (poglavlje 6.1.4)	<ul style="list-style-type: none"> Detekcija curenja i unaprjeđenje GIS-a (vodoopskrba Neuma) Program zamjene cjevovoda Unaprjeđenje GIS baze podataka Hidrauličko poboljšanje sustava – definirane nove građevine Uspostava DMA zona i smanjenje tlaka 		
Analiza rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje (poglavlje 6.2.4)	<ul style="list-style-type: none"> Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum 1 i CS Neum 4 Rekonstrukcija dovodnog kolektora do CS Ćurilo - Neum 1 Kolektora 1 – dionica KONTRAFORI neposredno uz granični prijelaz „Zaton-Doli” 	<ul style="list-style-type: none"> Stanje elektro-strojarske opreme crpne stanice Stanje rasponske konstrukcije, stupova i kontrafora postojeće dionice gravitacijskog cjevovoda 	<p>CS Ćurilo – Neum 1: Uočena je potreba za zamjenom crpke i dotrajale elektro-strojarske opreme uključujući i automatsku ravnu rešetku. Predlaže se ugradnja potopljene crpke za dugoročno plansko razdoblje, osiguravajući planirani kapacitet od 180 l/s te ugradnja SDNU opreme.</p> <p>Dovodni kolektor do CS Ćurilo - Neum 1: Zamjena postojećih cjevovoda DN500 i DN630 (dionica u tunelu); sanacija pristupne kolne površine</p> <p>Kolektor 1: Predviđena je zamjena rasponske konstrukcije koja se nalazi u vrlo lošem stanju, te sanaciju kontrafora i stupova. Potrebno je ugraditi novi privremeni cjevovod koji bi kasnije preuzeo funkciju pomoćnog cjevovoda za potrebe revizije ili čišćenja.</p> <p>Ostali manji zahvati.</p>
Analiza unaprjeđenja podmorskog prijelaza preko Malostonskog zaljeva (poglavlja 6.2.5 i 6.2.6)	<ul style="list-style-type: none"> Rekonstrukcija/sanacija postojećeg podmorskog prijelaza Prijelaz cjevovoda preko mosta Bistrina Trasa duž obale zaljeva Bistrina 	<ul style="list-style-type: none"> Investicijski i operativni troškovi Izvedivost varijantnih rješenja Aspekti zaštite okoliša 	<p>S tehnno-ekonomskog aspekta, najisplativijim je ocijenjeno varijantno rješenje rekonstrukcije/sanacije postojećeg podmorskog prijelaza.</p> <p>U provedbi postupka OPUO predlaže se uvrštavanje i varijante rekonstrukcije/sanacije postojećeg podmorskog prijelaza te izgradnje transportne dionice preko mosta Bistrina.</p>

Opcijska analiza	Analizirane opcije	Kriterij odabira	Zaključci
Analiza unaprjeđenja transportne dionice kroz Stonsko polje (poglavlje 6.2.7)	<ul style="list-style-type: none"> Dulja trasa tlačnog cjevovoda Kraća trasa tlačnog cjevovoda 	<ul style="list-style-type: none"> Investicijski i operativni troškovi Izvedivost varijantnih rješenja Aspekti zaštite okoliša 	Trasa Varijante 1 predstavlja se pogodnijom jer se polaže na većoj udaljenosti od dokazano nepovoljnih mikrolokacija (područje solane, močvarno područje) po kojima prolazi postojeći cjevovod u odnosu na Varijantu 2, te se kao takva usvaja.
Analiza lokacije UPOV-a Vino (poglavlje 6.3.1)	<ul style="list-style-type: none"> Postojeća lokacija UPOV-a Vino Alternativna lokacija sa ispustom u Malostonski zaljev 	<ul style="list-style-type: none"> Investicijski i operativni troškovi Izvedivost varijantnih rješenja 	Predlaže se usvajanje varijante izgradnje na postojećoj lokaciji obzirom da ista predstavlja gotovo 50% isplativije rješenje u pogledu NSV.
Analiza tehnologije pročišćavanja otpadnih voda na UPOV-u Vino (poglavlje 6.3.2)	<ul style="list-style-type: none"> Konvencionalna (CAS) tehnologija SBR tehnologija MBR tehnologija 	<ul style="list-style-type: none"> Investicijski i operativni troškovi Efekti pročišćavanja i složenosti procesa Potreban prostor 	Zaključuje se kako su razmatrane tehnologije: konvencionalna CAS tehnologija i SBR tehnologija prihvatljive, stoga se preporuča provođenje postupka javne nabave za projektiranje i dogradnju UPOV-a Vino bez preferiranja ijedne od navedenih tehnologija što podrazumijeva i otvorenost prema tehnologijama baziranim na najmanje navedena dva postupka. Kako na postojećoj lokaciji nema potrebe za III. stupnjem pročišćavanja MBR tehnologija se ocjenjuje neisplativom za ovaj projektni slučaj.
Analiza zbrinjavanja mulja (poglavlje 6.3.4)	<ul style="list-style-type: none"> Zbrinjavanje (dehidriranog) mulja od strane trećih osoba Izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja te definiranje naknade za konačno zbrinjavanje 	<ul style="list-style-type: none"> Investicijski i operativni troškovi Izvedivost varijantnih rješenja 	Odabrano varijantno rješenje izgradnje postrojenja za solarno sušenje sa dodatnim dosušivanjem te konačno zbrinjavanje putem preuzimanja mulja od strane trećih osoba

1.7 Analiza institucionalnog ustroja

5 isporučitelja vodnih usluga na užem projektnom području:

- RH: Odvodnja Slivno; NPKLM (Slivno - vodoopskrba); Vodovod Dubrovnik (Ston)
- BiH: JP Komunalno Neum (Neum-vodoopkrba); Mareco (Neum-odvodnja, upravljanje Regionalnim odvodnim sustavom)

Institucionalna osnova trenutnih odnosa:

- Ugovor o zajedničkoj izgradnji, pogonu, održavanju i finansiranju Regionalnog Kanalizacionog sistema Neum - Mljetski Kanal iz travnja 1986. godine;
- Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Bosne i Hercegovine o uređenju vodnogospodarskih odnosa od 11. srpnja 1996. godine kojim je ugovorom oformljeno Povjerenstvo za vodno gospodarstvo Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine.
- Ugovor između VRH i Vijeća ministara BiH o zajedničkom financiranju održavanja i pogona regionalnog odvodnog sustava Komarna - Neum - Mljetski kanal iz kolovoza 2007. godine
- vlasnički udjeli ugovornih strana, tako da vlasnički udio Republike Hrvatske iznosi 30%, a vlasnički udio Bosne i Hercegovine 70% ukupne vrijednosti odvodnog sustava.

Ispravan izbor institucionalnog modela primarno ovisi o definiranju infrastrukturnog obuhvata projekta. Budući da konačni obuhvat još uvijek nije definiran, to je i razrada institucionalnih modela moguća bila tek uvjetno. Stoga su analizirane pretpostavljene ključne mogućnosti za koje se pretpostavlja da zatvaraju cijeli raspon mogućnosti, pri čemu su moguće i određene podvarijacije koje se razrađuju radi preglednosti i konzistentnosti prikaza.

Ističe se kako u ovom trenutku nije izgledno da bi projekt mogao u cijelosti biti financiran iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (odnosno, pandana istome u slijedećem programskom razdoblju 2021-2027) ukoliko bi se primijenio model ulaganja na teritoriju obje države, a u osnovi na području BiH. Problematika leži u činjenici da su OPKK financijski mehanizmi isključivo vezani na države članice EU (što BiH u ovom trenutku nije) te pojedinačne zemlje članice (ne skup država) kroz Ugovore o pristupanju, kao i činjenici da je mjerljivost rezultata projekta (i kasnija kontrola te možebitna penalizacija zbog neispunjenja odredbi Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda) vezana na pojedinačnu zemlju članicu, u ovom slučaju Republiku Hrvatsku.

Navedeno se ne može „a priori“ utvrditi obzirom na nepostojanje smjernica (Uredbe) za novo programsko razdoblje, no ne očekuje se izmjena ovih osnovnih postulata EU sufinanciranih projekata putem ovog vida financiranja.

No, u ovom trenutku se čini mogućim da se projekt financijski osmisli na način da postoje više izvora financiranja, gdje bi dio investicija prihvatljivih za OPKK mehanizme bio dio nekog EU projekta („projekta aglomeracije“), dok bi ostali dijelovi projekta bili zasebno financirani - putem drugih EU mehanizama (npr. INTERREG programa), putem nacionalnih sredstava jedne od dviju država, sredstvima korisnika ili kombinacijama navedenih.

Provedena je analiza slijedećih institucionalnih modela.

Analiza po infrastrukturnom obuhvatu Projekta:

1. Zahvati isključivo u ROS (Regionalni odvodni sustav)
2. ROS + sekundarni sustavi odvodnje
3. ROS + sekundarni sustavi odvodnje + zahvati u vodoopskrbu

Analiza po institucionalnom modelu:

- A. Nova tvrtka upravitelj (DROS) i odvojeni JIVU za sekundarne sustave
- B. Holding i ovisna društva
- C. Jedinstveni prekogranični isporučitelj
- D. Model D - Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorima i dioba regionalnog odvodnog sustava

	Opcije	1	2	3
Modeli	Obuhvat infrastrukture	Regionalni odvodni sustav	sustavi javne odvodnje	sustavi javne odvodnje i javne vodoopskrbe
A	Odvojeni isporučitelji povezani ugovorima	prikladan	neprikladan	neprikladan
B	Holding i ovisna društva	neprikladan	prikladan	neprikladan
C	Jedinstveni prekogranični isporučitelj	neprikladan	moгуć, kompliciran	moгуć, ali kompliciran i nesvrhovit
D	Odvojeni isporučitelji povezani ugovorima i dioba ROS-a	prikladan	prikladan	moгуć, ali nesvrhovit

1.8 Pregled troškova i pokazatelja

Nastavno na poglavlja Analizu varijantnih tehničkih rješenja te anлізу insitucionalnog ustroja, Predstudija izvodljivosti je analizirala 6 mogućih institucionalno-financijskih modela, ovisno o tehničkom obuhvatu i odabranom institucionalnom modelu. U nastavku se daje pregled svih potencijalnih investicijskih komponenti Projekta, a slijedno i pregled koje komponente se nalaze u pojedinom razmatranom modelu.

Komponenta	Mjere
Komponenta A.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava vodoopskrbe na području RH	Vodoopskrbni sustav Ston: - Rekonstrukcija 2.040 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 103 kućna priključka na vodoopskrbu. Vodoopskrbni sustav Slivno: - Rekonstrukcija 4.110 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 206 kućna priključka na vodoopskrbu.
Komponenta B.1: Proširenja sustava vodoopskrbe na području RH	Vodoopskrbni sustav Ston: - Izgradnja 2.500 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 33 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.
Komponenta C.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području RH	- Rekonstrukcija 350 m postojećeg Kolektora 1. Sustav odvodnje Ston: - Rekonstrukcija 2.977 m cjevovoda. Zamjena 1040 m' tlačnih cjevovoda na podmorskom prijelazu Malostonskog zaljeva.
	Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum 1.

Komponenta	Mjere
Komponenta C.2: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području BiH	Sustav odvodnje Neum: - Sanacija 2.750 m cjevovoda metodom bez raskopavanja u naselju Neum.
Komponenta D: Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva	Transportna dionica preko mosta Bistrina: - Izgradnja 9.536 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 4.186 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 5 novih crpnih stanica
Komponenta E.1: Proširenja sustava odvodnje na području RH	Sustav odvodnje Slivno: - Izgradnja 5.046 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 311 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 2 nove crpne stanice s izvedbom 252 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje. Sustav odvodnje Ston: - Izgradnja 4.849 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 424 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 242 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje. Izvedba sustava daljinskog nadzora i upravljanja na UPOV-u VINO.
Komponenta E.2: Proširenja sustava odvodnje na području BiH	Sustav odvodnje Neum: - Izgradnja 9.419 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 510 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 471 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.
Komponenta F: Pročišćavanje otpadnih voda i zahvati na UPOV-u	- Projektiranje i izgradnja UPOV-a VINO kapaciteta 26.000 ES II. stupnja pročišćavanja. - Projektiranje i izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja na lokacija UPOV-a VINO.
Komponenta G: Nabava opreme	Nabava opreme za održavanje sustava odvodnje
Komponenta H: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera	Usluge pružanja stručnog nadzora tijekom izvođenja radova u svemu sukladno Zakonu o gradnji RH i ostalim važećim propisima te pružanje usluga FIDIC Inženjera za ugovore o radovima koji se sklapaju temeljem FIDIC modela ugovora (ugovor 3)
Komponenta I: Upravljanje projektom	Usluge upravljanja projektom - eksterni stručnjaci (predmet javne nabave)
	Troškovi djelatnika Prijavitelja JPP metodom nadoknade sredstava
Komponenta J: Promidžba i vidljivost	Usluge osiguranja promidžbe i vidljivosti projekta
Komponenta K: Troškovi rješavanja imovinsko-pravnih odnosa	Financiranje nastalih troškova rješavanja imovinsko-pravnih odnosa za potrebe Projekta metodom nadoknade sredstava
Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosa za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje	Troškovi vodnog doprinosa za linijske objekte i postrojenje za solarno sušenje metodom nadoknade sredstava te troškovi naknada za priključnu snagu za postrojenje te crpne stanice

U nastavku se daje pregled razmatranih institucionalno-financijskih modela:

Model	Opis
A.1	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)
A.2	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH s izvedbom dionice preko mosta Bistrina + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)
B.1	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH i BiH + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)
B.2	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH i BiH s izvedbom dionice preko mosta Bistrina + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)
C.1	Investicije na području RH u sustav vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja + pripajanje projektnog područja većem (regionalnom) JIVU
C.2	Investicije na području RH u sustav vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja s izvedbom dionice preko mosta Bistrina + pripajanje projektnog područja većem (regionalnom) JIVU

U nastavku se daje sažetak investicijskih i operativnih troškova za svaki od modela.

Ugovor / komponenta	Mjere	Model A.1		Model A.2		Model B.1		Model B.2		Model C.1		Model C.2	
		Procijenjeni investicijski troškovi - model A.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model A.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.2 (HRK)
Ugovor 1 - Nadzor		7.692.750	0	8.689.350	0	8.375.850	0	9.361.650	0	7.708.950	0	8.389.650	0
Komponenta H.1: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera	Usluge pružanja stručnog nadzora tijekom izvođenja radova u svemu sukladno Zakonu o gradnji RH i ostalim važećim propisima te pružanje usluga FIDIC Inženjera za ugovore o radovima koji se sklapaju temeljem FIDIC modela ugovora (ugovor 3)	7.692.750		8.689.350		8.375.850		9.361.650		7.708.950		8.389.650	
Ugovor 2.1 -Linije građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - sjever		20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	24.914.950	168.306	24.914.950	168.306
Komponenta A.1.2: Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Slivno	- Rekonstrukcija 4.110 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 206 kućna priključka na vodoopskrbu.									4.097.500	0	4.097.500	0
Komponenta E.1.1: Proširenje sustava odvodnje općine Slivno	- Izgradnja 5.046 m gravitacijskih kanalizacionih cjevovoda, 311 m tlačnih kanalizacionih cjevovoda, izgradnja 2 nove crpne stanice s izvedbom 252 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306
Ugovor 2.2 -Linije građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području BiH		0	0	0	0	44.713.650	314.699	44.713.650	314.699	0	0	0	0
Komponenta B.2.1: Proširenje vodoopskrbnog sustava Neum	- Izgradnja 3.220 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 25 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.												
Komponenta C.2.1: Rekonstrukcija CS Ćurilo Neum	Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum 1.					2.190.000	65.700	2.190.000	65.700				
Komponenta C.2.2: Sanacije sustava odvodnje u Neumu	- Sanacija 2.750 m cjevovoda metodom bez raskopavanja u naselju Neum.					8.800.000	44.000	8.800.000	44.000				
Komponenta E.2.1: Proširenje sustava odvodnje u BiH	- Izgradnja 9.419 m gravitacijskih kanalizacionih cjevovoda, 510 m tlačnih kanalizacionih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 471 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.					33.723.650	204.999	33.723.650	204.999				
Ugovor 2.3 -Linije građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - jug		63.022.650	368.472	63.022.650	368.472	63.022.650	368.472	63.022.650	368.472	69.661.150	410.860	69.661.150	410.860
Komponenta A.1.1: Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Ston	- Rekonstrukcija 2.040 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 103 kućna priključka na vodoopskrbu.									2.911.000	0	2.911.000	0
Komponenta B.1.1: Proširenje vodoopskrbnog sustava Ston	- Izgradnja 2.500 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 33 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.									3.727.500	42.388	3.727.500	42.388
Komponenta C.1.1: Rekonstrukcija postojećeg Kolektora 1	- Rekonstrukcija 350 m postojećeg Kolektora 1.	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025
Komponenta C.1.2: Rekonstrukcija sustava odvodnje općine Ston	- Rekonstrukcija 2.977 m cjevovoda.	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0
Komponenta C.1.3: Rekonstrukcija prijelaza Malostonskog zaljeva	Zamjena 1040 m ² tlačnih cjevovoda na podzemnom prijelazu Malostonskog zaljeva.	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700
Komponenta E.1.2: Proširenje sustava odvodnje općine Ston	- Izgradnja 4.849 m gravitacijskih kanalizacionih cjevovoda, 424 m tlačnih kanalizacionih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 242 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797

Ugovor / komponenta	Mjere	Model A.1		Model A.2		Model B.1		Model B.2		Model C.1		Model C.2	
		Procijenjeni investicijski troškovi - model A.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model A.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.2 (HRK)
Komponenta E.1.3: Sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) - UPOV VINO	Izvedba sustava daljinskog nadzora i upravljanja na UPOV-u VINO.	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950
Ugovor 2.4 -Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva		0	0	67.068.500	485.343	0	0	67.068.500	485.343	0	0	67.068.500	485.343
Komponenta D.1: Dionica transportnog cjevovoda preko mosta Bistrina	- Izgradnja 9.536 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 4.186 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 5 novih crpnih stanica			67.068.500	485.343			67.068.500	485.343			67.068.500	485.343
Ugovor 3 - Izgradnja UPOV-a VINO i postrojenja za solarno sušenje		101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338
Komponenta F.1: Izgradnja UPOV-a VINO (II. stupanj)	- Projektiranje i izgradnja UPOV-a VINO kapaciteta 26.000 ES II. stupnja pročišćavanja.	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863
Komponenta F.2: Izgradnja postrojenja za solarno sušenje UPOV-a VINO	- Projektiranje i izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja na lokacija UPOV-a VINO.	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475
Ugovor 4 - Nabava radne i mjerne opreme za održavanje		9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000
Ugovor 5 - Upravljanje projektom		2.857.750	0	4.096.750	0	2.857.750	0	4.696.000	0	2.857.750	0	4.326.250	0
Komponenta I.1: Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi	Usluge upravljanja projektom - eksterni stručnjaci (predmet javne nabave)	2.857.750		4.096.750		2.857.750		4.696.000		2.857.750		4.326.250	
Ugovor 6- Promidžba i vidljivost		750.000	0	750.000	0	1.250.000	0	1.250.000	0	1.000.000	0	1.000.000	0
Komponenta J.1: Promidžba i vidljivost	Usluge osiguranja promidžbe i vidljivosti projekta	750.000		750.000		1.250.000		1.250.000		1.000.000		1.000.000	
Komponenta I.2: Jedinica za provedbu projekta (PIU) - djelatnici Prijavitelja	Troškovi djelatnika Prijavitelja JPP metodom nadoknade sredstava	2.403.150		2.403.150		2.403.150		2.403.150		2.403.150		2.403.150	
Komponenta K: Troškovi rješavanja imovinsko-pravnih odnosa	Financiranje nastalih troškova rješavanja imovinsko-pravnih odnosa za potrebe Projekta metodom nadoknade sredstava	850.000		850.000		1.200.000		1.200.000		1.100.000		1.100.000	
Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosa za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje	Troškovi vodnog doprinosa za linijske objekte i postrojenje za solarno sušenje metodom nadoknade sredstava te troškovi naknada za priključnu snagu za postrojenje te crpne stanice	1.700.000		1.700.000		2.100.000		2.100.000		1.950.000		1.950.000	
Ukupno		210.568.250	3.058.116	279.872.350	3.543.459	257.215.000	3.372.815	327.107.550	3.858.158	222.070.450	3.100.504	291.288.150	3.585.847
Nepredviđeni troškovi (10%)		20.801.825		27.732.235		25.391.500		32.380.755		21.902.045		28.823.815	
Sveukupno		231.370.075		307.604.585		282.606.500		359.488.305		243.972.495		320.111.965	

Tablica 1-1 Investicijski i operativni troškovi po komponentama i modelima Kratkoročnog investicijskog programa

1.9 Financijska i ekonomska analiza

Analiza troškova i koristi pripremljena je u skladu s metodološkim smjernicama sadržanima u nacionalnom Vodiču za izradu analize koristi i troškova za projekte u vodoopskrbi i odvodnji. U ovome dijelu je dana analiza sažetka investicijskih troškova, prihoda i rashoda, izračuni glavnih parametara isplativosti projekta, te izračun indirektnih koristi. Analizirano je šest različitih varijanti, a detaljni pregled svih varijanti je dan u kasnijim poglavljima.

Troškovi investicije

Troškovi ulaganja za svih šest analiziranih varijantnih rješenja bez poreza na dodanu vrijednost su sažeti u sljedećoj tablici:

U tisućama kuna

PREGLED INVESTICIJSKIH TROŠKOVA	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Građevinski objekti	(128.959)	(190.027)	(170.233)	(231.301)	(138.745)	(199.813)
Oprema	(46.282)	(52.282)	(49.722)	(55.722)	(47.232)	(53.232)
Ukupno materijalna imovina (A)	(175.241)	(242.310)	(219.955)	(287.023)	(185.977)	(253.046)
Naknade za planiranje/projektiranje	(21.624)	(21.624)	(22.374)	(22.374)	(22.124)	(22.124)
Tehnička pomoć	(5.261)	(6.500)	(5.261)	(7.099)	(5.261)	(6.729)
Promidžba	(750)	(750)	(1.250)	(1.250)	(1.000)	(1.000)
Nadzor tijekom procesa izgradnje	(7.693)	(8.689)	(8.376)	(9.362)	(7.709)	(8.390)
Nepredviđeni troškovi	(20.802)	(27.732)	(25.392)	(32.381)	(21.902)	(28.824)
Ukupni troškovi pripreme projekta (B)	(56.129)	(65.295)	(62.652)	(72.465)	(57.995)	(67.066)
Troškovi investicije	(231.370)	(307.605)	(282.607)	(359.488)	(243.972)	(320.112)
Troškovi zamjene	(46.282)	(52.282)	(49.722)	(55.722)	(47.232)	(53.232)
Ostatak vrijednosti	47.193	49.263	42.754	60.236	33.681	52.073
Ostali troškovi investicije	911	(3.019)	(6.968)	4.514	(13.551)	(1.159)
Ukupni investicijski troškovi	(230.459)	(310.623)	(289.574)	(354.974)	(257.524)	(321.271)

Tablica 1-2 Sažetak troškova investicije

Operativni troškovi i prihodi

Napravljena je projekcija odgovarajućih inkrementalnih operativnih troškova kao posljedice ulaganja, za sve godine tijekom referentnog razdoblja. U sljedećoj tablici su prikazani inkrementalni troškovi poslovanja i prihodi od prodaje u prvoj godini nakon investicije za predložene investicijske opcije:

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA INKREMENTALNO	2029	2029	2029	2029	2029	2029
	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Prihodi od prodaje	3.267	3.903	3.618	4.045	3.386	3.936
Ukupni poslovni prihodi	3.267	3.903	3.618	4.045	3.386	3.936
Materijalni troškovi	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)	(53)
Troškovi zbrinjavanja mulja	(255)	(255)	(255)	(255)	(255)	(255)
Troškovi redovitog održavanja	(2.036)	(2.522)	(2.346)	(2.831)	(2.079)	(2.564)
Troškovi struje	(384)	(384)	(389)	(389)	(384)	(384)
Troškovi osoblja	(330)	(330)	(330)	(330)	(330)	(330)
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni rashodi	(3.058)	(3.543)	(3.373)	(3.858)	(3.101)	(3.586)
Neto poslovni rezultat	209	359	245	187	285	351
Amortizacija	(5.125)	(6.676)	(6.139)	(7.691)	(5.373)	(6.924)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	(4.916)	(6.317)	(5.894)	(7.504)	(5.087)	(6.573)

Tablica 1-3 Inkrementalni troškovi održavanja

Cijene i priuštivost

Tablica u nastavku prikazuje promjenu cijene s projektom u odnosu na situaciju bez projekta za 2029. godinu koja je ujedno i prva godina nakon investicije.

U kunama

UKUPNA CIJENA USLUGE	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
IZRAČUN CIJENE BEZ PROJEKTA	2029	2029	2029	2029	2029	2029
Cijena bez projekta - DOMAĆINSTVO	11,61	11,61	17,75	17,75	16,19	16,19
Cijena bez projekta - GOSPODARSTVO	15,76	15,76	15,93	15,93	16,11	16,11
IZRAČUN CIJENE SA PROJEKTOM	2029	2029	2029	2029	2029	2029
Cijena s projektom - DOMAĆINSTVO	16,50	18,03	24,17	24,93	21,08	21,85
Cijena s projektom - GOSPODARSTVO	20,65	22,17	22,35	23,11	21,00	21,76
CIJENE DOMAĆINSTVO INKREMENTALNO	2029	2029	2029	2029	2029	2029
Razlika u cijeni - DOMAĆINSTVO	4,89	6,42	6,42	7,18	4,89	5,65
Razlika u cijeni - GOSPODARSTVO	4,89	6,42	6,42	7,18	4,89	5,65

Tablica 1-4 Kretanje cijena vode, kn/m³

Sljedeća tablica prikazuje priuštivost s cijenama u situaciji sa i bez projekta za 2029 godinu.

PRIUŠTIVOST	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
PRIUŠTLJIVOST BEZ PROJEKTA	2029	2029	2029	2029	2029	2029
Priuštivost (voda i odvodnja)	1,84%	1,84%	2,72%	2,72%	1,98%	1,98%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva (u kunama)	5.838	5.838	6.299	6.299	6.901	6.901
Mjesečni trošak kućanstva za vodu	107,71	107,71	171,16	171,16	136,45	136,45
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	11,61	11,61	17,75	17,75	16,19	16,19
PRIUŠTLJIVOST S PROJEKTOM	2029	2029	2029	2029	2029	2029
Priuštivost (voda i odvodnja)	2,62%	2,86%	3,70%	3,82%	2,57%	2,67%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva (u kunama)	5.838	5.838	6.299	6.299	6.901	6.901
Mjesečni trošak kućanstva za vodu	153,09	167,24	233,05	240,40	177,68	184,11
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	16,50	18,03	24,17	24,93	21,08	21,85

Tablica 1-5 Priuštivost cijena

Sljedeća tablica prikazuje stopu priuštivosti po određenim godinama projekta.

PRIUŠTLJIVOST S PROJEKTOM	2029	2033	2036	2044	2049	2054
A1	2,62%	3,42%	3,97%	5,37%	6,15%	6,86%
A2	2,86%	3,71%	4,30%	5,79%	6,63%	8,24%
B1	3,70%	3,80%	3,87%	4,09%	4,22%	4,45%
B2	3,82%	3,95%	4,05%	4,33%	4,48%	4,88%
C1	2,57%	3,09%	3,45%	4,37%	4,89%	5,38%
C2	2,67%	3,24%	3,63%	4,64%	5,21%	6,37%

Tablica 1-6 Priuštivost po godinama

Izvori financiranja

Ukupne sume investicije prema izvorima financiranja u apsolutnim i relativnim iznosima je prikazan u sljedećoj tablici:

U tisućama kuna

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM u (000) KUNA	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Pomoć Zajednice	167.237	227.876	209.820	266.158	181.604	237.299
EU Fond	167.237	227.876	209.820	266.158	181.604	237.299
Doprinosi domaćeg javnog sektora	64.134	79.728	72.787	93.330	62.369	82.813
Lokalna razina	8.549	10.628	9.702	12.441	8.314	11.039

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM u (000) KUNA	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Kredit	-	-	-	-	-	-
Hrvatske vode	27.792	34.550	31.542	40.445	27.028	35.887
Republika Hrvatska	27.792	34.550	31.542	40.445	27.028	35.887
Ukupna financijska sredstva	231.370	307.605	282.607	359.488	243.972	320.112
Pomoć Zajednice	72,28%	74,08%	74,24%	74,04%	74,44%	74,13%
EU Fond	72,28%	74,08%	74,24%	74,04%	74,44%	74,13%
Doprinos domaćeg javnog sektora	27,72%	25,92%	25,76%	25,96%	25,56%	25,87%
Lokalna razina	3,69%	3,46%	3,43%	3,46%	3,41%	3,45%
Kredit	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Hrvatske vode	12,01%	11,23%	11,16%	11,25%	11,08%	11,21%
Republika Hrvatska	12,01%	11,23%	11,16%	11,25%	11,08%	11,21%
Ukupna financijska sredstva	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tablica 1-7 Izvori financiranja

Financijski povrat na investiciju je prikazan u tablici u nastavku:

U tisućama kuna

IZRAČUN FINACIJSKOG POVRATA INVESTICIJE INKREMENTALNA ANALIZA	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Financijska interna stopa povrata (FRR/C) investicije	(4,10%)	(4,75%)	(4,86%)	(4,59%)	(5,13%)	(4,72%)
Diskontna stopa	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/C) investicije	(163.495)	(222.480)	(205.012)	(259.793)	(177.550)	(231.701)

Tablica 1-8 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000 HRK)

Ekonomski povrat na investiciju je prikazan u tablici u nastavku:

U tisućama kuna

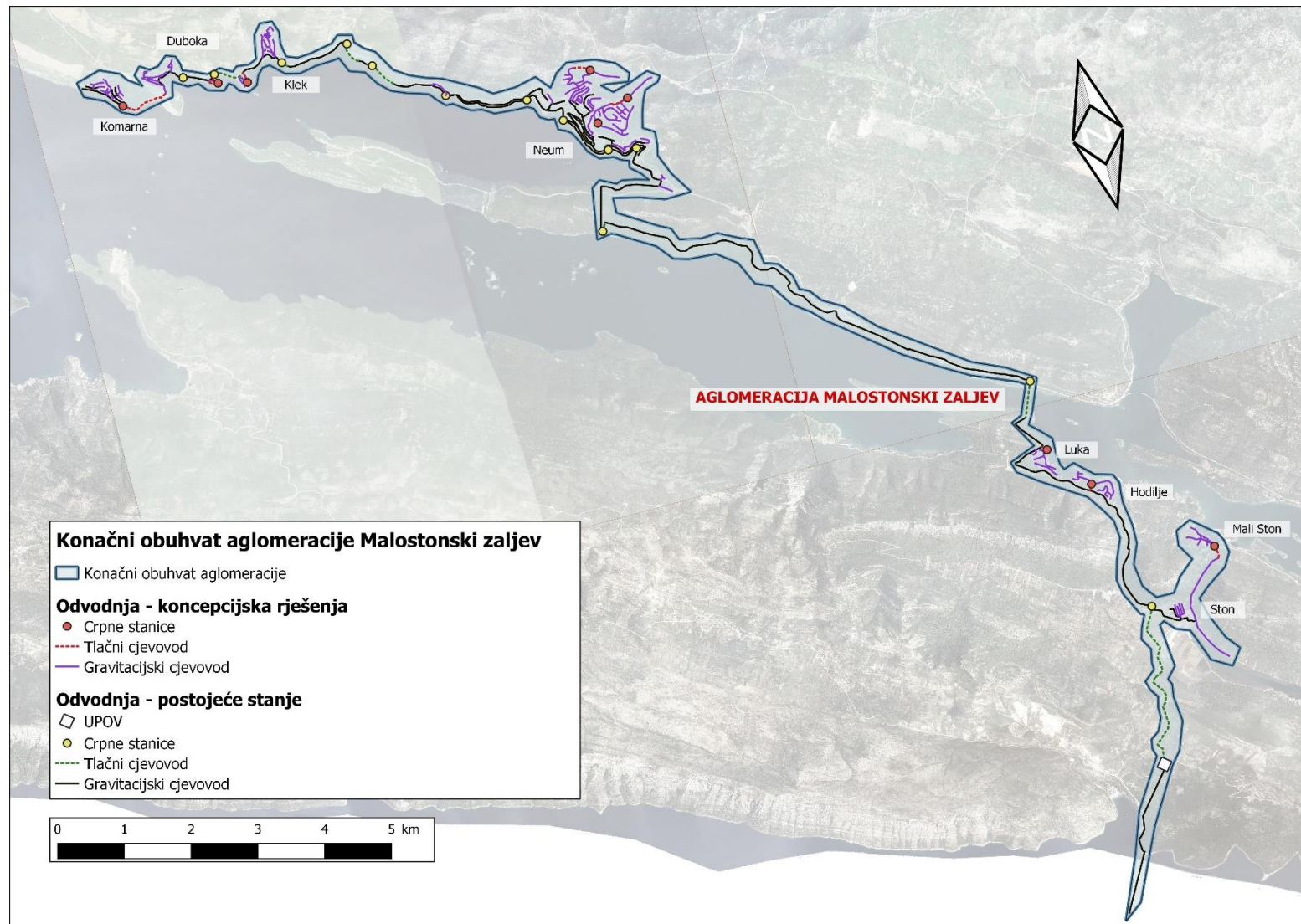
IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE INKREMENTALNA ANALIZA	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Ekonomski interna stopa povrata (ERR) investicije	9,69%	6,79%	8,93%	6,68%	8,56%	6,31%
Diskontna stopa	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Ekonomski neto sadašnja vrijednost (ENPV) investicije	118.308	54.670	122.614	62.164	106.561	46.755
Omjer koristi i troškova (B/C)	1,56	1,20	1,45	1,19	1,36	1,13

Tablica 1-9 Sažetak izračuna ekonomskog povrata na investiciju ERR/C i ENPV/C (000 HRK)

U nastavku se daje tablični prikaz najvažnijih rezultata svih modela.

GLAVNI FINACIJSKI POKAZATELJI RAZMATRANIH MODELA (ref. godina 2029)	Mj.jed.	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Tip investicije/opis modela	/	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH s izvedbom dionice preko mosta Bistrina	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH i BiH	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH i BiH s izvedbom dionice preko mosta Bistrina	Investicije na području RH u sustav vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja	Investicije na području RH u sustav vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja s izvedbom dionice preko mosta Bistrina
Institucionalni model	/	novoosnovano trgovačko društvo	novoosnovano trgovačko društvo	+ novoosnovano trgovačko društvo	novoosnovano trgovačko društvo	pripajanje projektnog područja (RH) većem (regionalnom) JIVU	pripajanje projektnog područja (RH) većem (regionalnom) JIVU
Broj stanovnika	[stanovnik]	4.487	4.487	9.186	9.186	28.410	28.410
Broj priključaka na vodoopskrbu/odvodnju	[priključak]	2.663/1.255	2.663/1.255	5.546/3.647	5.546/3.647	19.141/1.280	19.141/1.280/
Količina pitke vode	m3/god	272.000	272.000	828.000	828.000	2.060.000	2.060.000
Količina otpadne vode	m3/god	157.000	157.000	639.000	639.000	188.000	188.000
Količina otpadne vode – transport Neum	m3/god	482.000	482.000	/	/	482.000	482.000
Investicijski trošak	000 HRK	231.370	307.605	282.607	359.488	243.972	320.112
Operativni trošak	000 HRK/god	3.058	3.543	3.373	3.858	3.101	3.586
Cijena vodne usluge	HRK/m3	16,50	18,03	24,17	24,93	21,08	21,85
Cijena vodne usluge INKREMENTALNO	HRK/m3	4,89	6,42	6,42	7,18	4,89	5,65
Priuštvost	%	2,62%	2,86%	3,70%	3,82%	2,57%	2,67%
Priuštvost – 2048.g.	%	6,86%	8,24%	4,45%	4,88%	5,38%	6,37%
Stopa EU (su)financiranja	%	72,28%	74,08%	74,24%	74,04%	74,44%	74,13%
Financijska stopa povrata	%	4,10%	4,75%	4,86%	4,59%	5,13%	4,72%
Ekonomska stopa povrata	%	9,69%	6,79%	8,93%	6,68%	8,56%	6,31%
Omjer koristi i troškova	/	1,56	1,20	1,45	1,19	1,36	1,13

1.10 Kartografski prikaz obuhvata Projekta



2 DRUŠTVENO-EKONOMSKO OKRUŽENJE

2.1 Osnovni elementi društveno-ekonomskog okruženja

2.1.1 Hrvatska

Republika Hrvatska prostire se na površini od cca. 56.500 km². Nalazi se u centralnoj i jugoistočnoj Europi te graniči s Jadranskim morem, Slovenijom, Mađarskom, Srbijom, Bosnom i Hercegovinom i Crnom Gorom.

Europska unija dodijelila je Hrvatskoj status zemlje kandidata 2004. godine. Pristupni pregovori započeli su u listopadu 2005. Ugovor o stabilizaciji i pridruživanju između Hrvatske i Europske unije potpisan je u listopadu 2001. godine, a stupio je na snagu u veljači 2005. Pristupni sporazum potpisan je 9 prosinca 2011. Hrvatska je postala članicom Europske unije 1. srpnja 2013. godine.

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, Hrvatska broji 4.284.889 stanovnika.

Hrvatska regionalna i lokalna uprava organizirana je na dvije razine: (1) 21 županija (uključivo i Grad Zagreb) i (2) 124 grada i 426 općina.

NUTS podjela (*Nomenclature of Territorial Units for Statistics* – nazivlje teritorijalnih cijena za statističke potrebe) Hrvatske je dana u nastavku:

NUTS 1	NUTS 2	NUTS 3	LAU
Država	Regije ne-administrativne	Županije administrativne	Lokalna samouprava
HR0 Hrvatska	HR03 Jadranska Hrvatska	HR031 do HR037 7 županija	
Hrvatska	HR04 Kontinentalna Hrvatska	HR041 Grad Zagreb HR042 do HR04E 13 županija	124 grada 426 općina

Tablica 2-1 NUTS podjela RH

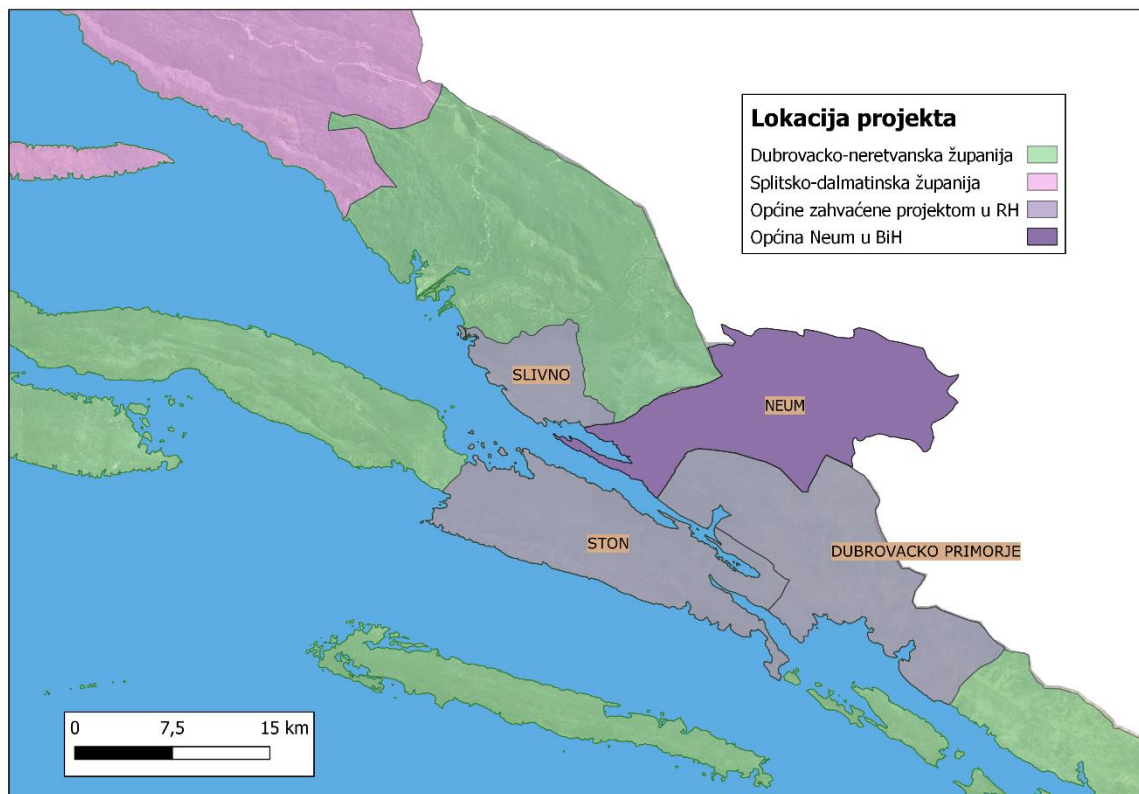


I.	HR042	Zagrebačka županija	XII.	HR04A	Brodsko-posavska županija
II.	HR043	Krapinsko-zagorska županija	XIII.	HR033	Zadarska županija
III.	HR04E	Sisačko-moslavačka županija	XIV.	HR04B	Osječko-baranjska županija
IV.	HR04D	Karlovačka županija	XV.	HR034	Šibensko-kninska županija
V.	HR044	Varaždinska županija	XVI.	HR04C	Vukovarsko-srijemska županija
VI.	HR045	Koprivničko-križevačka županija	XVII.	HR035	Splitsko-dalmatinska županija
VII.	HR047	Bjelovarsko-bilogorska županija	XVIII.	HR036	Istarska županija
VIII.	HR031	Primorsko-goranska županija	XIX.	HR037	Dubrovačko-neretvanska županija
IX.	HR032	Ličko-senjska županija	XX.	HR046	Međimurska županija
X.	HR048	Virovitičko-podravska županija	XXI.	HR041	Grad Zagreb
XI.	HR049	Požeško-slavonska županija			

Slika 2-1 Županije Republike Hrvatske

2.1.2 Lokacija projekta

Projekt je smješten u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i odnosi se na administrativno područje općina Slivno, Ston, Dubrovačko primorje te općinu Neum u Bosni i Hercegovini.



Slika 2-2 Lokacija projekta

2.1.2.1 Dubrovačko-neretvanska županija

Dubrovačko-neretvanska županija je najjužnija Županija u Republici Hrvatskoj i teritorijalno je organizirana u 22 jedinice lokalne uprave i samouprave, odnosno 5 gradova (Dubrovnik, Korčula, Ploče, Metković i Opuzen) i 17 općina (Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Konavle, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela Luka, Zažablje i Župa dubrovačka). Županijsko središte se nalazi u Gradu Dubrovniku.

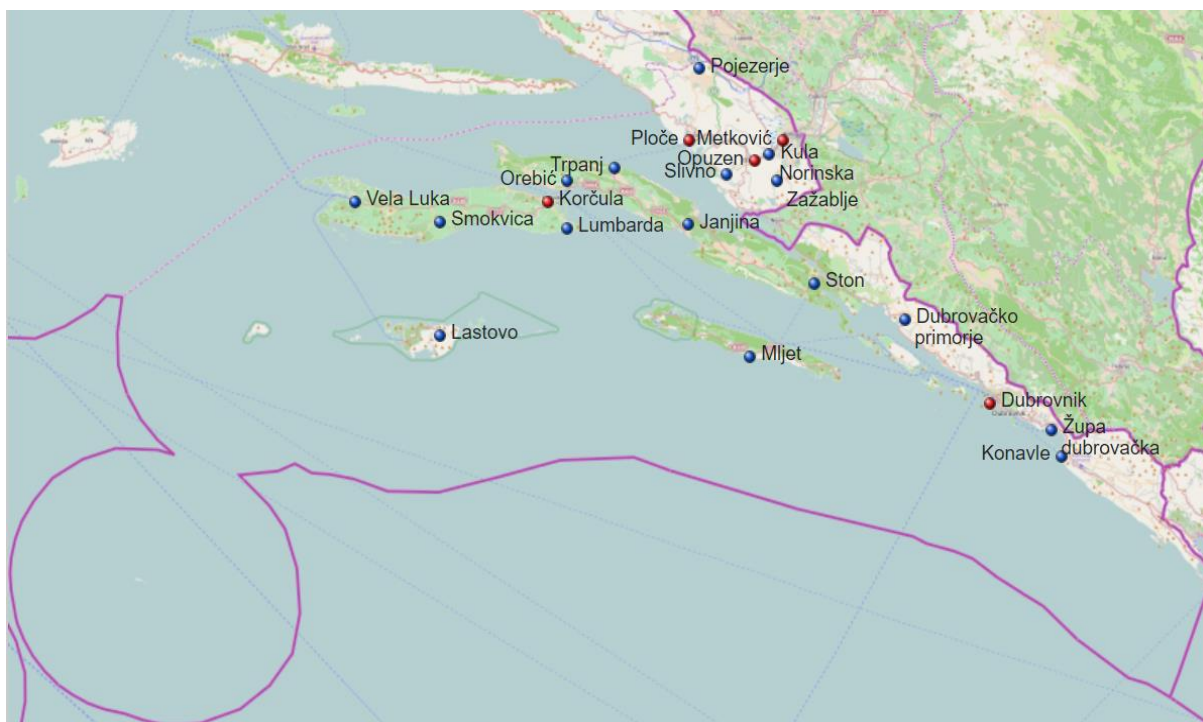
Prostor Županije čine dvije osnovne funkcionalne i fizionomske cjeline: relativno usko uzdužno obalno područje s nizom pučinskih i bližih otoka (od kojih su najznačajniji Korčula, Mljet, Lastovo i grupa Elafitskih otoka) te prostor Donje Neretve s gravitirajućim priobalnim dijelom. Prostor je prekinut državnom granicom sa Bosnom i Hercegovinom i samo na području donjo-Neretvanske doline ima prirodnu vezu sa unutrašnjošću i spoj prema sjeveru i panonskom dijelu Hrvatske.

Osnovni statistički podaci o županiji prikazani su u slijedećoj tablici.

Ukupna površina	9.273 km ²
Kopnena površina	1.782 km ²
Stanovništvo (2011.)	122.568
Gustoća naseljenosti	68,8 st/km ²
Naselja	251

Općina	17
Gradovi	5
Domaćinstva	42.077

Tablica 2-2 Općeniti statistički podaci o Dubrovačko-neretvanskoj županiji



Razmještaj gradskih (●) i općinskih središta (●) na zemljovidu Dubrovačko-neretvanske županije

Slika 2-3 Administrativna podjela Dubrovačko-neretvanske županije

Urbanizacija i obrazac naseljenosti

Najnapučenije područje je Dubrovačko priobalje sa prosječnom gustoćom naseljenosti od 113,17 st/km², zatim slijedi donjo-neretvanski kraj sa 82,15 st/km², dok je poluotočno-otočna geografska cjelina najrjeđe naseljeno šire područje u Županiji (34,67 st/km²).

U Županiji se nalazi puno malih i nekoliko većih naselja, jedina naselja s preko 10.000 stanovnika su Metković, Ploče te Dubrovnik sa oko 43.000 stanovnika.

Obrazac naseljenosti i stanovništvo (popis 2011)						
Razred	0-200	200-1.000	1.000-2.000	2.000-5.000	5.000-10.000	>10.000
Stanovništvo	11.920	29.731	9.680	15.445	12.029	43.763
Udio (%)	9.73%	24.26%	7.90%	12.60%	9.81%	35.71%
Broj naselja	158	78	6	5	2	2
% od broja naselja	62,95%	31,08%	2,39%	1,99%	0,80%	0,80%

Tablica 2-3 Obrazac naseljenosti Dubrovačko-neretvanske županije

Tablica 2-3 pokazuje da 94% naselja ima manje od 1000 stanovnika i čini cca. 34% stanovništva Dubrovačko-neretvanske županije.

2.1.2.2 Općina Dubrovačko primorje

Općina **Dubrovačko primorje** sa sjedištem u Slanom, središnji je dio Dubrovačko-neretvanske županije i Dubrovačke regije. Područje općine Dubrovačko primorje predstavlja izduženo (oko 40 km) i usko (5-15 km) pogranično područje. Graniči s Gradom Dubrovnikom kopnom na jugoistoku i morem na jugozapadu, općinskom jedinicom lokalne samouprave Ston na zapadu, dok prema sjeveroistoku i sjeverozapadu graniči s državom Bosnom i Hercegovinom.

Površina teritorija općine je 197,11 km² ili 11,06% površine Županije, odnosno druga po veličini među 22 jedinice lokalne samouprave Dubrovačko-neretvanske županije. Sastoji se od 20 samostalnih naselja s ukupno 2170 stanovnika.

U tablici u nastavku dana su naselja pod administrativnim granicama općine Dubrovačko primorje.

Općina Dubrovačko primorje			
Banići	Lisac	Podimoć	Točionik
Čepikuće	Majkovi	Slano	Topolo
Doli	Mravnica	Smokovljani	Trnova
Imotica	Ošlje	Stupa	Trnovica
Kručica	Podgora	Štedrica	Visočani

Tablica 2-4 Naselja u administrativnim granicama općine Dubrovačko primorje

2.1.2.3 Općina Ston

Općina **Ston** sa sjedištem u gradu Stonu, treća je po veličini teritorija općina u županiji (169,51 km²) odmah iza općina Konavle i Dubrovačko primorje. U županijskom prostoru sudjeluje sa 9,57% površine i 2,22% stanovništva, a u broju naselja participira sa 7,11%.

U neposrednom okruženju nalaze se Dubrovačko primorje, drugi dijelovi poluotoka Pelješca, otoci Mljet i Šipan, kao i hercegovačko primorje, a sa sjeverne strane kanala je nasuprot i ušće rijeke Neretve.

Prema posljednjem popisu stanovništva (2011. godina) Općina Ston ima 2410 stanovnika, 843 kućanstva i 1884 stambenih jedinica. U tablici u nastavku dana su naselja pod administrativnim granicama općine Ston.

Općina Ston			
Boljenovići	Brijesta	Broce	Česvinica
Dančanje	Duba Stonska	Dubrava	Hodilje
Luka	Mali Ston	Metohija	Putniković
Sparagovići	Ston	Tomislavovac	Zabrđe
Zaton Doli	Žuljana		

Tablica 2-5 Naselja u administrativnim granicama općine Ston

2.1.2.4 Općina Slivno

Općina **Slivno** je primorska općina u Neretvanskoj dolini sa sjedištem u naselju Vlaka. Graniči s Gradom Opuzenom, Općinom Zažablje te s Općinom Neum u BiH. Općini pripada 18 naselja: Blace, Duba, Duboka, Klek, Komarna, Kremena, Lovorje, Lučina, Mihalj, Otok, Pižinovac, Podgradina, Raba, Slivno Ravno, Trn, Tuštevac, Vlaka (Lijeva obala Male Neretve) i Zavala. Općina Slivno imala 1.999 stanovnika prema popisu iz 2011. godine što čini samo oko 1,6% stanovništva Županije.

U tablici u nastavku dana su naselja pod administrativnim granicama općine Slivno.

Općina Slivno			
Blace	Duba	Duboka	Klek
Komarna	Kremena	Lovorje	Lučina
Mihalj	Otok	Pižinovac	Podgradina
Raba	Slivno Ravno	Trn	Tuštevac
Vlaka	Zavala		

Tablica 2-6 Naselja u administrativnim granicama općine Slivno

2.1.2.5 Općina Neum (Federacija Bosna i Hercegovina)

Općina **Neum** nalazi se na južnom dijelu Hercegovine. Ukupna površina općine iznosi 225 km². U okviru Malostonskog zaljeva, kojeg zatvara poluotok Klek, nalazi se Neumski zaljev. Pripada Jadranskom moru i predstavlja jedini izlaz Bosne i Hercegovine na more. Zaljev je dug 6, a širok 1,2 kilometra. Neum ima dva granična prijelaza sa Hrvatskom na Državnoj cesti D8 koja povezuje sjeverni i južni Jadran. Prema podacima iz 2013. godine općina Neum imala je 4.683 stanovnika.

U tablici u nastavku dana su naselja pod administrativnim granicama općine Neum.

Općina Neum - BiH			
Babin Do	Borut	Brestica	Broćanac
Brištanica	Cerovica	Cerovo	Crnoglav
Dobri Do	Dobrovo	Donji Drijen	Donji Zelenikovac
Dubravica	Duži	Glumina	Gornje Hrasno
Gradac	Hotanj Hutovski	Hutovo	Kiševo
Moševići	Neum	Prapatnica	Previš
Rabrani	Vinine	Žukovica	

Tablica 2-7 Naselja u administrativnim granicama općine Neum – BiH

2.1.3 Reljef

Geografska obilježja ove tri županije ukazuju da je to tipični kraški dinarski prostor s malo plodnih površina, oskudnim pašnjacima i kamenjarom. Projektno područje ima slična prirodno-geografska obilježja kao i drugi dijelovi Dubrovačke regije, Dalmacije i cjelokupnog Hrvatskog primorja. Definiraju se tri područja:

- Nizinsko područje: dio područja delte Neretve, obrubljeno lijevom obalom Male Neretve i krškim vapnenačkim okvirom koje je hidromelioracijskim zahvatima i komasacijom preobraženo u prostor gdje se sada nalaze suvremene poljodjelske kultivirane površine od posebnog značaja za razvitak intenzivne poljoprivredne proizvodnje.
- Obalni i maritimno litoralni pojas razvedene obale i klimatsko-maritivnog vrijednog i privlačnog područja od posebnog značaja za razvitak turizma.
- Područje zaleđa (krša): prostor vrijednog prirodnog krajobraza sa visokom razinom očuvanosti ekoloških vrijednosti prostora.

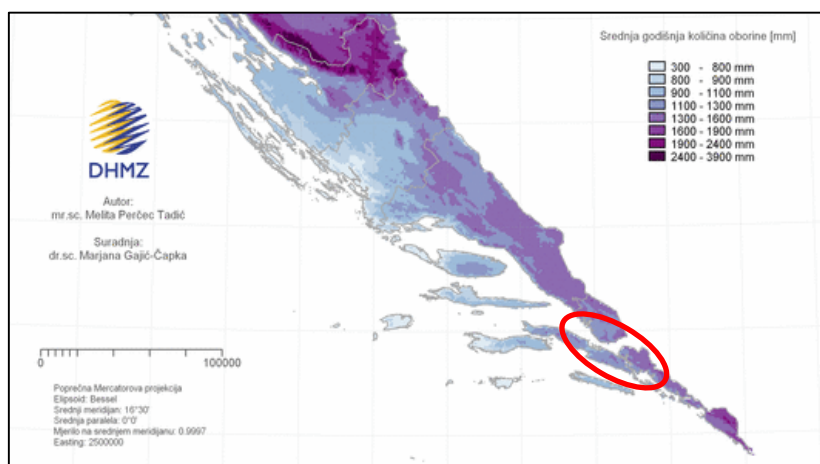
2.1.4 Klima

Projektno područje pripada mediteranskom klimavegetacijskom arealu. To je područje Csa klime po Köppenovoj podjeli (umjereno topla kišna klima sa suhim ljetima). Zime su kišovite i blage, a ljeta topla i suha. Na području Općine nema posebne meteorološke postaje, tako da je osnovna klimatološka

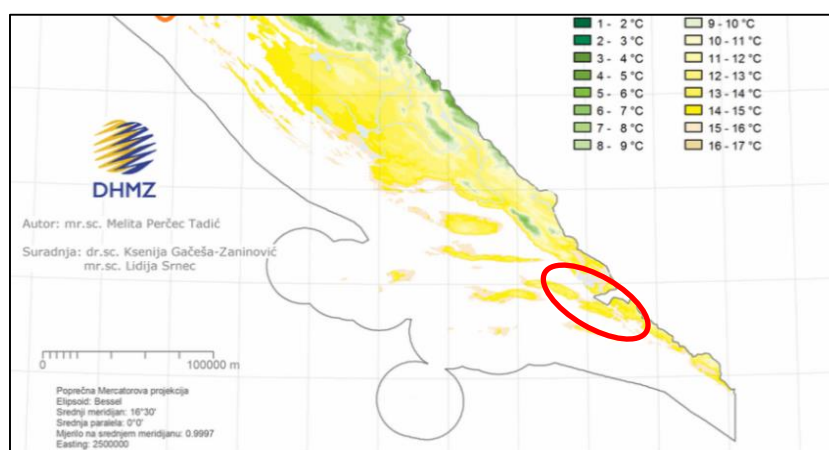
obilježja ovoga kraja moguće procijeniti na osnovi podataka iz meteorološke postaje Trsteno koja se nalazi najbliže ovome području.

Na godišnji hod pojedinih klimatskih elemenata značajno utječe izmjena prevladavajućih vremenskih tipova. Izdvajaju se advekcija zraka s kopna (bura) i advekcija zraka iz južnog kvadranta (jugo) od jeseni do proljeća, te neporemećeno vrijeme (maestral) tijekom ljeta (prema Penzar, B., 1989.).

Prosječno je 215 sunčanih dana godišnje s 2.623 sunčanih sati (meteorološka postaja Dubrovnik), što je približna vrijednost i za područje zahvaćenih općina. Astronomski bi najveća moguća vrijednost insolacije u dubrovačkom području bila 4.770 sati (Penzar, I., 1989.), što znači da naoblaka, koja povremeno zaklanja Sunce, smanjuje vrijednost osunčanja za 48,3% (uz uvjet da nema drugih prepreka). Srednja je godišnja vrijednost temperature zraka 15,6 °C. Najniža srednja mjesečna temperatura zraka je u siječnju, a iznosi 8,2 °C, dok je najviša srednja mjesečna temperatura zraka u srpnju, te iznosi 24,1 °C. Najviša apsolutna temperatura zraka u razdoblju od 1981. do 1992. zabilježena je u kolovozu 1981. (38,2 C), a najniža je izmjerena u veljači 1991. (-6,5 °C).



Slika 2-4 Srednja godišnja oborina u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1971.-2000.g.



Slika 2-5 Srednja godišnja temperatura zraka u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1961.-2000.g.

2.2 Sadašnji broj stanovnika i procjene rasta stanovništva

2.2.1 Razvoj stanovništva u Republici Hrvatskoj

Popis stanovništva 2011

Tijekom travnja 2011. godine, Hrvatski Državni zavod za statistiku (DZS) proveo je Popis stanovništva 2011. 29. lipnja 2011. godine objavljeni su prvi rezultati Popisa. Konačni rezultati (djelomični) objavljeni su u prosincu 2012.

„Podaci iz Popisa 2011. nisu direktno usporedivi s podacima iz Popisa 2001. godine, iz razloga što je u međuvremenu statistička veličina ukupnog stanovništva djelomice promijenjena.“

U metodologiji **Popisa stanovništva 2001**, pojam “stanovništvo” je definiran kako slijedi:

“Popisom su obuhvaćeni državljani Republike Hrvatske, strani državljani i osobe bez državljanstva koje imaju prebivalište u Republici Hrvatskoj bez obzira na to jesu li u "kritičnom trenutku" bile u Republici Hrvatskoj ili inozemstvu te osobe koje u "kritičnom trenutku" u Republici Hrvatskoj imaju boravište.”

Metodologija izrade **Popisa stanovništva 2011** definira pojam „stanovništva“ na sljedeći način:

“U skladu s definicijom uobičajenog mjesta stanovanja, ukupan broj stanovnika obuhvaća:

- osobe koje uoči kritičnog trenutka popisa žive neprekidno u svome uobičajenom mjestu stanovanja barem 12 mjeseci*
- osobe koje su tijekom 12 mjeseci uoči kritičnog trenutka popisa došle u svoje uobičajeno mjesto stanovanja s namjerom da u njemu ostanu barem godinu dana.”*

Prema Popisu iz 2001. godine, Hrvatske ima ukupno 4.437.460 stanovnika. Prema konačnim rezultatima popisa iz 2011. godine (objavljenim u prosincu 2012-) ukupan broj stanovnika iznosi 4.284.889. DZS navodi: *“Iako se podaci obaju popisa, 2001. i 2011., temelje na konceptu "uobičajenog mjesta stanovanja", oni nisu neposredno usporedivi. To je tako najprije zbog namjere odsutnosti/prisutnosti koja se nije prikupljala u Popisu 2001., a potom i stoga što je Popis 2001. u ukupan broj stanovnika uključivao i osobe odsutne godinu i dulje koje su se u mjesto stalnog stanovanja vraćale sezonski i mjesečno (te se osobe u Popisu 2011. ne uključuju u ukupan broj stanovnika).”* Prema Hrvatskom zavodu za statistiku, razlika od gotovo 150.000 stanovnika (ili 3.3%) rezultat je primjene različitih metodologija prilikom izrade popisa.

Razlika između ove dvije metodologije znači da direktna usporedba isključivo ovih setova podataka vodi do pogrešnih rezultata.

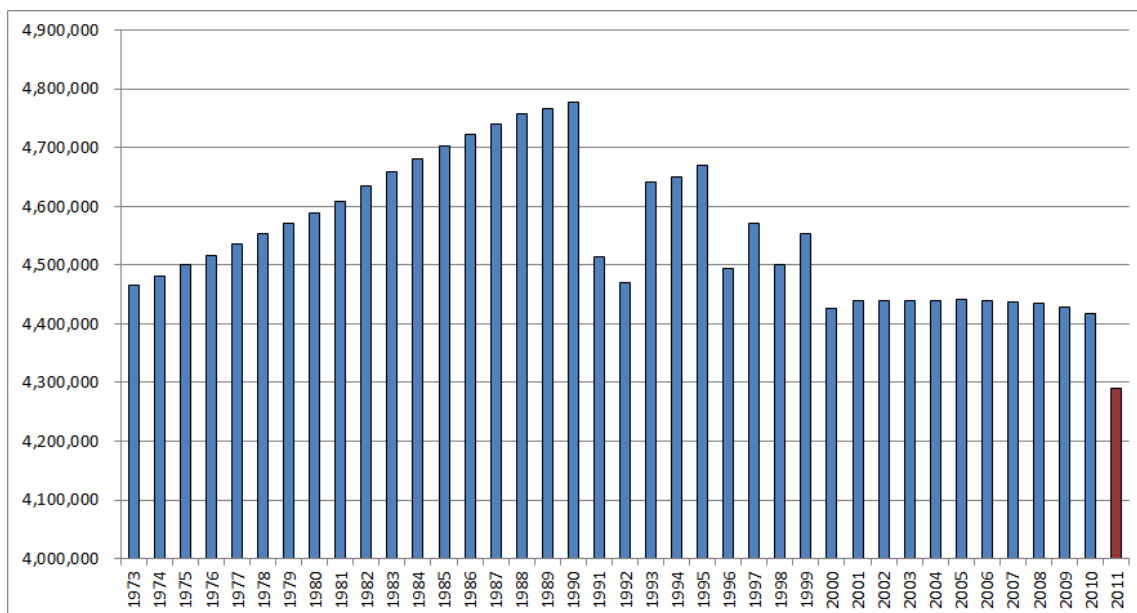
2.2.1.1 Analize Popisa stanovništva 1973.-2011.g.

Podaci iz Popisa stanovništva, na razini naselja, dostupni su za Hrvatsku od 1875. godine. Zadnji Popis proveden je tijekom travnja 2011., a prvi podaci objavljeni su 29. lipnja 2011.

Stanovništvo Hrvatske raslo je do početka 1990-tih. Između Popisa 1991. i 2001. Broj stanovnika naglo je opao, uglavnom kao rezultat iseljavanja i migracije stanovništva između zemalja bivše Jugoslavije. Pretpostavlja se da oko 14,9% hrvatskog stanovništva živi izvan Hrvatske¹.

¹http://hdrstats.undp.org/en/countries/data_sheets/cty_ds_HRV.html

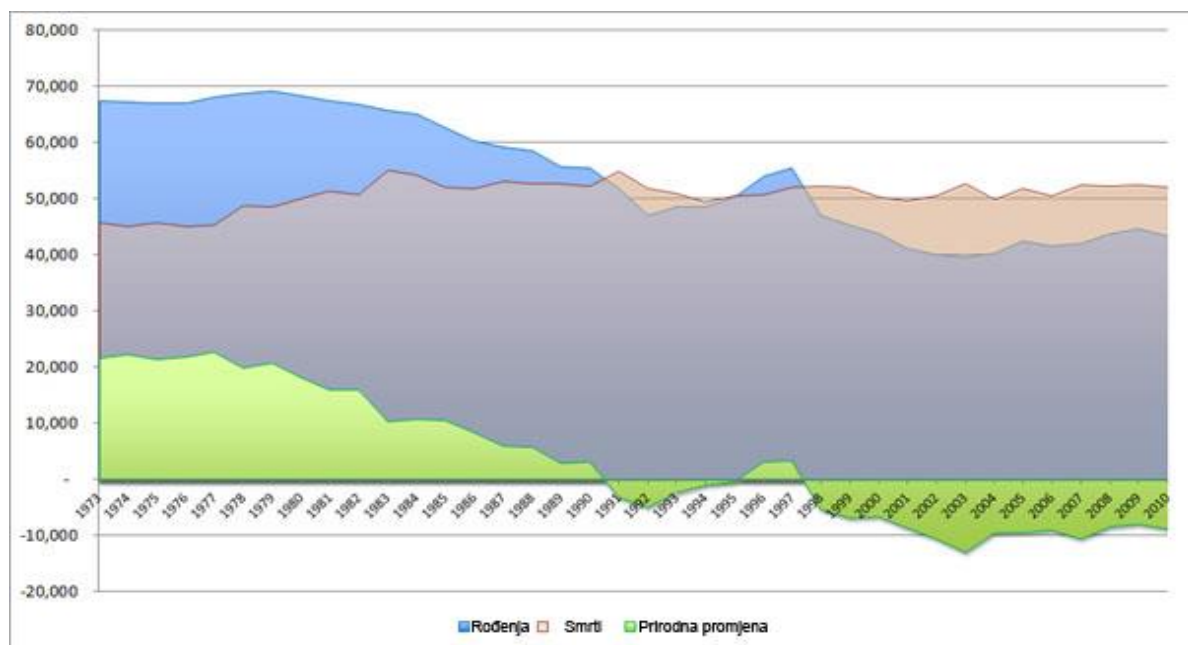
U razdoblju od 2001. do 2005. bilježi se lagani rast stanovništva, uvjetovan povratkom izbjeglica te doseljavanjem Hrvata iz zemalja bivše Jugoslavije.



Slika 2-6 Stanovništvo Hrvatske od 1973-2011 (Izvor: baze podataka DZS-a, prikaz konzultanta)

Trenutne procjene DZS-a ukazuju da od 2005. godine broj stanovnika opada za nekoliko tisuća godišnje, uslijed negativnog prirodnog prirasta od 8-10.000 godišnje, koji je djelomice kompenziran pozitivnom stopom naseljavanja od 7-8.000 godišnje.

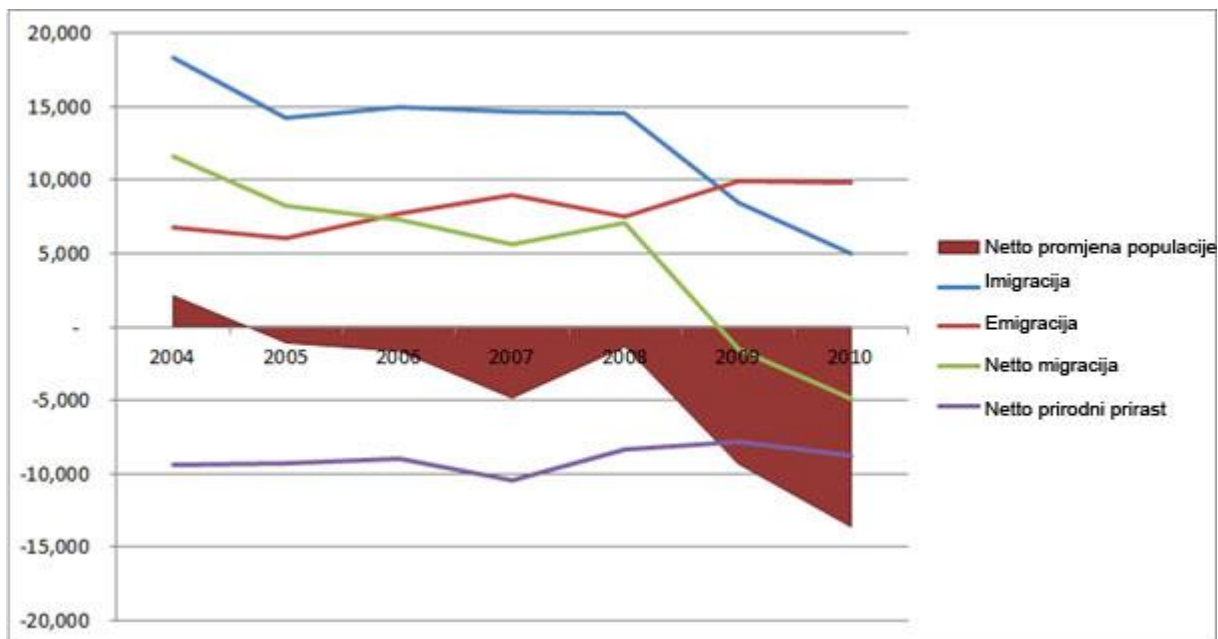
Prirodni prirast stanovništva počeo je zastajati početkom 1990-tih (Slika 2-7) i iznosi minus 8.735 stanovnika u 2010. godini.



Slika 2-7 Prirodni prirast stanovništva (1973 – 2009 (Statistički godišnjak 2009 i podaci DZS-a)

Neto migracija je smanjena od oko 40.000 stanovnika u 1998. do minus 4.875 stanovnika 2010.

To je rezultiralo padom ukupnog broja stanovnika u 2010. za više od 13.000 stanovnika godišnje.



Slika 2-8 Migracija, prirodni prirast i ukupna promjena broja stanovnika između 2004. i 2009. (podaci DZS-a, prikaz konzultanta)

2.2.1.2 Dugoročne projekcije stanovništva

Godine 2011. Državni zavod za statistiku (DZS) objavio je studiju sa projekcijama broja stanovnika u Hrvatskoj sa više različitih scenarija prirodnih promjena i migracija stanovništva za period 2010. – 2061. (Hrvatski zavod za statistiku, 2011), a koja je nastavak prethodne studije za period 2004. – 2051. (Grizelj, i dr., 2006). Neki od zaključaka studije ove studije su:

Hrvatska se već par desetljeća suočava s problemom nedovoljne regeneracije populacije što je rezultiralo negativnom stopom rasta stanovništva od 1991. godine

Trenutna, veoma niska, stopa nataliteta je realistična i može krenuti u pozitivnom smjeru samo pomoću ciljane strategije.

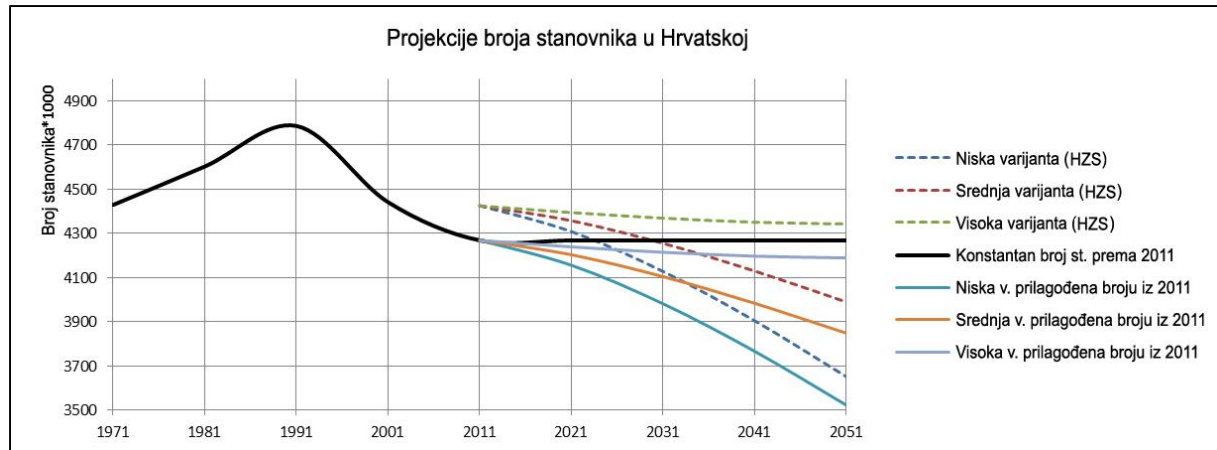
Stopa migracije iz drugih dijelova bivše Jugoslavije, posebno iz Bosne i Hercegovine je nakon post ratnog vala, pala ali još uvijek ima pozitivan trend. Ukupna migracija će se dodatno smanjiti u godinama nakon što Hrvatska uđe u EU te će nakon toga ponovno porasti.

U posljednjim projekcijama analizirane su tri varijante:

- Visoki natalitet i visoka migracija (visoka varijanta DZS)
- Niski natalitet i niska migracija (niska varijanta DZS)
- Srednji natalitet i srednja migracija (srednja varijanta DZS)

	1971	1981	1991	2001	2011	2021	2031	2041	2051
Niska varijanta					4.425	4.308	4.128	3.904	3.651
Srednja varijanta					4.425	4.357	4.255	4.129	3.989
Visoka varijanta					4.425	4.394	4.369	4.351	4.343
Konstantan broj st. prema 2011	4.429	4.603	4.787	4.441	4.268	4.268	4.268	4.268	4.268
Niska v. prilagođena broju iz 2011					4.268	4.156	3.981	3.766	3.522
Srednja v. prilagođena broju iz 2011					4.268	4.203	4.104	3.983	3.848
Visoka v. prilagođena broju iz 2011					4.268	4.239	4.214	4.197	4.189

Tablica 2-8 Projekcije broja stanovnika Hrvatske (izvor podataka DZS uz korekcije konzultanta)



Slika 2-9 Projekcije broja stanovnika u Hrvatskoj (Izvor podataka DZS uz korekcije te grafički prikaz izrađen od strane konzultanta)

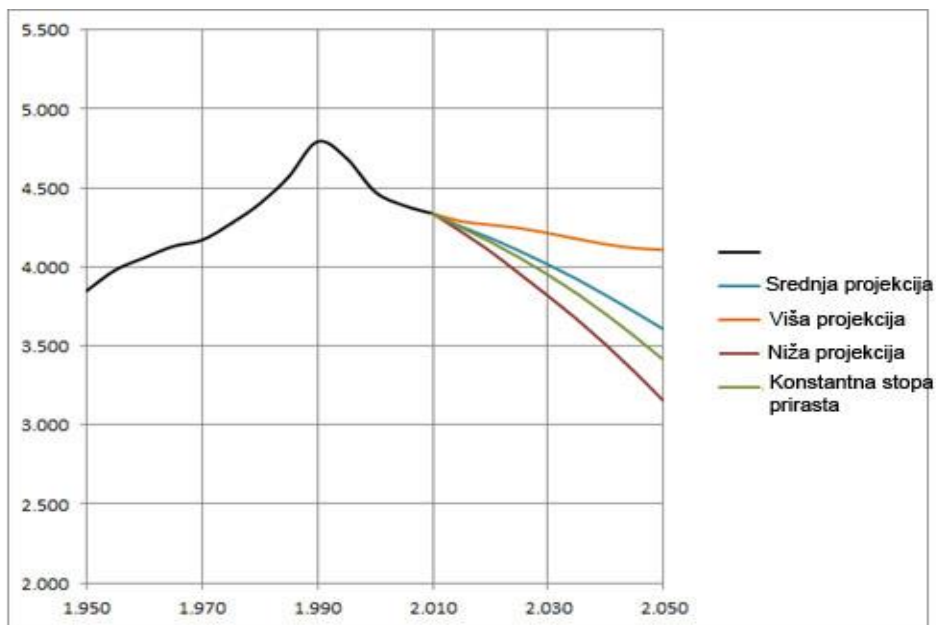
Studija DZS izrađena 2010. godine na osnovu popisa iz 2001. godine te godišnjih promjena broja stanovnika i očekivanog broja stanovnika 2010./2011. godine od 4,425 milijuna. Stvarni rezultat popisa 2011. godine je bio 4,268 milijuna. Konzultant je prilagodio varijante kako bi uzele u obzir ovu razliku (Niska/srednja/visoka varijanta prilagođena popisu iz 2011.).

Gore navedeni podaci i projekcije pokazuju da se može očekivati opadanje ukupnog broja stanovnika u Hrvatskoj.

Ovi rezultati su generalno u skladu sa podacima objavljenim od strane Ujedinjenih nacija, s time što su projekcije UN-a pesimističnije u svezi Niske varijante.

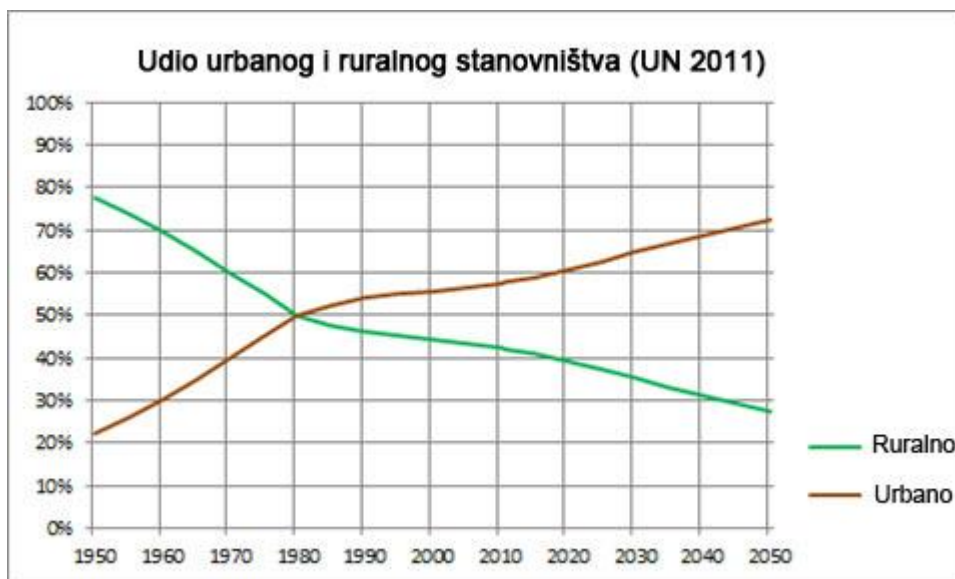
Odjel Ujedinjenih naroda za gospodarstvo i društvena pitanja, sektor za pitanja broja stanovnika je objavio:

- Perspektive svjetske populacije, revizija 2012.
- Perspektive svjetske urbanizacije, revizija 2011.



Slika 2-10 Projekcije broja stanovnika UN-a za hrvatsku (*1000, podaci: UN 2012)

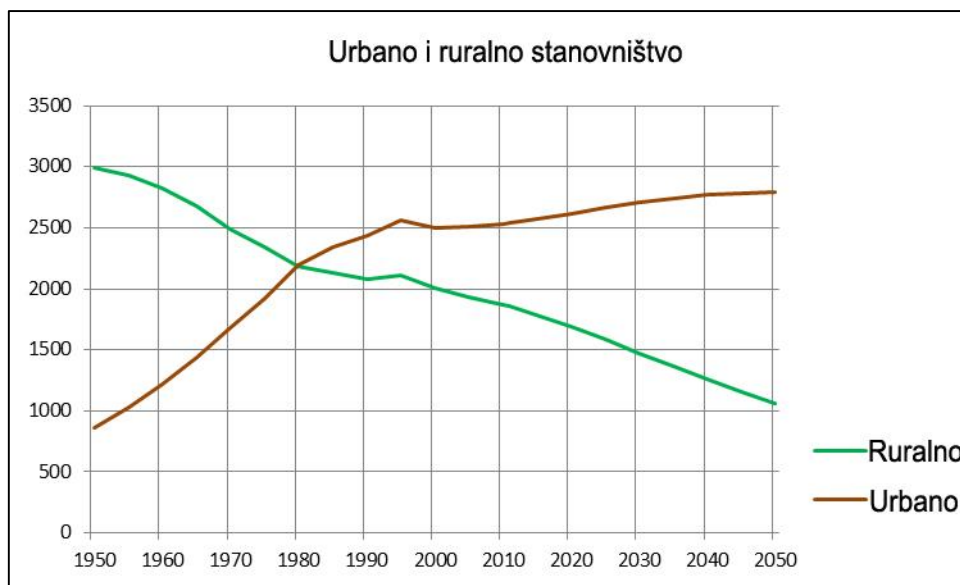
Uzimajući u obzir kako se ovaj pad može manifestirati, potrebno je razmotriti promjene u distribuciji stanovništva, posebice kao rezultat urbanizacije i depopulacije dijelova u unutrašnjosti zemlje. Odgovarajuće projekcije su sadržane u izvješću UN-a iz 2011. godine te su dane u nastavku.



Slika 2-11 Trend urbanizacije u Hrvatskoj (podaci: UN 2011)

Ovdje navedene procjene i perspektive ukazuju na jaku tendenciju urbanizacije. Ovaj trend je u skladu sa očekivanjima za cijelu Europu kao i za zemlje istočne i južne Europe gdje se očekuje udio urbanog stanovništva od 80% do 2050. godine. Potrebno je napomenuti da su gore navedeni iznosi pod znatnim utjecajem činjenice da otprilike 25% stanovništva Hrvatske živi na području u i oko grada Zagreba.

Budući da proces urbanizacije pokazuje znatan porast urbanog stanovništva u obliku udjela u ukupnom broju stanovnika, urbana populacija u apsolutnim brojevima ima konstantnu vrijednost zbog smanjenja ukupnog broja stanovnika.



Slika 2-12 Projekcije urbanog i ruralnog stanovništva (podaci: UN, 2011, grafička obrada konzultant)

Statistički ured Europske unije (Eurostat) je objavio podatke projekcija stanovništva na području EU28, Islanda, Norveške i Švicarske u bazi podataka/izvješću EUROPOP2013.

EUROPOP2013 sadrži statističke podatke vezane uz glavni scenarij i četiri varijante uvažavajući:

- projekcije stanovništva 1. siječnja prema dobi i spolu;
- pretpostavke skupova: dobno-specifične stope rodosti, dobno-specifične stope smrtnosti i međunarodnih neto migracije (uključujući statističke prilagodbe);
- aproksimirane vrijednosti očekivanog životnog vijeka prema dobi i spolu za glavni scenarij i varijantu s visokim očekivanim životnim vijekom;
- ukupni projicirani broj rođenja i smrti;
- projicirane pokazatelje strukture stanovništva: udjeli dobnih skupina u ukupnom broju stanovnika, stopa ovisnosti starog stanovništva i srednje dobi stanovništva.

Projekcije su u bazi podataka dane za slijedeće scenarije:

1. Glavni scenarij
2. Varijanta bez migracija
3. Varijanta s višim očekivanim životnim vijekom
4. Varijanta s reduciranim migracijama
5. Varijanta s nižom stopom nataliteta

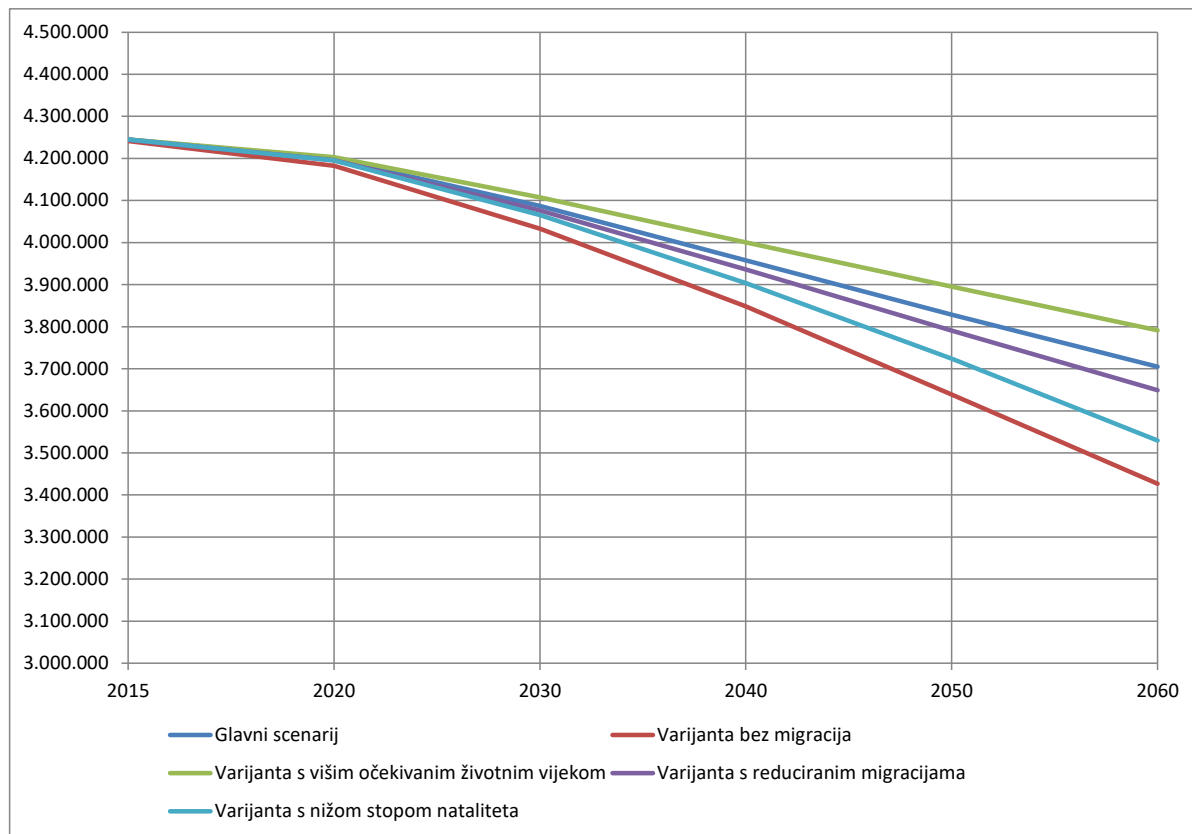
Vremenski horizont projekcija pokriva razdoblje od 2013. do 2080. godine za glavni scenarij i varijantu bez migracija i od 2013. do 2060. godine za ostale scenarije.

U nastavku su prikazani podaci zaključno s 2060. godinom.

U tablici u nastavku i na slici u nastavku je prikazan razvoj ukupnog stanovništva RH za period od 2015. do 2060. godine prema ranije navedenim scenarijima.

Scenarij	2015	2020	2030	2040	2050	2060
Glavni scenarij	4.244.995	4.198.876	4.087.043	3.957.957	3.828.405	3.704.650
Varijanta bez migracija	4.241.165	4.182.263	4.032.974	3.848.316	3.638.891	3.426.822
Varijanta s višim očekivanim životnim vijekom	4.245.210	4.202.919	4.107.158	4.000.453	3.895.042	3.791.429
Varijanta s reduciranim migracijama	4.244.232	4.195.560	4.076.229	3.936.030	3.790.509	3.649.087
Varijanta s nižom stopom nataliteta	4.244.818	4.195.266	4.065.121	3.903.768	3.724.105	3.529.549

Tablica 2-9 Razvoj stanovništva RH 2015. - 2060. prema EUROPOP2013



Slika 2-13 Razvoj stanovništva RH 2015. - 2060. prema EUROPOP2013

Iz prikazanih podataka izvješća EUROPOP2013, jasno je vidljiva negativna tendencija razvoja stanovništva u RH.

Zaključak

Projekcije pokazuju da će broj stanovnika Hrvatske nadalje padati u narednim desetljećima. U ovu svrhu, u nastavku ove studije su korištena dva scenarija:

- 1) Konstantan broj stanovnika prema popisu iz 2011 god. (4.284.889 stanovnika)
- 2) Niska varijanta DZS, prilagođena popisu iz 2011 god.

2.2.1.3 Razvoj stanovništva u županijama

Zbog različite metodologije korištene prilikom Popisa stanovništva 2011. godine i efekta rata u 1990-im godinama, procjene budućeg broja stanovnika temeljene na trendu kretanja broja stanovnika su za

određene županije i aglomeracije rezultirale značajnim pogreškama. Napominje se kako demografske projekcije postaju nesigurnije što su promatrane jedinice manje. U nastavku su dane projekcije budućeg broja stanovnika na razini Hrvatske preslikane na razinu županija i „aglomeracije“.

Korištena je slijedeća metodologija:

1. Za sve županije je izračunat postotni udio u ukupnom broju stanovnika RH (Popis, 2011.g.)
2. Postotni udio je izračunat za popise 1971. – 2011. ili drugim riječima: „Koji postotak stanovništva Hrvatske živi u županiji XYZ“. Dijeljenjem broja stanovnika županije s ukupnim brojem stanovnika u RH, izbjegnuto je efekt različitosti metodologija u Popisima.
3. Ako za županiju ABC udio u ukupnoj populaciji raste, a u istom periodu udio županije XYZ u ukupnoj populaciji opada, dolazi do unutarnjih migracija/redistribucije stanovništva. Stoga, posebna je pažnja pridana redistribuciji stanovništva u cijeloj državi. Trendovi kretanja postotnog udjela pojedine županije su proračunati do 2051. godine.
4. Predviđeni postotni udjeli u narednim godinama, drugim riječima nova distribucija stanovništva, izračunati su kao diskretna populacija županije na osnovu populacije Hrvatske

Tablica 2-10 pokazuje predviđanja broja stanovnika za svaku županiju u periodu od 2011. do 2051. godine, za varijantu prema kojoj je populacija Hrvatske konstantna. Tablica 2-11 prikazuje predviđanja broja stanovnika za tzv. „nisku“ varijantu. Predviđanja pokazuju da:

- u 11 županija populacija će se smanjiti za više od 15%
- u 3 županije i Gradu Zagrebu se očekuje porast od više od 15%
- preostalih 6 županija kretat će se između pada od 15% i rasta od 15%

Pad broja stanovnika dogodit će se poglavito u istočnim i središnjim dijelovima Hrvatske. Rast broja stanovnika dogodit će se u predjelu Zagreba, u Istri i na jadranskoj obali, osim u Šibensko-Kninskoj i Zadarskoj Županiji. Tablica 2-10 i Tablica 2-11 bazirane su na:

- populacijski scenarij za Hrvatsku s konstantnom populacijom na razini popisa iz 2011.
- kretanje broja stanovnika u skladu s Niskom varijantom procijenjenom od strane DZS.

U varijanti konstantnog broja stanovnika u RH, Dubrovačko-neretvanska županija bilježi rast broja stanovnika, s cca. 121.000 u 2011.g. (Popis), na 135.000 stanovnika u 2051.g. Ovo se pravda već spomenutom urbanizacijom Republike Hrvatske koja se očekuje i u daljnjim godinama.

Niska varijanta predviđa pad broja stanovnika u Dubrovačko-neretvanskoj županiji s cca. 121.000 u 2011.g. (Popis) na 115.000 u 2051.g.

Varijanta kretanja broja stanovn.	Konstantan-popis 2011				
Županija	2011	2021	2031	2041	2051
Ličko-senjska županija	50	38	31	25	21
Požeško-slavonska županija	78	73	68	63	9
Virovitičko-podravaska županija	84	77	71	66	60
Šibensko-kninska županija	109	95	85	76	67
Karlovačka županija	130	115	103	92	82
Bjelovarsko-bilogorska županija	122	113	106	99	92
Koprivničko-križevačka županija	116	109	104	99	94
Krapinsko-zagorska županija	133	124	119	113	107
Sisačko-moslavačka županija	173	153	136	121	107
Međimurska županija	112	111	111	110	108
Dubrovačko-neretvanska županija	121	125	129	132	135
Zadarska županija	168	158	151	144	137
Vukovarsko-srijemska županija	180	177	169	16	152
Brodsko-posavska županija	158	162	161	160	158
Varaždinska županija	176	172	170	167	164
Istarska županija	201	211	218	225	232
Osječko-baranjska županija	305	296	285	274	262
Primorsko-goranska županija	295	306	310	314	317
Zagrebačka županija	298	21	345	370	396
Splitsko-dalmatinska županija	454	478	496	512	527
Grad Zagreb	807	856	902	949	994
Ukupno Hrvatska	4.268	4.268	4.268	4.268	4.268

Tablica 2-10 Procjena broja stanovnika po županijama bazirana na popisu 2011.g.
 (*1000)

Varijanta kretanja broja stanov.	Niska varijanta (DZS)				
Županija	2011	2021	2031	2041	2051
Ličko-senjska županija	50	39	30	23	18
Požeško-slavonska županija	78	74	66	58	50
Virovitičko-podravaska županija	84	78	69	60	51
Šibensko-kninska županija	109	96	82	69	58
Karlovačka županija	130	117	100	84	70
Bjelovarsko-bilogorska županija	122	114	102	90	79
Koprivničko-križevačka županija	116	110	100	90	80
Krapinsko-zagorska županija	133	125	115	103	91
Sisačko-moslavačka županija	17	154	132	111	92
Međimurska županija	112	112	107	100	93
Dubrovačko-neretvanska županija	121	126	124	120	115
Zadarska županija	168	159	146	132	117
Vukovarsko-srijemska županija	180	179	163	147	130
Brodsko-posavska županija	158	163	156	146	135
Varaždinska županija	176	174	164	153	140
Istarska županija	201	213	211	206	198
Osječko-baranjska županija	305	299	276	251	224
Primorsko-goranska županija	295	309	300	287	271
Zagrebačka županija	298	324	334	338	338
Splitsko-dalmatinska županija	454	483	479	46	451
Grad Zagreb	807	864	873	868	850
Ukupno Hrvatska	4.268	4.308	4.128	3.904	3.651

Tablica 2-11 Procjena broja stanovnika po županijama bazirana na niskoj varijanti
 DZS-a (*1000)

2.2.2 Razvoj stanovništva u Republici Bosni i Hercegovini

Popis stanovništva 2013

Tijekom listopada 2011. godine, Agencija za statistiku BiH provela je Popis stanovništva 2013.

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine objavila je konačne rezultate popisa stanovništva 1. srpnja 2016. na osnovu metodologije po kojoj su u stalno stanovništvo ubrojani i državljani koji više godina žive i rade u inozemstvu. Metodologiju popisa potvrdila je i Europska statistička agencija Eurostat.

Metodologija izrade **Popisa stanovništva 2013** definira pojam „stanovništva“ na sljedeći način:

“U skladu s definicijom uobičajenog mjesta stanovanja, ukupan broj stanovnika obuhvaća:

- osobe koje uoči kritičnog trenutka popisa žive neprekidno u svome uobičajenom mjestu stanovanja barem 12 mjeseci

- osobe koje su tijekom 12 mjeseci uoči kritičnog trenutka popisa došle u svoje uobičajeno mjesto stanovanja s namjerom da u njemu ostanu barem godinu dana.”

Prema Popisu iz 1991. godine, Bosna i Hercegovina imala je ukupno 4.377.033 stanovnika. Prema konačnim rezultatima popisa iz 2013. godine ukupan broj stanovnika iznosi 3.791.662. Obzirom na demografska kretanja 90-tih godina te značajne migracije u zadnjih 30 godina (doseljavanja, te znatnije odseljavanja), zaključuje se kako su projekcije temeljene na nizu podataka iz Popisa stanovništva nepouzdanе, odnosno za referentnu točku koristit će se isključivo zadnji Popis stanovništva 2013.g.

Po pitanju demografskih kretanja ocjenjuje se kako općina Neum, obzirom na svoj obalni položaj, ima sličan demografski karakter kao i obalna naselja u Republici Hrvatskoj – turistički orijentirana naselja i općine smještene na obali bilježe blago pozitivna demografska kretanja, dok ruralna naselja u unutrašnjosti bilježe blaga negativna demografska kretanja. Navedeno će se preuzeti i za područje općine Neum.

2.2.3 Razvoj stanovništva na području projekta

Predviđanja kretanja broja stanovnika u manjim mjestima i aglomeracijama podložna su pogreškama. Također, nije moguće uzeti u obzir u cijelosti lokalni i regionalni ekonomski razvoj, koji može imati velik utjecaj na atraktivnost grada/sela kao mjesta življenja.

Projekcije kretanja stanovništva na osnovu usporedbe Popisa stanovništva 1961.-2001.g. su se pokazale neprikladnima za upotrebu pri izradi projekcija kretanja stanovništva u području obuhvata projekta. Ovaj način analize popisa ima svojih manjkavosti, u prvom redu zbog demografskih kretanja 90-tih godina na račun ratnih stradavanja i migracije stanovništva.

Potrebno je raščlaniti i naselja unutar projektnog područja: obalna mjesta koja su dominantno okrenuta ka turizmu u pravilu bilježe blage poraste broja stanovnika uslijed jače izražene gospodarske aktivnosti. Ruralna naselja u unutrašnjosti turističkih područja nisu toliko atraktivna za doseljavanje.

Nastavno, definirane su dvije skupine naselja :

- naselja uz obalu (O) gdje su usvojeni blagi porast broja stanovnika analogno projekcijama na razini RH danima u Tablica 2-10 i Tablica 2-11 – porast od 0,1% godišnje

- ruralna naselja u unutrašnjosti (R) za koje je definiran negativna tendencija kretanja broja stanovnika sukladno kretanju stanovništva u tim naselja na zadnjim Popisima stanovništva – smanjenje od 0,5 % godišnje

Navedeno kretanje stanovništva je usvojeno do 2031.g. nakon čega je predviđeno zadržavanje broja stanovnika u oba slučaja uslijed dovršetka ciklusa demografskih kretanja. U nastavku se daje tablični prikaz kretanja broja stanovnika na projektnom području u razdoblju 2011.-2055.g.

Navedena demografska projekcija poslužila je kao osnova za daljnje dimenzioniranje infrastrukturnih objekata i financijsku analizu projekta.

Općina	Naselje	2011	2012	2013	2019	2031	2038	2048	2055
Slivno	Blace	317	318	319	325	337	337	337	337
Slivno	Duba	4	5	6	12	24	24	24	24
Slivno	Duboka	128	129	130	136	148	148	148	148
Slivno	Klek	230	231	232	238	250	250	250	250
Slivno	Komarna	167	168	169	175	187	187	187	187
Slivno	Kremena	56	57	58	64	76	76	76	76
Slivno	Lovorje	67	67	67	67	67	67	67	67
Slivno	Lučina	15	15	15	15	15	15	15	15
Slivno	Mihalj	156	155	154	148	136	136	136	136
Slivno	Otok	70	70	70	70	70	70	70	70
Slivno	Pižinovac	2	2	2	2	2	2	2	2
Slivno	Podgradina	227	226	225	219	207	207	207	207
Slivno	Raba	10	10	10	10	10	10	10	10
Slivno	Slivno Ravno	2	2	2	2	2	2	2	2
Slivno	Trn	189	188	187	181	169	169	169	169
Slivno	Tuštevac	64	64	64	64	64	64	64	64
Slivno	Vlaka	294	293	292	286	274	274	274	274
Slivno	Zavala	1	1	1	1	1	1	1	1
Dubr. primorje	Banići	139	140	141	147	159	159	159	159
Dubr. primorje	Čepikuće	63	63	63	63	63	63	63	63
Dubr. primorje	Doli	189	190	191	197	209	209	209	209
Dubr. primorje	Imotica	122	121	120	114	102	102	102	102
Dubr. primorje	Kručica	34	35	36	42	54	54	54	54
Dubr. primorje	Lisac	36	36	36	36	36	36	36	36
Dubr. primorje	Majkovi	194	193	192	186	174	174	174	174
Dubr. primorje	Mravnica	38	38	38	38	38	38	38	38
Dubr. primorje	Ošlje	120	119	118	112	100	100	100	100
Dubr. primorje	Podgora	19	19	19	19	19	19	19	19
Dubr. primorje	Podimoć	52	52	52	52	52	52	52	52
Dubr. primorje	Slano	579	580	581	587	599	599	599	599
Dubr. primorje	Smokovljani	66	66	66	66	66	66	66	66
Dubr. primorje	Stupa	75	75	75	75	75	75	75	75
Dubr. primorje	Štedrica	58	58	58	58	58	58	58	58
Dubr. primorje	Točionik	23	23	23	23	23	23	23	23
Dubr. primorje	Topolo	154	153	152	146	134	134	134	134
Dubr. primorje	Trnova	44	44	44	44	44	44	44	44
Dubr. primorje	Trnovica	35	35	35	35	35	35	35	35
Dubr. primorje	Visočani	130	129	128	122	110	110	110	110
Ston	Boljenovići	88	88	88	88	88	88	88	88
Ston	Brijesta	58	59	60	66	78	78	78	78
Ston	Broce	88	89	90	96	108	108	108	108
Ston	Česvinica	60	60	60	60	60	60	60	60

Općina	Naselje	2011	2012	2013	2019	2031	2038	2048	2055
Ston	Dančanje	27	27	27	27	27	27	27	27
Ston	Duba Stonska	36	37	38	44	56	56	56	56
Ston	Dubrava	140	139	138	132	120	120	120	120
Ston	Hodilje	192	193	194	200	212	212	212	212
Ston	Luka	155	156	157	163	175	175	175	175
Ston	Mali Ston	142	143	144	150	162	162	162	162
Ston	Metohija	157	156	155	149	137	137	137	137
Ston	Putniković	82	82	82	82	82	82	82	82
Ston	Sparagovići	116	115	114	108	100	100	100	100
Ston	Ston	559	560	561	567	579	579	579	579
Ston	Tomislavovac	105	104	103	100	100	100	100	100
Ston	Zabrđe	62	62	62	62	62	62	62	62
Ston	Zaton Doli	62	62	62	62	62	62	62	62
Ston	Žuljana	236	237	238	244	256	256	256	256
Neum	Babin Do	66	66	66	66	66	66	66	66
Neum	Borut	21	21	21	21	21	21	21	21
Neum	Brestica	8	8	8	8	8	8	8	8
Neum	Broćanac	74	74	74	74	74	74	74	74
Neum	Brštanica	65	65	65	65	65	65	65	65
Neum	Cerovica	88	88	88	88	88	88	88	88
Neum	Cerovo	30	30	30	30	30	30	30	30
Neum	Crnoglav	24	24	24	24	24	24	24	24
Neum	Dobri Do	42	42	42	42	42	42	42	42
Neum	Dobrovo	144	144	144	138	126	126	126	126
Neum	Donji Drijen	20	20	20	20	20	20	20	20
Neum	Donji Zelenikovac	43	43	43	43	43	43	43	43
Neum	Dubravica	63	63	63	63	63	63	63	63
Neum	Duži	42	42	42	42	42	42	42	42
Neum	Glumina	51	51	51	51	51	51	51	51
Neum	Gornje Hrasno	53	53	53	53	53	53	53	53
Neum	Gradac	234	234	234	228	216	216	216	216
Neum	Hotanj Hutovski	100	100	100	100	100	100	100	100
Neum	Hutovo	201	201	201	195	183	183	183	183
Neum	Kiševo	12	12	12	12	12	12	12	12
Neum	Moševići	83	83	83	83	83	83	83	83
Neum	Neum	3.013	3.013	3.013	3.037	3.085	3.085	3.085	3.085
Neum	Prapatnica	52	52	52	52	52	52	52	52
Neum	Previš	32	32	32	32	32	32	32	32
Neum	Rabrani	46	46	46	46	46	46	46	46
Neum	Vinine	49	49	49	49	49	49	49	49
Neum	Žukovica	27	27	27	27	27	27	27	27
UKUPNO (Slivno)		1999	2.001	2.003	2.015	2.039	2.039	2.039	2.039
UKUPNO (Dubr. primorje)		2.170	2.169	2.168	2.162	2.150	2.150	2.150	2.150
UKUPNO (Ston)		2365	2.369	2.373	2.400	2.464	2.464	2.464	2.464
UKUPNO (Neum)		4.683	4.683	4.683	4.689	4.701	4.701	4.701	4.701

Tablica 2-12 Projekcije broja stanovnika na području projekta, odnosno po naseljima općina: Dubrovačko primorje, Ston, Slivno i Neum (BiH)

2.3 Turizam

2.3.1 Uvodne napomene

Turistički uredi odgovorni su za registraciju turista. Evidencija turista bazira se na prijavi boravka gostiju od strane iznajmljivača turističkog smještaja.

Turistički uredi evidentiraju takozvani „**komercijalni turizam**“, odnosno vrstu turizma kod kojeg turisti svoj smještaj plaćaju iznajmljivaču. Komercijalni turizam uključuje sve hotele, kampove, apartmane i smještaj u privatnim kućanstvima. Podaci za komercijalni turizam šalju se DZS-u na mjesečnoj bazi, za statističke svrhe.

Takozvani „**nekomercijalni turizam**“ predstavljaju turisti koji ostaju u privatnim kućama, vilama i apartmanima na nekomercijalnoj bazi. To primjerice uključuje:

- Boravak u vikenticama vlasnika tih vikendica, njihovih prijatelja, obitelji i sl., koji ne plaćaju za svoj boravak.
- Boravak prijatelja i obitelji u privatnom smještaju sve dok je smještaj registriran kao privatno vlasništvo, a ne pravna osoba.

2.3.2 Turističke statistike u Republici Hrvatskoj

Zakon o boravišnoj pristojbi (NN 152/08, 59/09, 97/13, 30/14) na snazi od 1. siječnja 2009. regulira naplatu boravišne pristojbe. Zakon propisuje da boravišnu pristojbu plaćaju svi turisti koji odsjedaju u “komercijalnom turizmu” kao i oni koji borave u “nekomercijalnom turizmu”.

Turistički uredi vode podatke o nekomercijalnom turizmu koje im dostavljaju vlasnici smještaja te podatke o nekomercijalnom turizmu dostavljaju DZS-u na godišnjoj bazi.

Vlasnici turističkog smještaja plaćaju boravišnu pristojbu turističkom uredu na osnovi broja prijavljenih noćenja. Vlasnici privatnog smještaja plaćaju godišnju boravišnu pristojbu neovisno o broju noćenja.

Postoje brojni razlozi iz kojih broj prijavljenih noćenja nije u skladu sa stvarnim brojem noćenja, od kojih su najznačajniji nabrojani u nastavku:

- Prijavlivanje turista u komercijalnim subjektima, poput hotela, apartmanskih naselja i kampova se može smatrati razmjerno dobrim. Rizik od kontrole je velik, a kazne su visoke. Međutim, u vrhuncu sezone, kad je stopa zauzetosti kapaciteta visoka, koriste se dodatni kreveti koji nisu prijavljeni, dok kampovi primaju više ljudi nego li je dopušteni kapacitet.
- U privatnom smještaju (komercijalni turizam) mogućnost kontrole je znatno niža te se neprijavlivanje gostiju pojavljuje u većoj mjeri, uglavnom kako bi se smanjio oporezivi prihod.
- Kuće i apartmani koji su sagrađeni ilegalno ne mogu dobiti dozvolu za obavljanje turističke djelatnosti (kategorizacija) ali svejedno se u takvim objektima pruža smještaj gostima. Vlasnici objekata ne prijavljuju takva noćenja. S obzirom na pokrenuti proces legalizacije velikog broja takvih objekata, smatra se da je ovaj tip neprijavljenih noćenja zanemariv.
- Noćenja u vikenticama mogu se, ali i ne moraju, prijavljivati turističkom uredu.

Može se stoga pretpostaviti da je broj prijavljenih noćenja, koji je zabilježila turistička zajednica, manji od stvarnog broja noćenja. Stvarnu stopu neprijavlivanja broja noćenja je teško procijeniti.

Od 2010. se poboljšalo prijavljivanje gostiju, iz dva razloga:

- Kontrola prijavljivanja gostiju se intenzivirala, te se povećao rizik za iznajmljivače da budu kažnjeni. To je povećalo stupanj prijavljivanja gostiju.
- Legalizacija nelegalno izgrađenih objekata počela je 2010. te se povećao broj prijavljenih smještajnih kapaciteta, a time i prijavljivanje noćenja.

Usljed toga došlo je do povećanja broja prijavljenih turista. Time se otvara slijedeće pitanje:

“Je li rast porast broja turističkih noćenja stvaran ili je rezultat boljeg prijavljivanja?”

Dodatno, vrlo važno je napomenuti i uvođenje elektroničkog sustava prijave gostiju (<https://www.evisitor.hr>) tokom 2015.g. olakšan je proces prijave, a posljedično i kontrole. Na nekolicini Studija izvodljivosti diljem Jadrana je primijećen trend osjetnog povećanja broja ostvarenih noćenja u 2016.g., prvoj godini ozbiljnijeg korištenja elektroničkog sustava prijave gostiju. Stoga, procjenjuje se kako je upravo navedeni sustav značajno doprinio smanjenju stope neprijavljenog noćenja.

Dio neprijavljenih noćenja će zasigurno biti prisutan tokom cijelog projektnog razdoblja. To se u prvom redu odnosi na „vikendaški“ turizam, odnosno noćenja u smještaju koji se ne naplaćuje (vlasnici vikendica, prijatelji i rodbina koji odsjedaju). Ovakav tip neprijavljenog turizma se rijetko kontrolira i kažnjava te je uobičajena pojava. Predmetno područje Malostonskog zaljeva je duži niz godina poznato kao lokacija značajne apartmanizacije, te se mogu očekivati osjetni udjeli neprijavljenog turizma, čak i nakon uvođenja elektroničkog sustava prijave gostiju.

Jedan od glavnih mehanizama točnije procjene turističkih noćenja je potrošnja vode s obzirom da u istu ulaze i prijavljena i neprijavljena noćenja. Stoga, u poglavlju 3.2.7.7 izvršena je analiza potrošnje vode u naseljima uzimajući u obzir i određeni udio neprijavljenog turizma (detaljnije opisano u poglavlju 3.2.7.7).

2.3.3 Turističke statistike u Republici Bosni i Hercegovini

Nepotpuno vođenje statistike te vrlo visoka zastupljenost „nekomercijalnog turizma“ u općini Neum i cijeloj Bosni i Hercegovini značajno otežavaju ikakav proračun stvarnog broja noćenja.

Nadalje, u obalnoj BiH je prisutan značajan broj privatnih turističkih objekata (slično kao i obalni dio RH), a za kojeg ne postoji dostupni podaci o ostvarenom broju noćenja. Procjenjuje se kako je udio privatnog smještaja višestruko veći od prijavljenog broja noćenja.²

Jedini javno dostupan podatak o broju noćenja na području općine Neum proizlazi iz dokumenta „Strategija razvoja turizma Hercegovačko-neretvanskog kantona/županije za planski period 2011-2021“³. U navedenom dokumentu dani su podaci za 2010.g. s projekcijama za 2020.g. po pitanju broja ležaja te broja ostvarenih noćenja.

² Izvor: <https://tuzlanski.ba/infoteka/u-neumu-podvukli-crtu-i-saznali-niko-ne-zna-koliko-je-ostvareno-nocenja/>

³ Poveznica: <https://mtto-hnz-k.ba/wp-content/uploads/2016/02/Strategija-razvoja-turizma-HNK.pdf>

Obzirom na gore danu opasku o značajnoj stopi neprijavlivanja noćenja, zaključuje se kako su sve javno dostupne statistike bile orijentirane ka većim turističkim objektima: hotelima, kampovima i marinama gdje se (pretpostavlja) provodi viši stupanj prijave gostiju, a što nije slučaj u privatnom smještaju gdje su kontrole gotovo nepostojeće.

Za potrebe daljnjih analiza, usvaja se dosada izloženi podatak od 325.000 noćenja u postojećem stanju (prethodno projiciran za 2020.g., sada preuzeto na razini postojećeg stanja) kao podatak o broju noćenja ostvarenom u većim turističkim objektima u naselju Neum. U praksi, navedeno se odnosi na hotelski turizam (hoteli grand hotel Neum, hotel Sunce, hotel Zenit i ostali), obzirom da se ne bilježe značajniji smještajni kapaciteti u kampovima ili marinama.

Većina turizma nalazi se u privatnom smještaju, a za kojeg ne postoji pouzdani podaci. Temeljem okvirne usporedbe fakturiranih količina pitke vode te javno dostupnih procjena o broju ležaja te omjera neprijavljenog turizma, procjenjuje se kako udio noćenja u privatnom smještaju iznosi dodatnih 150-200% u odnosu na prijavljena noćenja.

Temeljem navedenog, **inicijalno se procjenjuje brojka od 782.000 noćenja u privatnom smještaju** (uz 368.000 u hotelskom), **a ukupno 1.150.000 noćenja. Navedena pretpostavka će biti provjereno putem** fakturiranih podataka o potrošnji pitke vode, posebice za ljetne mjesecе zadnje tri dostupne godine.

2.3.4 Postojeće stanje

Podaci za ovu analizu turizma ishođeni su od Turističkih zajednica TZ Ston i dijelom, TZ Dubrovačko primorje (u pogledu sezonalnosti). Podaci za druge Turističke zajednice nisu bili dostupni. Podaci od strane ovih izvora odnose se samo na „komercijalni“ turizam.

Analiza je napravljena na razini obrade po turističkim mjestima, sukladno dostavljenim podacima Turističkih zajednica za razdoblje 2017.-2019.g. (u trenutku izrade Analize potreba, 2019.g. je predstavljala zadnju dostupnu godinu sa cjelovitim podacima).

<i>Turistička naselja</i>	<i>Općina</i>	2017	2018	2019
Blace	Slivno	21.522	22.474	23.059
Duba	Slivno	666	763	851
Duboka	Slivno	8.929	9.364	9.649
Klek	Slivno	15.725	16.439	16.887
Komarna	Slivno	11.527	12.069	12.417
Kremena	Slivno	4.131	4.370	4.541
Duba Stonska	Ston	4.942	5.051	5.370
Luka	Ston	18.946	19.029	19.895
Hodilje	Ston	23.300	23.375	24.411
Mali Ston	Ston	17.416	17.502	18.308
Ston	Ston	66.487	66.483	69.205
Zaton Doli	Ston	7.296	7.283	7.567
Broce	Ston	11.062	11.159	11.717
Neum	Neum			1.150.000
UKUPNO	Slivno	62.500	65.479	67.404
UKUPNO	Ston	135.941	136.307	142.273
UKUPNO	Neum			1.150.000

Tablica 2-13 Turistički podaci predmetnih općina u razdoblju 2017.-2019.g.

Metodologija:

- Iz dostavljenih podataka TZ Ston o ukupnom broju noćenja za razdoblje 2017.-2019.g. napravljena je raspodjela noćenja po svakom naselju u općini ovisno o broju stanovnika naselja
- Za općinu Slivno preuzeti su podaci sa Državnog zavoda za statistiku – Dolasci i noćenja turista⁴
- Metodologija proračuna za naselje Neum pojašnjena je u poglavlju 2.3.3. Broj noćenja će biti provjeren putem analize potreba, odnosno usklađenosti s potrošnjama pitke vode.

U promatranom razdoblju od 3 godine, zabilježen je rast broja noćenja, u općini Slivno 7,8% te u općini Ston 4,7%.

Navedeno povećanje se dijelom pripisuje i uvođenju elektroničkog sustava prijave gostiju E-visitor (detaljnije u prethodnom poglavlju), odnosno predstavlja virtualan rast noćenja.

Očekivano, najveći broj noćenja u ovim općinama ostvaruje se u naselju Ston – između 66.000 i 69.500 noćenja.

Kako su jedini dostupni podaci za općinu Neum bili iz 2019. godine, rast turizma u postojećem stanju nije izražen.

Općina Dubrovačko primorje nije uzeta u obzir proračuna vezanih za turizam, jer predmetna lokacija ne doseže niti jedno značajno turističko mjesto u općini.

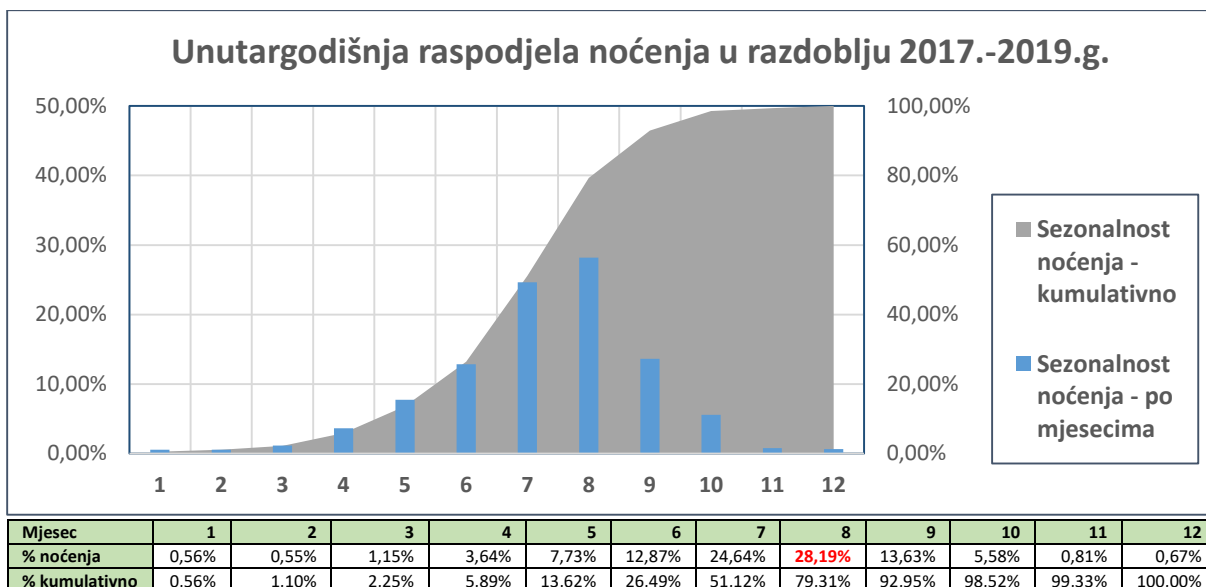
2.3.5 Sezonalnost turizma

Izvršena je analiza kretanja broja turističkih noćenja po mjesecima kako bi se definirala minimalna i maksimalna opterećenja potrebna za Analizu potreba. Sezonalnost turizma dana je na grafičkom i tabličnom prikazu u nastavku, kao prosjek po mjesecima za dostupne podatke te kao kumulativni postotak tokom godine. Radi nedostupnosti javnih podataka o noćenjima tokom godine za sve turističke zajednice, preuzeti su dostupni podaci o sezonalnosti općine Dubrovačko primorje. Ocjenjuje se kako je uzorak sezonalnosti na cjelokupnom projektnom području podjednak, odnosno prednjače mjeseci srpanj i posebice, kolovoz.

Mjeseci srpanj (oko 25%) i kolovoz (oko 28%) su najzastupljeniji mjeseci, što je karakteristično za turistička mjesta na Jadranu, posebice Dalmaciji. Zajedno tvore oko 53% ostvarenih noćenja.

Za potrebe daljnjih analiza usvaja se mjesec **kolovoz** kao vršni mjesec po ostvarenim turističkim noćenjima za sve turističke subjekte. Identificirana kretanja u turizmu te sezonalnost ostvarenih noćenja zadržat će se i pri izradi projekcija turističkih noćenja za projektno razdoblje.

⁴ Poveznica: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/04-03-02_01_2019.htm



Slika 2-14 Prosječna unutargodišnja raspodjela noćenja za turističke cjeline na području projekta

2.3.6 Analiza turizma po tipu smještajnih kapaciteta

U nastavku se daju najznačajniji turistički subjekti na projektnom području:

- hotelski turizam (preko 100 ležaja): hoteli Sunce, Grand hotel Neum i hotel Zenit, smješteni u naselju Neum

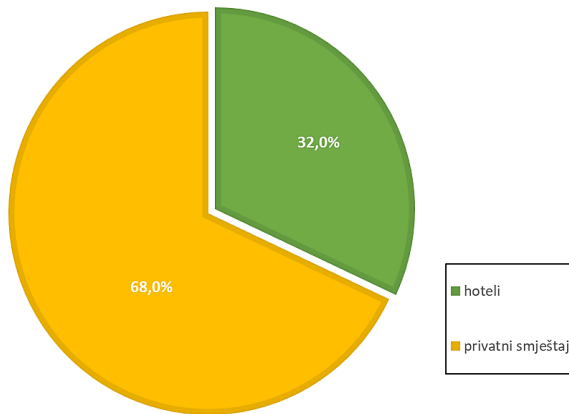
U Tablica 2-14 dani su podaci o noćenjima za predmetno razdoblje. U nastavku su dani podaci o udjelima pojedinih smještajnih kapaciteta za razdoblje 2017.-2019.g. Raspodjela po tipu smještaja za općinu Slivno pretpostavljena je iz podataka TZ Ston.

	2017	2018	2019	
Slivno	62.500	65.479	67.404	
hoteli	14.024	14.693	15.126	22,4%
kampovi	10.712	11.224	11.553	17,1%
privatni smještaj	37.763	39.562	40.725	60,4%
Ston	149.448	149.881	156.474	
hoteli	33.536	33.633	35.114	22,4%
kampovi	25.617	25.691	26.821	17,1%
privatni smještaj	90.296	90.558	94.542	60,4%
Neum			1.150.000	
hoteli			368.000	32,0%
privatni smještaj			782.000	68,0%

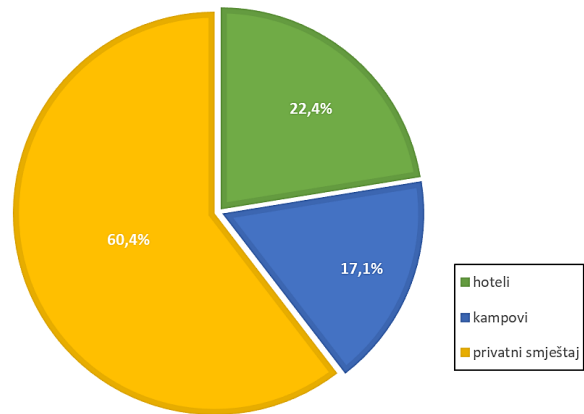
Tablica 2-14 Udio turističkih noćenja po tipovima smještajnog kapaciteta za općine Ston, Slivno i Neum

Vidljivo je kako na području ovih TZ prevladava smještajni kapacitet privatnog karaktera (apartmanski smještaj) sa čak 60%, a ostale kategorije smještajnih kapaciteta preostalih 40% od kojih velika većina otpada na hotelski smještaj. Dani podaci prikazani su i grafički u nastavku.

UDIO SMJEŠTAJNIH KAPACITETA: NEUM



UDIO SMJEŠTAJNIH KAPACITETA: OPĆINE SLIVNO I STON



Slika 2-15 Udio turističkih noćenja po tipovima smještajnog kapaciteta za projektno područje

Obzirom na karakter turizma, dostavljeni podaci od strane prethodno navedenih turističkih zajednica nisu sadržavali razradu ostvarenih noćenja po naseljima te kategorijama turističkog smještaja. U nastavku se daje tablični prikaz ostvarenih noćenja u razdoblju 2017.-2019.g. po naseljima i smještajnim kategorijama.

Općina	Turistička naselja	vrsta smještaja	2017.	2018.	2019.
Slivno	Blace	UKUPNO	21.522	22.474	23.059
		privatni smještaj	21.522	22.474	23.059
Slivno	Duba	UKUPNO	666	763	851
		privatni smještaj	666	763	851
Slivno	Duboka	UKUPNO	8.929	9.364	9.649
		privatni smještaj	8.929	9.364	9.649
Slivno	Klek	UKUPNO	15.725	16.439	16.887
		hoteli	3.529	3.689	3.789
		privatni smještaj	12.196	12.750	13.098
Slivno	Komarna	UKUPNO	11.527	12.069	12.417
		hoteli	2.587	2.708	2.786
		privatni smještaj	8.940	9.361	9.631
Slivno	Kremena	UKUPNO	4.131	4.370	4.541
		privatni smještaj	4.131	4.370	4.541
Ston	Duba Stonska	UKUPNO	4.942	5.051	5.370
		privatni smještaj	4.942	5.051	5.370
Ston	Luka	UKUPNO	18.946	19.029	19.895
		privatni smještaj	18.946	19.029	19.895
Ston	Hodilje	UKUPNO	23.300	23.375	24.411
		privatni smještaj	23.300	23.375	24.411
Ston	Mali Ston	UKUPNO	17.416	17.502	18.308
		hoteli	3.908	3.927	4.108
		privatni smještaj	13.508	13.575	14.200
Ston	Ston	UKUPNO	66.487	66.483	69.205
		hoteli	14.920	14.919	15.530
		kampovi	11.396	11.395	11.862
		privatni smještaj	40.171	40.169	41.814
Ston	Zaton Doli	UKUPNO	7.296	7.283	7.567
		privatni smještaj	7.296	7.283	7.567
Ston	Broce	UKUPNO	11.062	11.159	11.717
		privatni smještaj	11.062	11.159	11.717
Neum	Neum	UKUPNO			1.150.000
		hoteli			368.000
		privatni smještaj			782.000

Tablica 2-15 Noćenja po tipu smještajnog kapaciteta na području aglomeracije za razdoblje 2017.-2019.g.

2.3.7 Projekcije kretanja u turizmu

2.3.7.1 Tendencija rasta ostvarenih noćenja u postojećim kapacitetima

Turističke analize dane u poglavlju 2.3.4 korištene su za izradu projekcija broja noćenja za projektno razdoblje do 2055.g.

Prvotno je izvedena projekcija broja noćenja za predmetna područja kao linearan trend u odnosu na dostupne podatke (2017.-2019.g.), no preveliki porast noćenja u tom kratkom razdoblju rezultirali su nerealnim povećanjima kapaciteta do 2055.g. (povećanje preko 3 puta u projektnom razdoblju). Ponovno se napominje kako je zabilježen znatan skok u ostvarenim noćenjima što se pripisuje smanjenju stope neprijavljenih noćenja. Stav je Konzultanta da ova pojava ne smije utjecati na daljnje projekcije broja ostvarenih noćenja. Temeljem podataka o postojećem stanju te procjene Konzultanta pretpostavljen je porast noćenja turista za obuhvat projekta sukladno tablici u nastavku.

Vremensko razdoblje	Godišnji porast broja noćenja turista
2019.-2022.g.	2,00%
2023.-2026.g.	1,50%
2027.-2031.g.	1,00%
2032.-2051.g.	0%

Tablica 2-16 Projicirani godišnji porasti noćenja na području obuhvata projekta

Kao početna točka za definirane poraste uzeta je zadnja dostupna godina – 2019.g. Ovim pristupom, projekcije su pokazale ukupni porast od oko 18,4% u projektnom razdoblju u odnosu na 2019.g., što se ocjenjuje realnim scenarijem. Predviđeni porast temelji se na dvije osnovne pretpostavke:

- **Blago povećanje smještajnih kapaciteta, posebice u privatnom smještaju.** Predviđa se nastavak postojećeg trenda povećanja broja kapaciteta.
- **Blago produljenje turističke sezone.** U projektnom razdoblju očekuje se određeno produljenje sezone duž Jadranskog mora (no u manjoj mjeri nego je to slučaj sa Istrom ili Dubrovnikom).

2.3.7.2 Projekcija broja ostvarenih noćenja na projektnom području

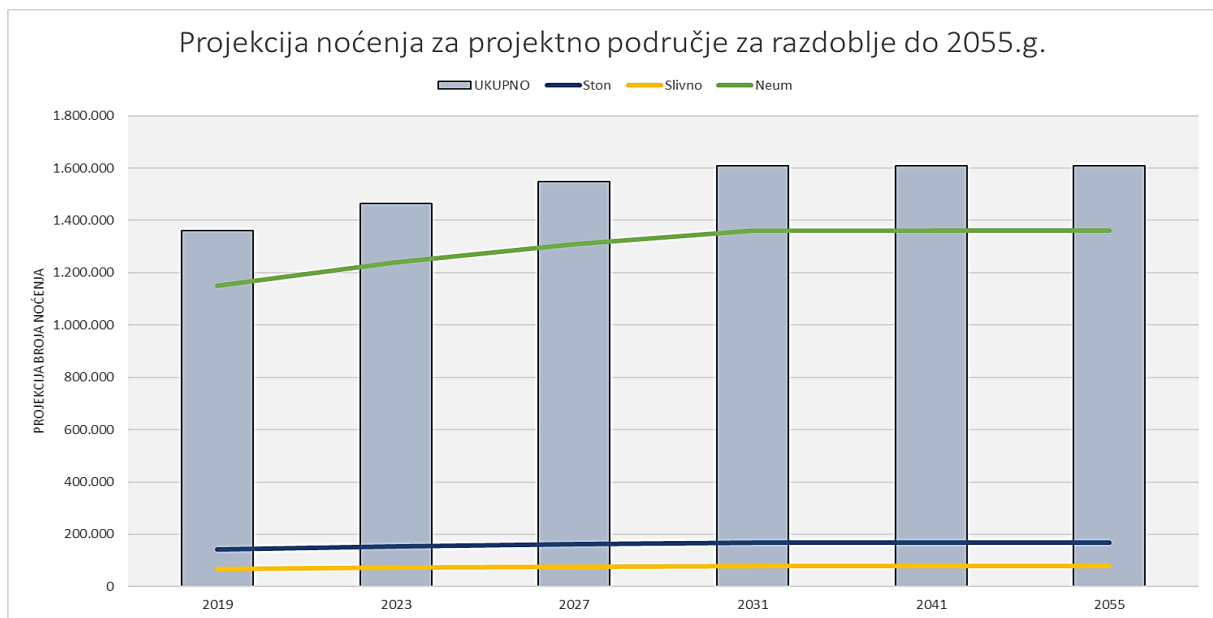
Porasti su definirani u prvom dijelu projektnog razdoblja, nakon čega slijedi razdoblje konstantnog broja noćenja od 2031.-2055.g. U nastavku je dan tablični prikaz projekcija broja noćenja za turistička naselja zahvaćena projektom.

Projekcije naselja	Općina	2019	2023	2027	2031	2041	2055
Blace	Slivno	23.059	24.837	26.232	27.297	27.297	27.297
privatni smještaj		23.059	24.837	26.232	27.297	27.297	27.297
Duba	Slivno	851	917	969	1.009	1.009	1.009
privatni smještaj		851	917	969	1.009	1.009	1.009
Duboka	Slivno	9.649	10.394	10.978	11.424	11.424	11.424
privatni smještaj		9.649	10.394	10.978	11.424	11.424	11.424
Klek	Slivno	16.887	18.190	19.211	19.991	19.991	19.991
hoteli		3.789	4.081	4.310	4.485	4.485	4.485
privatni smještaj		13.098	14.109	14.902	15.508	15.508	15.508
Komarna	Slivno	12.417	13.374	14.126	14.700	14.700	14.700
hoteli		2.786	3.001	3.169	3.298	3.298	3.298
privatni smještaj		9.631	10.373	10.955	11.401	11.401	11.401
Kremena	Slivno	4.541	4.892	5.166	5.376	5.376	5.376
privatni smještaj		4.541	4.892	5.166	5.376	5.376	5.376

Projekcije naselja	Općina	2019	2023	2027	2031	2041	2055
Duba Stonska	Ston	5.370	5.784	6.108	6.356	6.356	6.356
privatni smještaj		5.370	5.784	6.108	6.356	6.356	6.356
Luka	Ston	19.895	21.430	22.632	23.551	23.551	23.551
privatni smještaj		19.895	21.430	22.632	23.551	23.551	23.551
Hodilje	Ston	24.411	26.294	27.769	28.896	28.896	28.896
privatni smještaj		24.411	26.294	27.769	28.896	28.896	28.896
Mali Ston	Ston	18.308	19.719	20.826	21.671	21.671	21.671
hoteli		4.108	4.424	4.671	4.861	4.861	4.861
privatni smještaj		14.200	15.295	16.153	16.809	16.809	16.809
Ston	Ston	69.205	74.543	78.727	81.923	81.923	81.923
hoteli		15.530	16.728	17.668	18.385	18.385	18.385
kampovi		11.862	12.777	13.495	14.043	14.043	14.043
privatni smještaj		41.814	45.039	47.568	49.499	49.499	49.499
Zaton Doli	Ston	7.567	8.149	8.606	8.956	8.956	8.956
privatni smještaj		7.567	8.149	8.606	8.956	8.956	8.956
Broce	Ston	11.717	12.621	13.329	13.870	13.870	13.870
privatni smještaj		11.717	12.621	13.329	13.870	13.870	13.870
Neum	Neum	1.150.000	1.238.695	1.308.229	1.361.348	1.361.348	1.361.348
hoteli		368.000	396.382	418.633	435.630	435.630	435.630
privatni smještaj		782.000	842.313	889.597	925.719	925.719	925.719
UKUPNO	Slivno	67.404	72.604	76.682	79.797	79.797	79.797
UKUPNO	Ston	142.273	153.245	161.842	168.413	168.413	168.413
UKUPNO	Neum	1.150.000	1.238.695	1.308.229	1.361.348	1.361.348	1.361.348

Tablica 2-17 Projekcije broja noćenja do 2055.g. za projektnu lokaciju

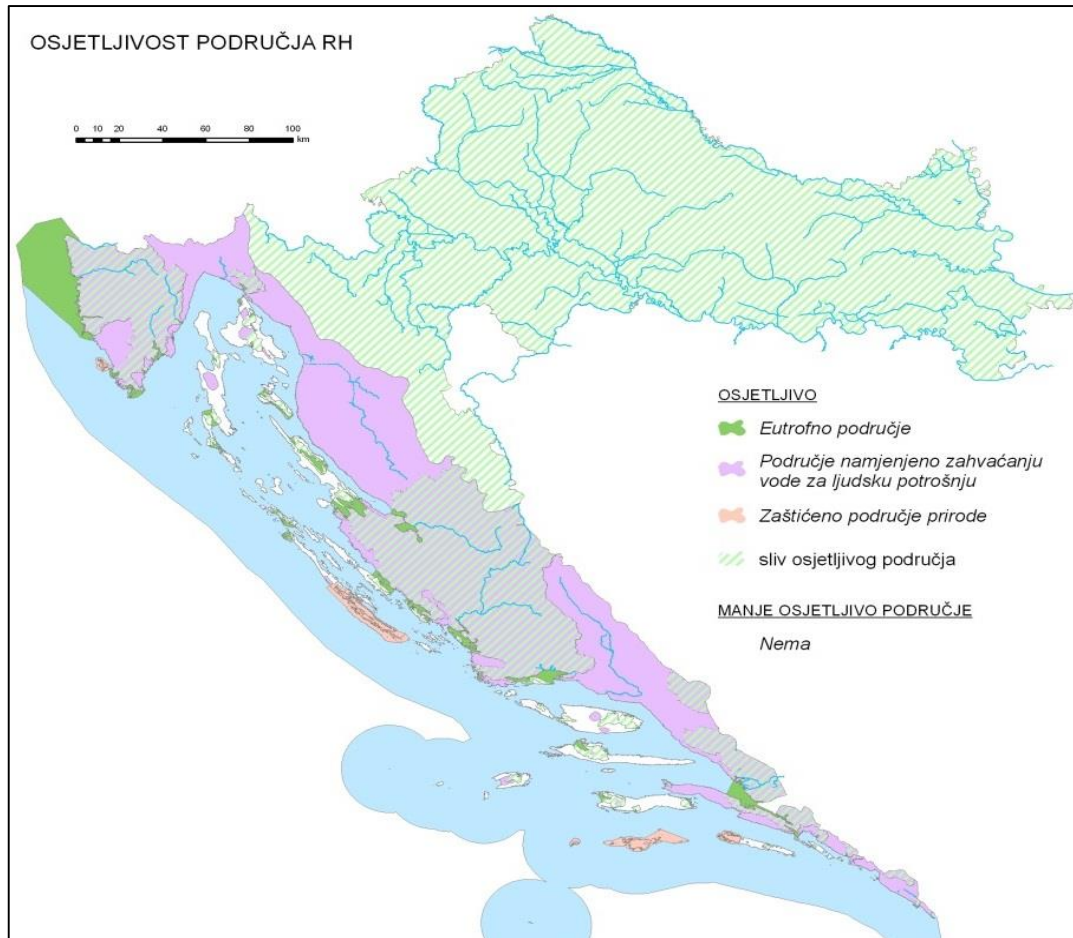
Vidljivo je povećanje broja ostvarenih noćenja u svim naseljima od oko 18,4% za postojeće kapacitete. Ukupno, očekuje se skok sa postojećih cca 67.400 na oko 80.000 prijavljenih noćenja godišnje za općinu Slivno, postojećih cca 142.250 na 168.400 za općinu Ston te postojećih cca (prijavljenih + neprijavljenih) 1.150.000 na 1.361.500 noćenja godišnje u 2055. za općinu Neum u BiH.



Slika 2-16 Projekcije broja noćenja po naseljima, razdoblje 2019.-2055.g

2.4 Aspekti zaštite okoliša

2.4.1 Zone zaštite u okviru osjetljivih područja

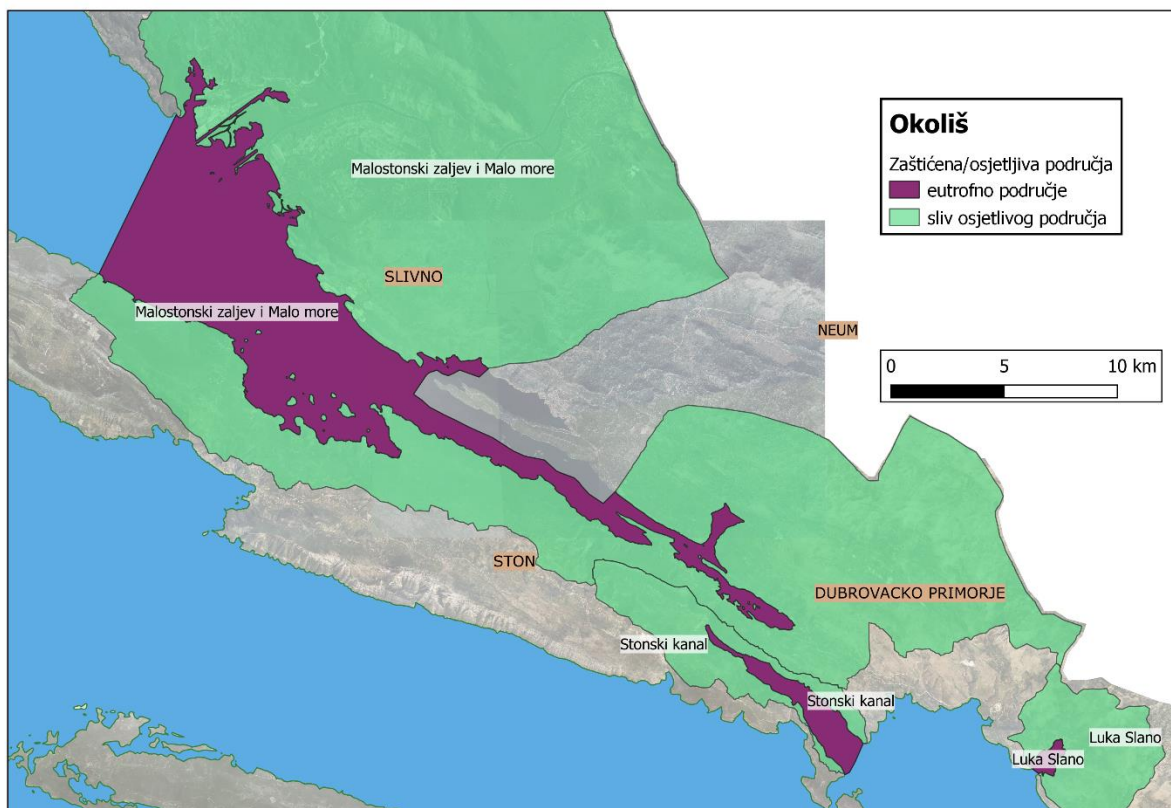


Slika 2-17 Osjetljiva područja u RH (izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10)

U skladu s Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) definirana se osjetljiva područja na nivou Hrvatske kako je to prikazano na Slika 2-18.

Za šire projektno područje definirane su sljedeće zone zaštite:

- Eutrofno područje:
 - Malostonski zaljev i Malo more
 - Stonski kanal
- Sliv osjetljivog područja:
 - Malostonski zaljev i Malo more
 - Stonski kanal



Slika 2-18 Osjetljiva područja prema Odluci (NN 81/10) na području projekta

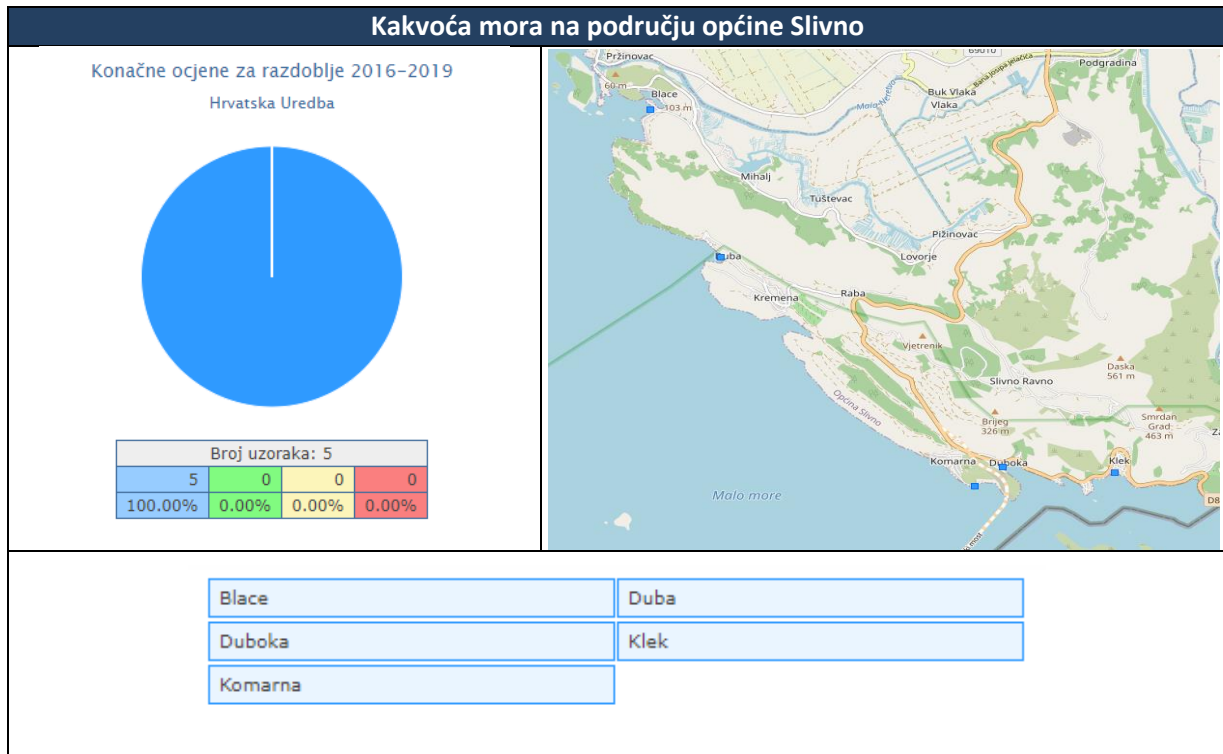
2.4.2 Kakvoća vode za kupanje

Za predmetno područje, kao i za Hrvatsku općenito, kakvoća vode za kupanje je od izuzetnog značaja kako bi se dugoročno održao turizam zasnovan na "moru i suncu".

U Hrvatskoj se provodi praćenje kakvoće vode za kupanje te se rezultati praćenja ocjenjuju na osnovu kriterija definiranih Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN 51/14) i EU direktivom o upravljanju kakvoćom vode za kupanje (br. 2006/7/EZ). Rezultati praćenja kakvoće se dostavljaju prema nadležnim EU tijelima te su objavljeni na internetu.

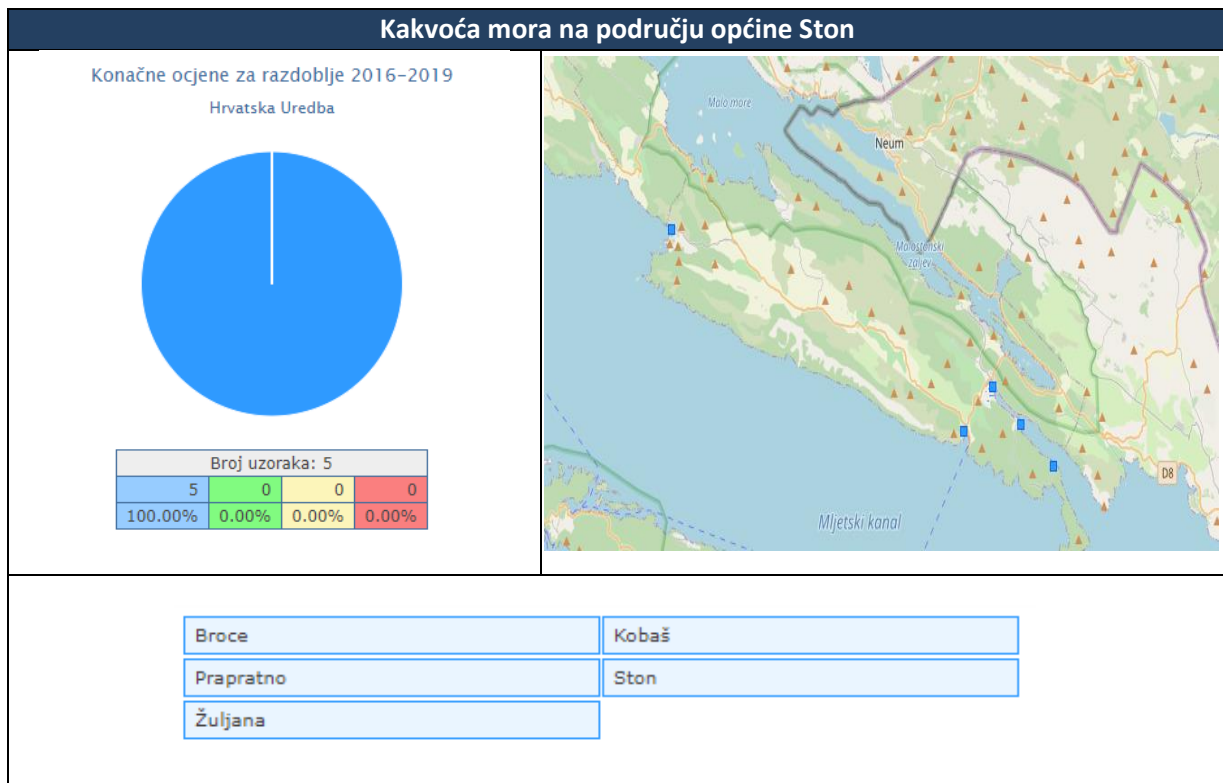
Prema konačnoj ocjeni kakvoće mora za kupanje za razdoblje 2016.-2019.g. prema Hrvatskoj uredbi za Dubrovačko-neretvansku županiju od ukupno 119 uzoraka, 100,00% je ocjenjeno kao "izvršno".

Procjene su izrađene na osnovu kriterija definiranih Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08), Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN 51/14) i EU direktivom o upravljanju kakvoćom vode za kupanje (br. 2006/7/EZ).



Slika 2-19 Rezultati monitoringa kakvoće vode za kupanje za općinu Slivno za razdoblje 2016. – 2019.

(izvor: http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoca_detalji10)



Slika 2-20 Rezultati monitoringa kakvoće vode za kupanje za općinu Ston za razdoblje 2016. – 2019.

(izvor: http://baltazar.izor.hr/plazepub/kakvoca_detalji10)

Mjerna stanica	Mjerno razdoblje	Broj uzorkovanja E.coli	Broj uzorkovanja Enterokoki	prosječno E.coli granična vrijednost 500/100 mL	prosječno Enterokoki granična vrijednost 200/100 mL
Plaža hotela Neum	25.06.2015-25.05.2020	22	21	75.77	26.33
Plaža hotela Sunce	25.06.2015-25.05.2020	16	17	40.94	14.00
Plaža hotela Zenit	25.06.2015-25.05.2020	18	17	125.44	19.12
More Neum	25.06.2015-25.05.2020	12	12	9.00	5.75

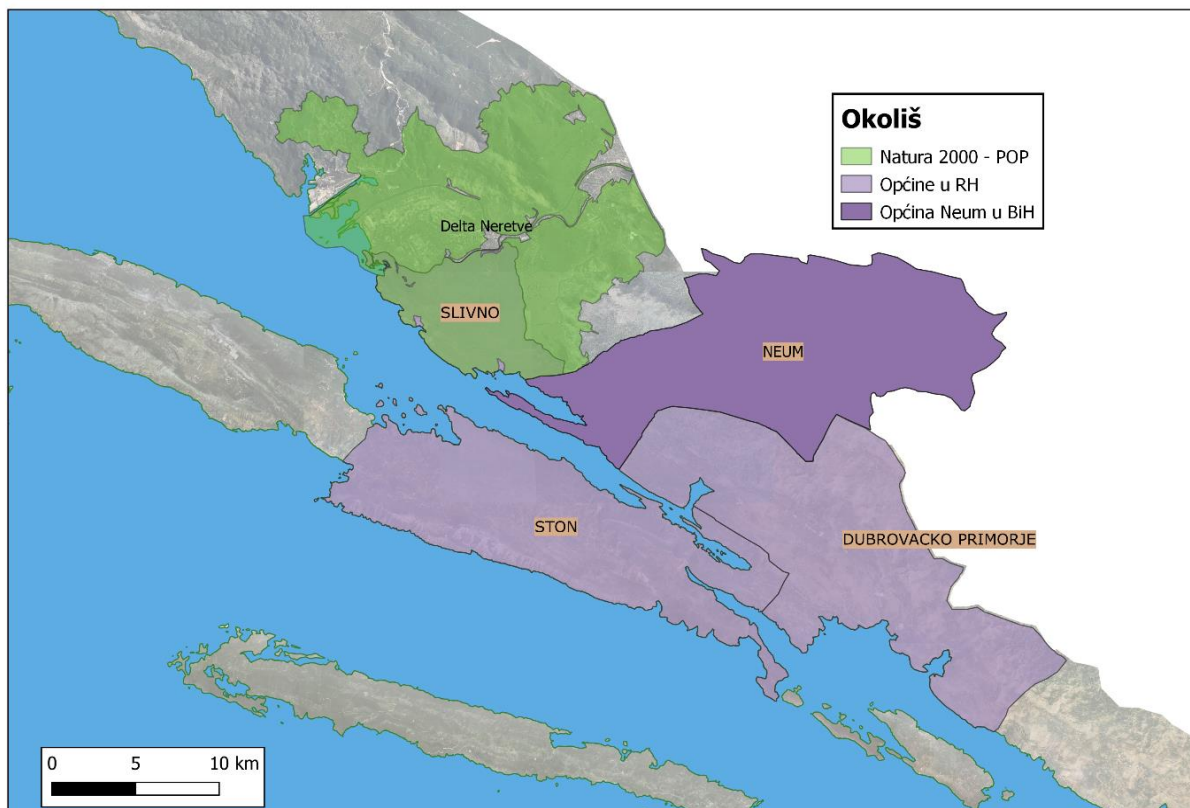
Tablica 2-18 Rezultati monitoringa kakvoće vode za kupanje na području Neumskog zaljeva
(izvor: <http://wqds.jadran.ba/wqds/Index.aspx>)

2.4.3 Ekološka mreža Natura 2000

Slijedeća područja su označena kao područja ekološke mreže Natura2000 (POP).

Kod lokacije	Naziv lokacije
Natura2000 područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta i njihovih staništa (POP)	
HR1000031	Delta Neretve

Tablica 2-19 Natura 2000 područja relevantna za projekt



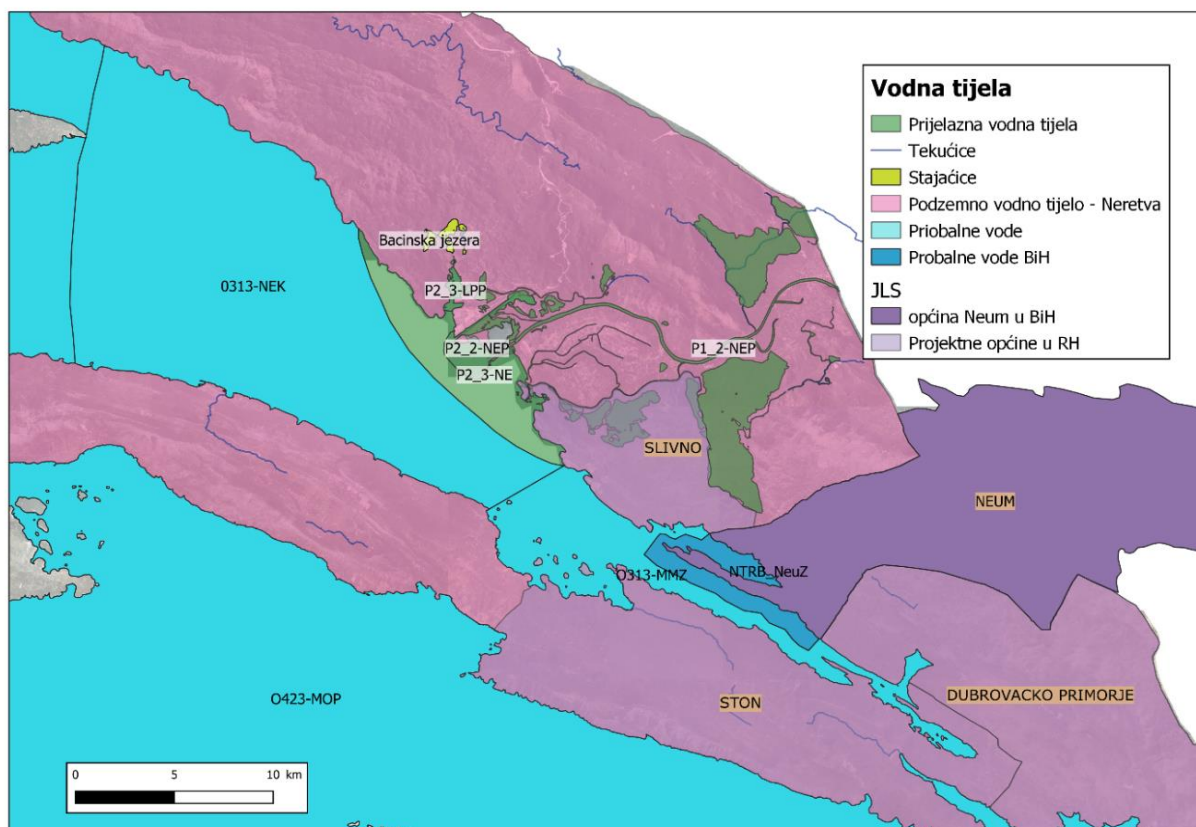
Slika 2-21 Natura2000 SCI i POP područja

2.4.1 Vodna tijela na projektnom području

Vrsta vodnog tijela	Ime/kod	Ekološko stanje	Kemijsko stanje	UKUPNO stanje
Stajačice	Baćinska jezera	umjereno	dobro	umjereno
Tekućice	Nema značajnih tekućica			
Prijelazne vode	P2-3-LPP	umjereno	dobro	umjereno
	P2-2-NEP	vrlo loše	dobro	vrlo loše
	P2-3-NEP	loše	dobro	loše
	P1-2-NEP	umjereno	dobro	umjereno
Podzemna voda	Neretva	nije primjenjivo	dobro	dobro
Priobalne vode	0313-NEK	dobro	umjereno	umjereno
	0313-MMZ	dobro	dobro	dobro
	0423-MOP	dobro	dobro	dobro
	BA_NTRB_NeuZ	dobro	dobro	dobro

Tablica 2-20 Stanje vodnih tijela u blizini projektnog područja

Stanja vodnih tijela na području naselja Neum preuzeta su iz javno dostupnih službenih podataka o stanju vodnih tijela za 2018.g.⁵ Prijelazne vode P2-2-NEP i P2-3-NEP ocijenjene su s ukupno ocjenom „loše“ i „vrlo loše“ zbog bioloških pokazatelja, točnije lošeg stanja makrofita u vodi. Za potrebe projekta od najveće važnosti su priobalno vodna tijela 0313-MMZ te 0423 MOP, čija kvaliteta stanja voda zadovoljava uvjete (ocijenjeno sa ukupno „dobrim“ stanjem).



Slika 2-22 Vodna tijela u blizini projektnog područja

⁵ Poveznica: <https://www.jadran.ba/content/file864782246.pdf>

3 POSTOJEĆE STANJE VODNIH USLUGA I PROCJENE POTROŠNJE

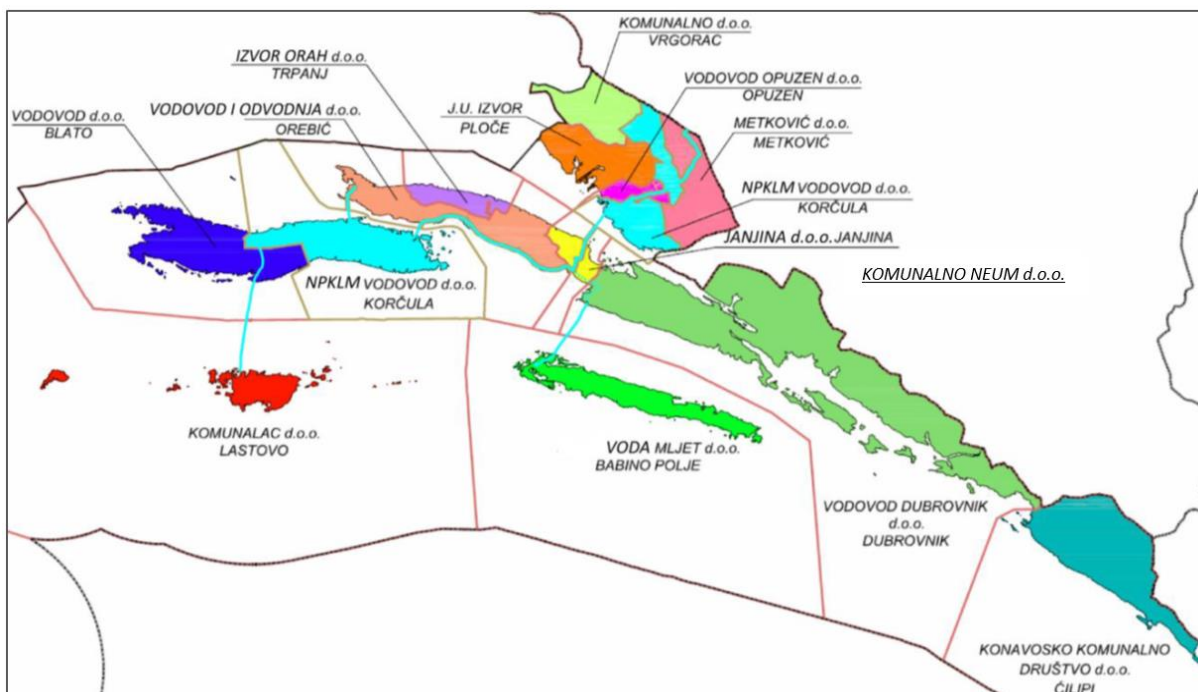
3.1 Uvod

Projektno područje (općine Slivno, Ston, Dubrovačko primorje te općina Neum u BiH) trenutno obuhvaća tri javna isporučitelja vodnih usluga: Vodovod Dubrovnik (općina Ston i Dubrovačko primorje), JP Komunalno Neum (grad Neum) i NPKLM Korčula (općina Slivno) te također tri isporučitelja usluge javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda: Odvodnja Slivno (općina Slivno), JP Mareco (grad Neum) i po trenutnim podacima, Vodovod Dubrovnik (općina Ston).

3.2 Sustav vodoopskrbe

3.2.1 Općenito

Nadležni javni isporučitelji vodnih usluga vodoopskrbe na predmetnom području su Vodovod Dubrovnik (općina Ston i Dubrovačko primorje), JP Komunalno Neum (grad Neum) i NPKLM (općina Slivno). U nastavku se daje grafički prikaz granica isporučitelja usluga vodoopskrbe u blizini Malostonskog zaljeva.



Slika 3-1 Obuhvat isporučitelja javne usluge vodoopskrbe na projektnom području

3.2.2 Vodoopskrbni sustav Slivno

Kako je vodoopskrbni podsustav Općine Slivno sastavni je dio sustava NPKLM tada će se navesti i osnovne činjenice o glavnom dovodnom sustavu. Vodovodni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet (NPKLM vodovod) zahvaća vodu na izvoru Prud. Na zahvatu je izgrađena crpna stanica Prud, ukupnog kapaciteta 386.0 l/s. Crpna stanica tlači vodu u vodospremnik Prud, volumena 2000 m³ i kote dna 125 m n.m., odakle se vodi do usisnog bazena UB Sreser na poluotoku Pelješcu. Punjenje UB Sreser može biti s gravitacijskim pogonom i tlačnim pogonom s procrpljivanjem u PCS Blace. Crpna stanica

CS Sreser tlačí vodu do vodospremnika VS Janjina, odakle se preko Pelješca dovodi do krajnjih odredišta. Većim dijelom (cca 20 km) cjevovod prolazi dolinom Neretve, na kojem potezu je praktično horizontalan. Najviše kote nalaze se na prijevoju Postinje, ispred podmorskog prijelaza za Pelješac, a na toj lokaciji izveden je kompenzacijski vodospremnik KVS Postinje.

KVS Postinje je polazišna točka podsustava Slivno. Iz KVS Postinje (KD=97.5 m n.m., V=250 m³) izlazi cjevovod Ø250 mm prema VS Kremena (KD=75 m n.m., V=500 m³), a zatim cjevovod profila Ø200 mm prema VS Komarna (KD=75 m n.m., V=500 m³). Preko ova dva vodospremnika vrši se vodoopskrba naselja u primorskom dijelu općine Slivno: Duba, Komarna, Kremena, Duboka i Klek.

KVS Postinje također ima ključnu ulogu u regulaciji rada glavnog dovodnog sustava. Veličina tlaka ispred KVS Postinje ovisi o potrošnji sustava i radu PCS Blace. U ljetnom razdoblju kada je potražnja za vodom najveća, a tlak opadne toliko da je piezometarska visina ispod razine vode u KVS Postinje, otvara se protupovratni ventil na ulazu u KVS te se povećani dotok u usisni bazen Sreser nadoknađuje dijelom pražnjenjem KVS i dijelom povećanjem dotoka iz VS Prud. To stanje može trajati sve dok ima vode u KVS. Potpuno pražnjenje kompenzacijskog vodospremnika treba spriječiti, jer u njemu mora postojati dovoljna pričuva zbog zaštite od izvanrednih stanja (vodni udar), tako da kad tlak ispred KVS Postinje spadne na kritičnu vrijednost šalje se signal CS Blace da pokrene crpni agregat iz stanja mirovanja. Crpni agregat u CS Blace, pokretan preko frekventnog pretvarača, podiže broj okretaja sve dok tlak ispred KVS ne dosegne radnu vrijednost na kojoj ga održava.

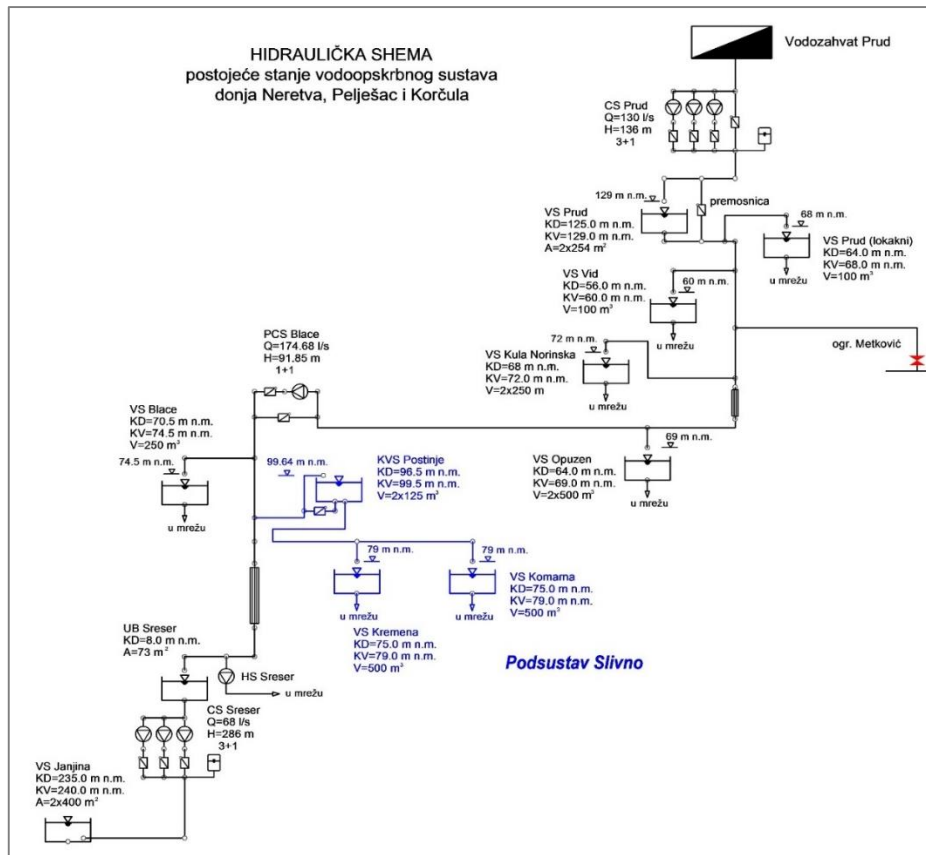
Naziv	Volumen (m ³)	Kota dna (m n.m.)	Kota preljeva (m n.m.)	Lokacija VS
KVS Postinje	250.0	96.5	99.5	prijevoj Postinje
VS Kremena	500	75	79	Kremena
VS Komarna	500	75	79	Komarna

Tablica 3-1: Vodospremnici u vodoopskrbnom podsustavu Slivno

Materijal	Duljina	%
ACC	11 050	56.81%
PVC	8 400	43.19%
Ukupna duljina	19 450	100%

Tablica 3-2: Duljine cjevovoda prema materijalu u podsustavu Slivno, od KVS Postinje do VS Komarne

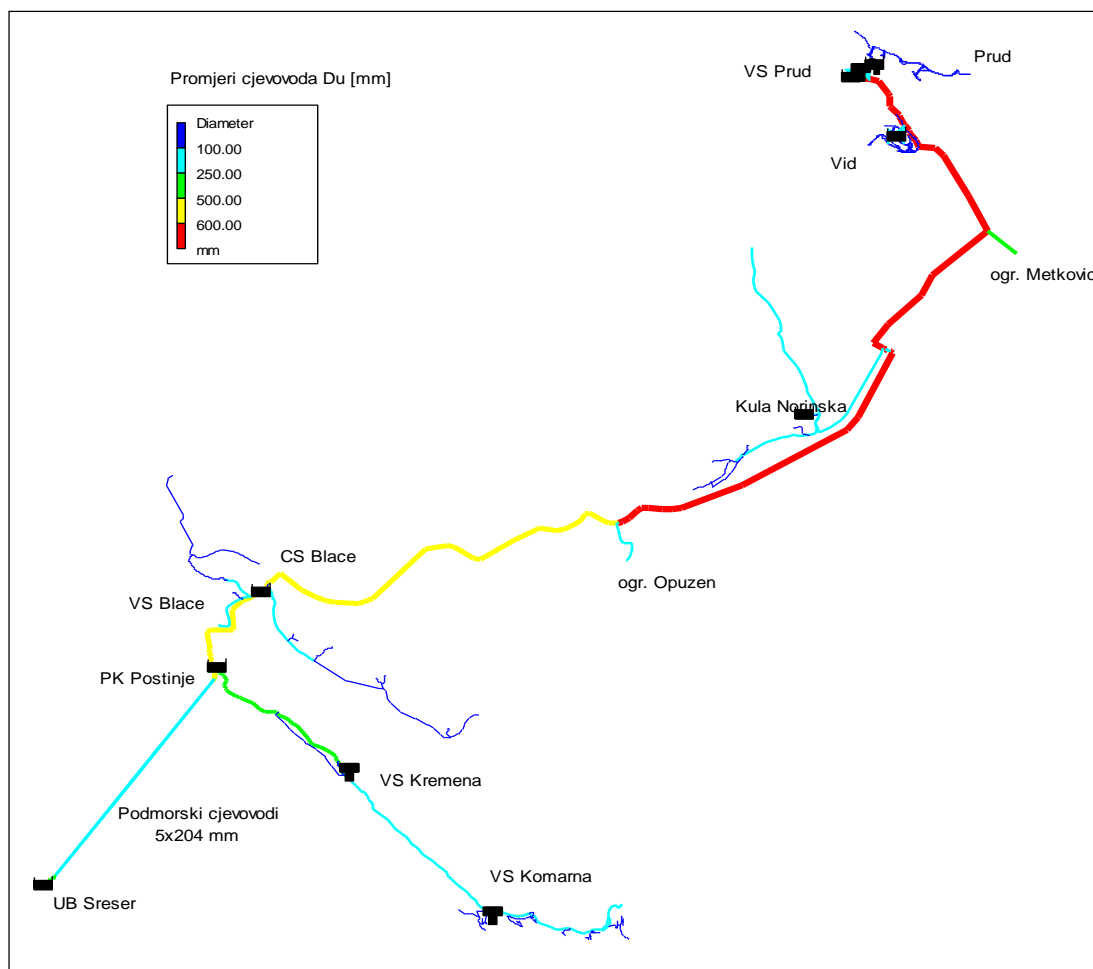
Na idućim slikama prikazana je hidraulička shema postojećeg stanja dovodnog sustava od CS Prud do VS Janjine, te situacija s glavnim objektima podsustava Slivno.



Slika 3-2 Hidraulička shema dovodnog sustava Neretva – Pelješac, od CS Prud do VS Janjina



Slika 3-3 NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula: područje doline Neretve i općine Slivno (izvor Predstudija izvodljivosti 2017.g.)



Slika 3-4 Glavni dovodni sustav NPKLM i podsustav Slivno, promjeri cjevovoda, Du [mm]

3.2.3 Vodoopskrbni sustav Neum

Vodoopskrba općine Neum odvija se preko Regionalnog vodovoda Gabela - Hutovo – Neum (GHN). Na Regionalni vodovod GHN osim općine Neum vezana je i opskrba općine Ravno i dio potrošača u općini Dubrovačko primorje u RH, tj. podsustav Moševići – Visočane - Imotica.

Ukupni broj priključaka iznosi 2.193 (bazirano na osnovi dostavljenih podataka od strane JP Komunalno Neum).

Vodozahvat Gabela je ishodišna točka Regionalnog vodovoda. Količina vode koja se zahvaća osigurava potrebne količine vode, ali zbog velike udaljenosti od najvećeg potrošača grada Neuma (približno $L_{ukupno}=38$ km) i višekratnog prepumpavanja vode troškovi pogona i održavanja su jako veliki. Vodozahvat Gabela nalazi se na visinskoj koti od 5 m n.m., a preko tri crpne stanice (CS Gabela, VS/CS Svitava i VS/CS Kozarica) podiže se na visinsku kotu od 367 m n.m. u VS Hutovo. Duljina tlačne dionice od vodozahvata Gabela do VS Hutovo je cca $L_{tlačni}=18$ km. Nizvodno od VS Hutovo odvija se gravitacijski pogon preko kojeg se pune vodospremnici s nižim visinskim kotama (VS Bročanac, VS Gradac, VS Moševići, VS Duži, VS Neum-1 i VS Neum-2), a na ulazu svakog vodospremnika se vrši disipiranje energije utrošene na uzvodnoj tlačnoj dionici.

Kod opisivanja postojećeg stanja vodoopskrbe grada Neuma na području obuhvata iz Projektnog zadatka, tada je glavni (početni) vodospremnik VS Duži sa kotom dna $KD=190$ m n.m. Preko VS Duži i

opskrbnog cjevovoda ukupne duljine $L=4200$ m puni se VS Neum-1(KD=150 m n.m.). Opskrbni cjevovod sastoji se od dvije dionice:

- prva dionica je ACC DN250 $L=1900$ m od VS Duži do spoja na vodozahvat Blace i
- druga dionica je čelični cj. DN250 $L=2300$ m puni se VS Neum-1

Posljednji u nizu je VS Neum-2, s kotom dna KD=80 m n.m., a puni se iz VS Neum-1 i spojnog cjevovoda od čeličnih cijevi DN250 duljine $L=1100$ m.

Između vodozahvata Blace i VS Duži izveden je cjevovod DN250 od čeličnih cijevi duljine $L=2060$ m, a paralelan je sa cjevovodom ACC DN250. Preko ovog čeličnog cjevovoda osigurava se punjenje VS Duži iz vodozahvata Blace, odnosno VS Duži može se puniti iz dva vodozahvata, Gabele i Blace.

Dakle, sam grad Neum ima i dodatni izvor vode s vodozahvata Blace koji se nalazi u blizini grada Neuma, s visinskim položajem zdenaca od 85 m n.m. Na vodozahvatu Blace izvedena su dva zdenca ukupnog kapaciteta do 26 l/s: Zdenac Blace-1 i Zdenac Blace-2. Problem za ova dva zdenca je nedostatak vode u ljetnim mjesecima, a ovisno o klimatskim uvjetima (tj. ljeti zbog nedostataka oborina) budu izvan funkcije 2-3 mjeseca. Zadnjih nekoliko godina rađena su hidro-geološka istraživanja na vodozahvatu Blace, te je izveden još jedan zdenac Blace-3. Prema hidro-geološkim istraživanjima očekivani kapacitet trećeg zdenca je oko 60 l/s, te je u tom zdencu instalirana potopna crpka kapaciteta 60 l/s. Od zdenca Blace-3 izveden je novi spojni cjevovod (ductil DN350) do glavnog dovodnog cjevovoda između VS Duži i VS Neum 1. U lipnju 2020. godine zdenac Blace-3 pušten je u pogon, a maksimalni protok kojeg je crpila ugrađena crpka je 30 l/s, što je duplo manje od očekivanih količina crpljenja. Opisati uzrok smanjenih količina crpljenja nije jednostavno, to je problematika koja zahtijeva detaljnu provjeru postojeće dokumentacije i dodatna mjerenja na terenu (mjerenje protoka crpljenja u zdencu i razine vode u Zdencu-3, ali i promjenu razine vode u postojećim zdencima). Prilikom puštanja Zdenca-3 u pogon bilo je problema s muljem u zdencu koji se nakupio u bunaru. Također treba provjeriti i karakteristike ugrađene crpke u odnosu na izmjereno opadanje vode u zdencu i otpore u postojećim cjevovodima (posebno u uvjetima kad se puni VS Duži i/ili VS Neum-1).

Vodoopskrbna mreža grada Neuma podijeljena je u dvije visinske zone. Prva visinska zona je od same pomorske obale $Z=0$ m n.m. do maksimalnih 60 m n.m. Ova mreža pripada vodospremniku VS Neum 2. Mreža druge visinske zone je spojena na VS Neum 1 koji ima kotu dna na visinskoj koti KD=150 m n.m. Naselje Kamenice također je sastavni dio prve zone, ali se opskrbljuje preko procrpne stanice CS Kamenice. Postojeći vodospremnik Hotel-Neum služi samo za potrebe hotela i nije pod upravom javnog komunalnog društva.

Na vodoopskrbni cjevovod između VS Duži i VS Neum-1 spojene su i potrošači u naselju Duži i vodoopskrbna mreža naselja Imotica u R. Hrvatskoj.

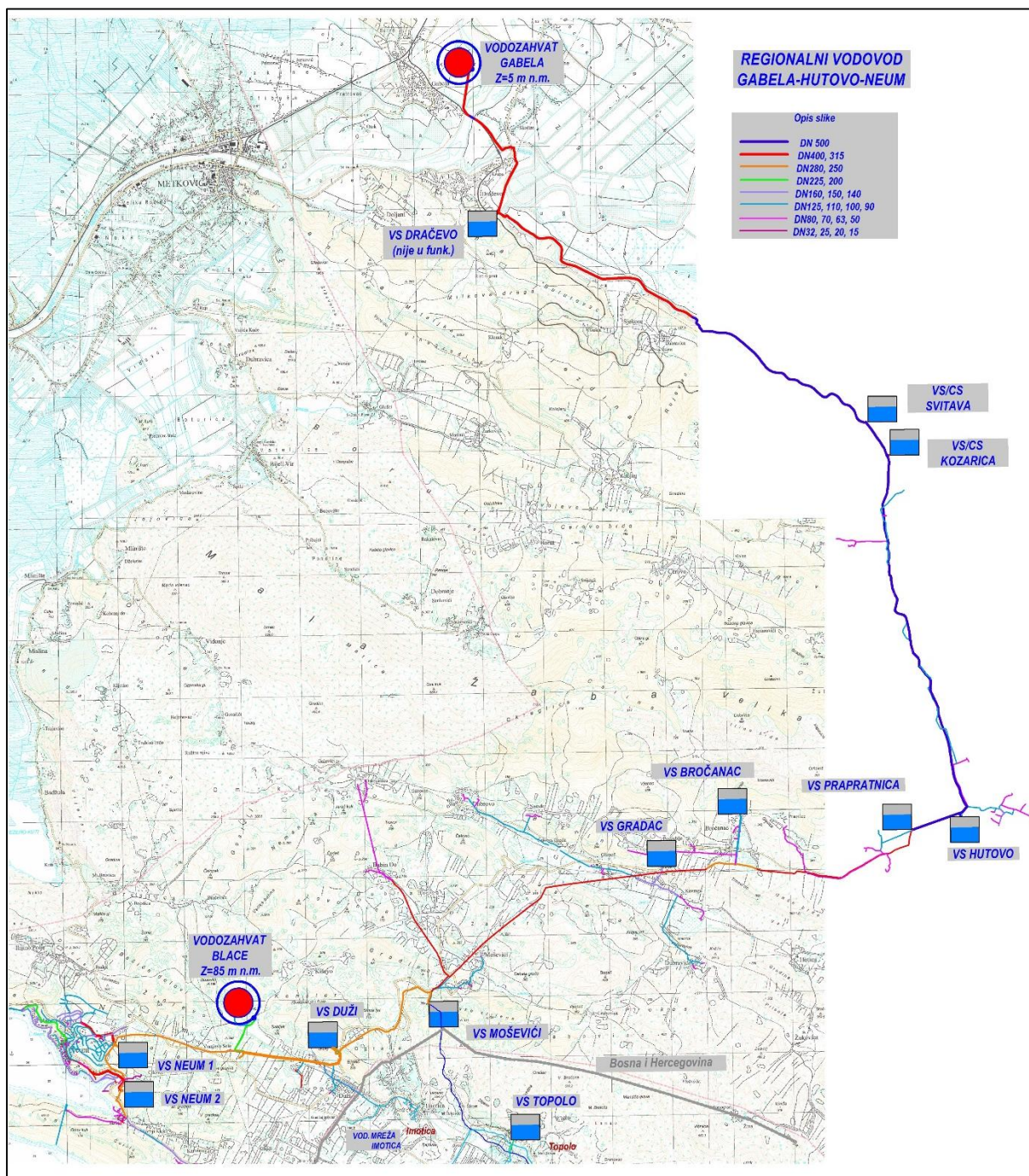
JP Komunalno Neum navelo je nekoliko bitnih problema u vodoopskrbi na Regionalnom vodovodu:

- zastarjela kompletna elektro i strojarska oprema na CS Svitava i CS Kozarica te jedan dio opreme na CS Gabela,
- zamjena starih azbest-cementni cjevovoda kako u Regionalnom vodovodu tako i u mreži Neuma,
- za pojedine dijelove grada Neuma treba povećati profile postojećeg cjevovoda,

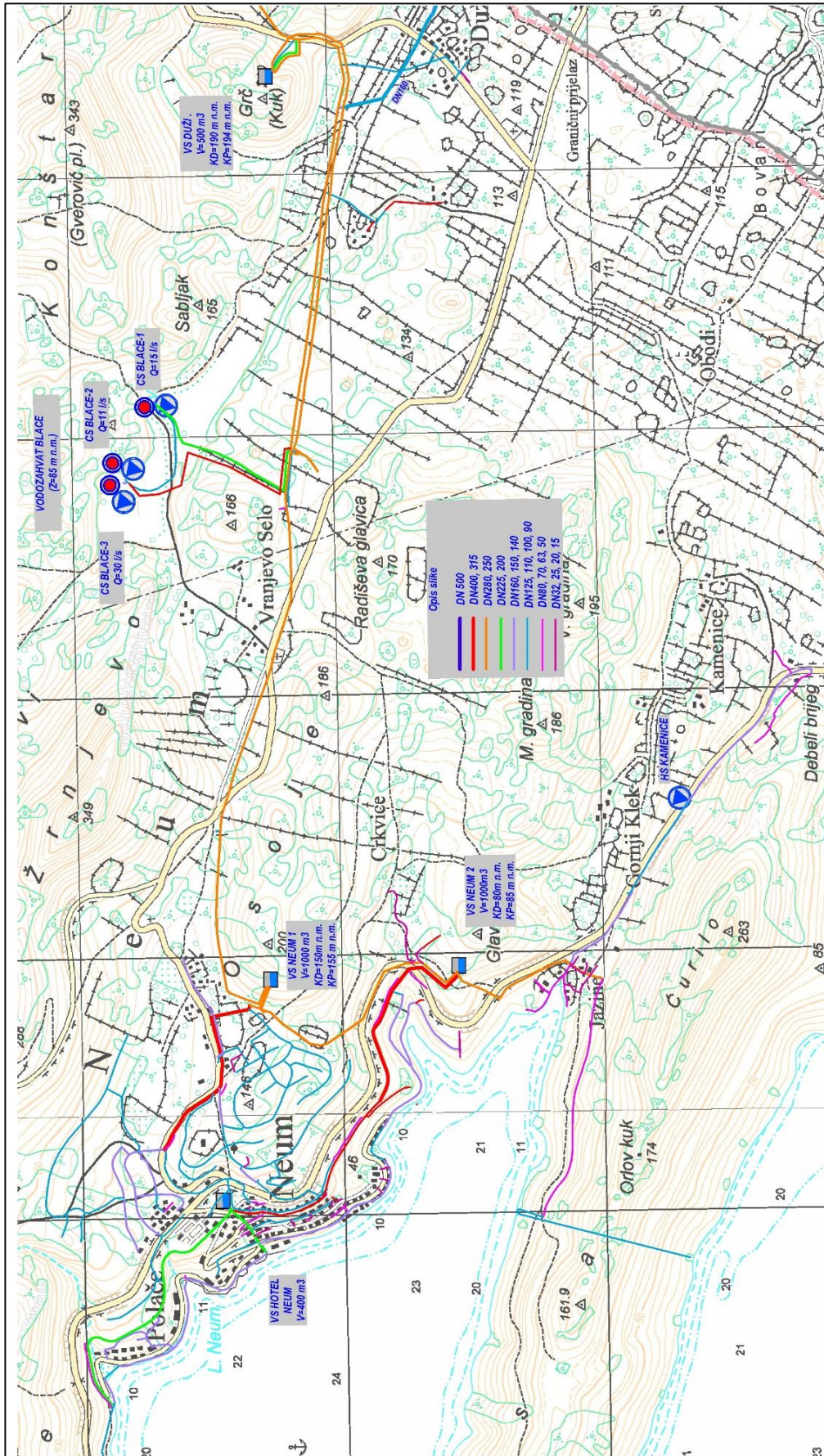
- potrebna je rekonstrukcija građevinskog dijela objekata u kojima je instalirana postojeća oprema jer su u dosta lošem stanju (ispucali zidovi, na nekim dijelovima prokišnjava krov, što u slučaju nekih većih potresa može stvoriti problem)

- u cilju smanjenja gubitaka vode u vodoopskrbnoj mreži grada Neuma potrebno je ugraditi sektorske ventile i po potrebi reducir ventile.

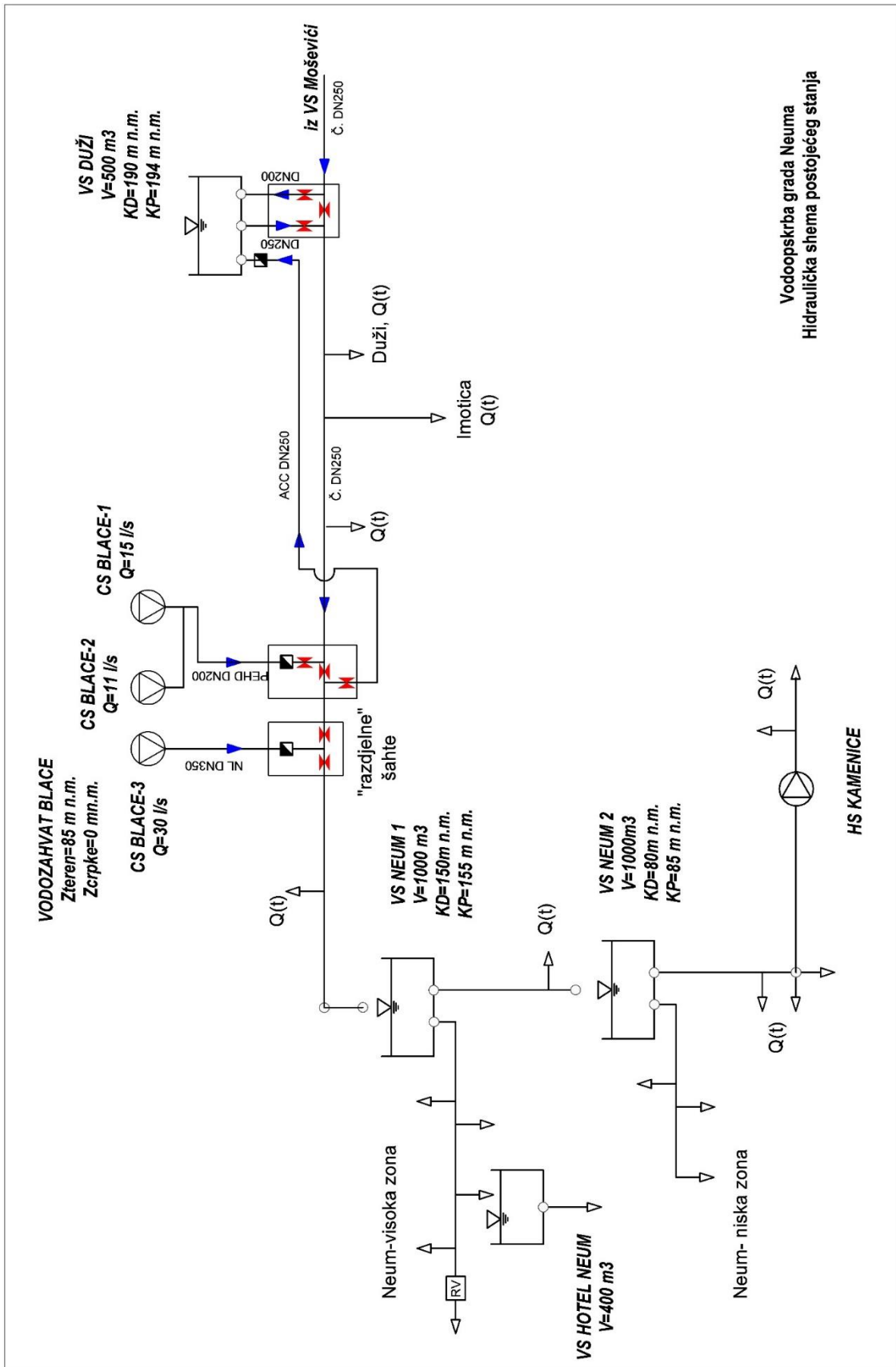
Na idućim slikama prikazana je situacija Regionalnog vodovoda Gabela - Hutovo – Neum s glavnim objektima. Na posebnoj situaciji je prikazana i mreža grada Neuma s vodozahvatom Blace.



Slika 3-5 Vodoopskrbni sustav Neum, situacija postojećeg stanja od vodozahvata Gabela do Neuma



Slika 3-6 Vodoopskrbni sustav Neum, situacija postojećeg stanja mreže u Neumu



Slika 3-7 Vodoopskrbni sustav Neum, hidraulička shema mreže u Neumu

Naziv	Nadmorska visina (m n.m.)	Instalirani kapacitet (l/s)	Napomena
VZ Gabela	5.0	2 x 75 l/s	izvedena su 2 zdenca
VZ Blace	85.0	zdenac 1: Q=15 l/s zdenac 2: Q=11 l/s zdenac 3: Q=60 l/s (30 l/s)	*zdenaci 1 i 2 u funkciji kod manje potrošnje *zdenac 3 u funkciji je od svibnja 2020. g., javljaju se poteškoće u pogonu zbog čega je Q _{max} =30 l/s

Tablica 3-3 Zahvati vode u vodoopskrbnom sustavu Neum

Naziv	Volumen (m ³)	Kota dna (m n.m.)	Kota preljeva (m n.m.)	Broj komor	Tlocrtni oblik	Godište
VS Neum 1	1000	150.00	155.00	2	kružni	1983
VS Neum 2	1000	80.00	85.00	2	kružni	1982
VS Hotel Neum	400			2	pravokutni	
VS Moševići	400	269.89	273.82	2	kružni	1983
VS Duži	500	190.00	194.00	1	kružni	1983
VS Prapratnica	100	362.00	367.00	1	pravokutni	1983
VS Gradac	300	174.68	179.18			
VS Hutovo	1000	365.00	369.00	2	kružni	1997
VS Kozarica	400	220.00	224.00	1	pravokutni	1982
VS Svitava	400	11.00	16.00	1	pravokutni	1982
VS Dračevo		60.00	65.00	2		
VS Bročanac	100	300.00	304.00	1	pravokutni	1983

Tablica 3-4 Vodopremnici u vodoopskrbnom sustavu Neum

Naziv	oznaka crpke	Godište	U funkciji	Napomena, tip crpke
Vodozahvat Blace	BLACE ZDENAC 3	2013	Ne	170 kW, 60 l/s, 155 m
	BLACE ZDENAC 1	2004	Da	CRPKA:Grundfos, 26 KW, 15l/s
	BLACE ZDENAC 2	2004	Da	CRPKA:Grundfos, 23 KW, 11 l/l/s
Vodozahvat Gabela	GABELA Z 2	2012	Da	EBARA,BH(Q)215-potopna, 45 KW, 75 l/s
	GABELA Z1	1982	Da	Crpka:JUGOTURBINA,4,8B 023-20/7-višestupanjska bunarskog tipa.
CS Svitava	crpka Svitava-1	1982	Da	JUGOTURBINA KV34-15/6, 200 KW,53 l/s
	crpka Svitava-2	1982		JUGOTURBINA KV34-15/6, 200 KW,53 l/s
	crpka Svitava-3	1982	Da	JUGOTURBINA KV34-15/6, 200 KW,53 l/s
CS Kozarica	crpka Kozarica-1	1982	Da	
	crpka Kozarica-2	1982	Da	
	crpka Kozarica-3	1982		
CS Kamenice	crpka Kamenice-1	2014	Da	
	crpka Kamenice-2	2014	Da	

Tablica 3-5 Crpne stanice u vodoopskrbnom sustavu Neum

Promjer	Duljina (m)	%
Ø500	11 820	11.3%
Ø400	8 700	8.3%
Ø315	11 060	10.6%
Ø280	30	0.03%
Ø250	11 480	11.0%
Ø225	16	0.02%
Ø200	2 400	2.3%
Ø160	3 430	3.3%
Ø150	3 980	3.8%
Ø140	1 700	1.6%
Ø125	510	0.5%
Ø110	13 740	13.2%
Ø100	11 325	10.9%
Ø90 i Ø80	5 195	5.0%
Ø75, 63, 50	18 000	17.3%
Ø32, 25, 15	400	0.4%
nepoznati materijal	500	0.5%
Ukupna duljina	104 286	100%

Tablica 3-6 Duljine cjevovoda prema promjeru u Regionalnom vodovodu Gabela – Hutovo - Neum

3.2.4 Vodoopskrbni sustav Ston

Za potrebe vodoopskrbe u sustavu Ston voda se zahvaća na vodozahvatu Studenac gdje je izvedena i crpna stanica CS Studenac ($Q_{inst}= 18$ l/s), koja vodu crpi u glavni vodospremnik VS Ston (kota dna KD=78.4 m n.m., volumena $V=500$ m³), tlačnim cjevovodom Ø200 mm (azbest-cement), L=1.120 m. Iz VS Ston se granaju opskrbeni cjevovodi: jugoistočni smjer za naselja Ston (Ø200 mm) i Mali Ston, te sjeverozapadni smjer za naselja Hodije i Luke.

U Stonu kod glavnog križanja formiraju se dva odvojka: u smjeru Mali Ston profilom Ø150 mm i u smjeru predjela Supavo Marinice profilom Ø200 mm, te nastavno do Broce podmorskim cjevovodom Ø50 mm.

Južno od naselja Ston izvedena je procrpna stanica CS Prapatno koja preko tlačnog cjevovoda je (pocinčani cjevovod Ø75 mm, L=1800 m) puni lokalni vodospremnik VS Prapatno (KD=70 m n.m.), u naselju Prapatno.

Naselje Luka i naselje Duba Stonska te usputni potrošači u naselju Hodilje i Malo selo opskrbljuju se vodom cjevovodom Ø80 i Ø100 mm (do naselja Hodilje), koji se nastavlja na cjevovod Ø150 i Ø110/90 mm do Dube Stonske. Na prijeloju između naselja Luka i Duba Stonska smješten je vodospremnik VS Rusan (KD= 65.25 m n.m., volumena $V=100$ m³). U sklopu vodospremnika izvedena je i hidrostanica HS Rusan za vodoopskrbu manjeg broja potrošača na višim kotama.

Uočeni problemi u sustava, prema dopisu Vodovoda Dubrovnik se odnose na stare dotrajale PE cjevovode gdje dolazi do velikog broja puknuća u naseljima Brocama, Luci stonskoj i Hodilju.

Prema evidenciji Vodovoda Dubrovnik broj i lokacije kvarova na sustavu u zadnje 3 godine su:

- 2017. g. 31 kvarova na profilu većem od DN 50
- 2018. g. 17 kvarova na profilu većem od DN 50

- 2019. g. 13 kvarova na profilu većem od DN 50

Osim navedenih kvarova na profilu većem od DN 50 mm godišnje bude i cca 100 popravaka na priključnim cjevovodima i unutar vodomjernih okana. Smanjeni broj kvarova u 2018. i 2019. g. u odnosu na 2017. g. nije zbog ulaganja

Naziv	Nadmorska visina (m.n.m)	Dozvoljeni kapacitet (l/s)	Instalirani kapacitet (l/s)	Napomena
VZ Studenac	7.0	20	18	
VZ Oko	-	-	-	planirano 15 l/s

Tablica 3-7 Zahvati vode u vodoopskrbnom sustavu Ston

Naziv	Volumen (m3)	Kota dna (l/s)	Lokacija
VS Rusan	100	78.40	Luka
VS Ston	500	62.25	Ston
VS Prapatno			Prapatno

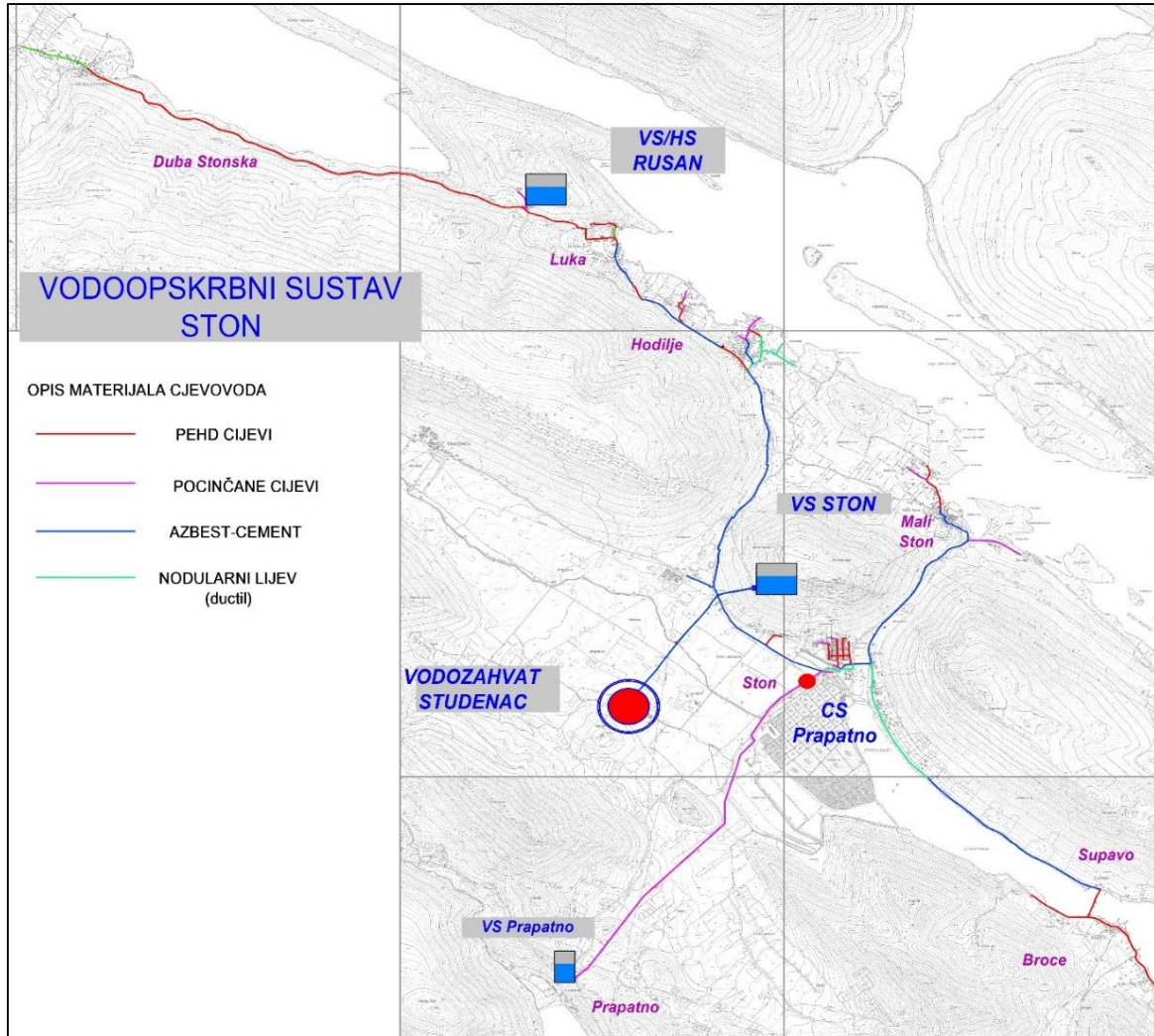
Tablica 3-8 Vodospremnici u vodoopskrbnom sustavu Ston

Naziv	Q (l/s)	Manometarska visina H (m)	Nadmorska visina (m.n.m)	Broj crpki	Instalirani kapacitet (l/s)	Lokacija
CS Studenci	18	85	7	2	21,8	Ston
HS Rusan			78.40			Luka
CS Prapatno						Ston

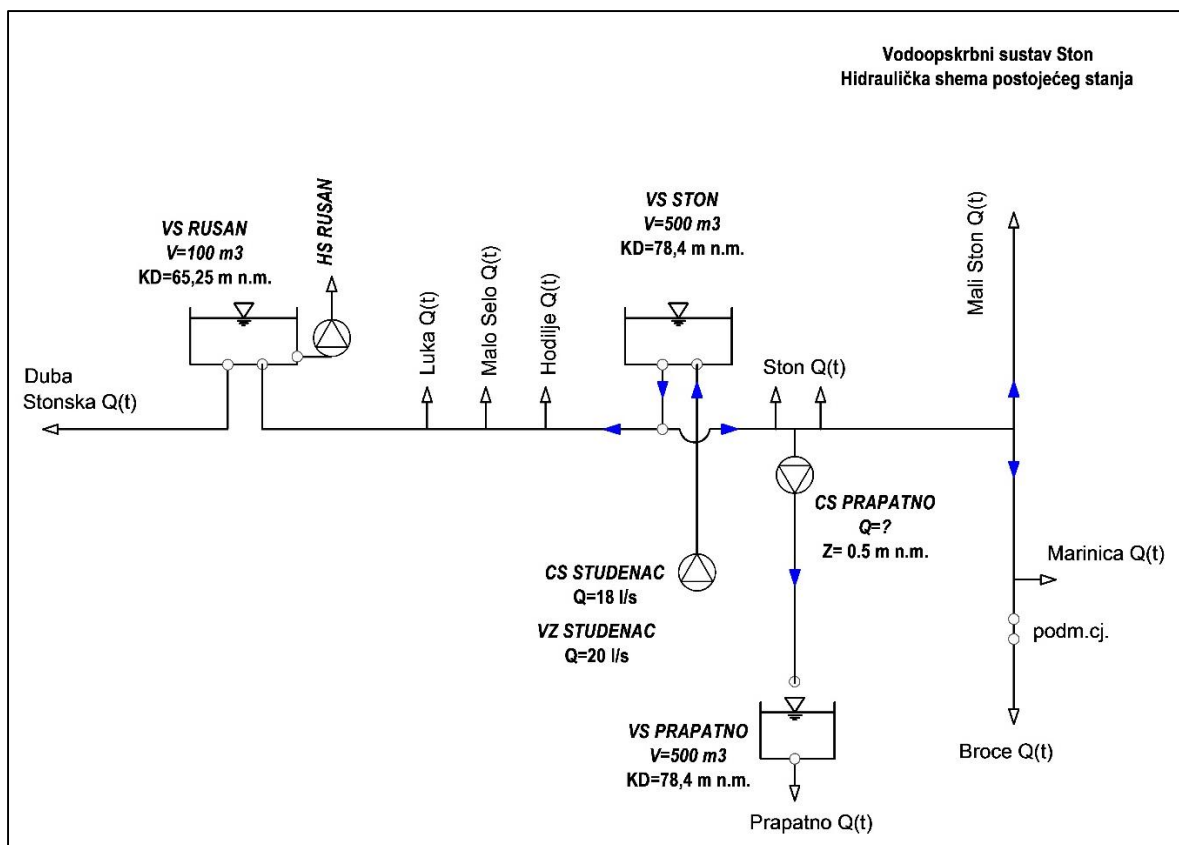
Tablica 3-9 Crpne stanice i hidrostanice u vodoopskrbnom sustavu Ston

Materijal	Duljina	%
ACC	7,257	40,17%
NL	1.965	40,17%
nepoznato	251	40,17%
PC	889	40,17%
PE	5.374	40,17%
PEHD	1.856	40,17%
PVC	474	40,17%
UKUPNO	18.067	100%

Tablica 3-10 Duljine cjevovoda prema materijalima u vodoopskrbnom sustavu Ston



Slika 3-8 Situacija postojećeg stanja vodoopskrbnog sustava Ston



Slika 3-9 Hidraulička shema vodoopskrbnog sustava Ston, postojeće stanje

3.2.5 Vodoopskrbni podsustav Moševiči-Visočine i vodovodna mreža Imotice

Podsustav nije ključan za investicijske mjere Predstudije izvodljivosti te je analiza istoga dana u Prilogu 3.1

3.2.6 Kakvoća vode u vodoopskrbnim sustavima

Administrativni okvir dan je poglavljem 5. U vodoopskrbnom sustavu redovito se provode kontrole vode:

- uzorkuje se sirova voda na vodozahvatima;
- uzorkuje se voda za piće unutar mreža na lokacijama prema definiranom programu, sukladno važećim zakonima i pravilnicima.

Metode i učestalost uzorkovanja u vodoopskrbnoj mreži u potpunosti su sukladni s Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju. U dostupnim rezultatima o kakvoći vode postoje dva tipa uzoraka: uzorak sirove vode i uzorak nakon dezinfekcije (u mreži).

Prema dostupnim podacima kakvoća vode isporučene u vodoopskrbnu mrežu Neuma i Slivno dominantno odgovara Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju NN 125/13, 141/13, 128/15. Iznimka je jedan uzorak u 2019.g. za VS Hutovo gdje uzorak nije bio sukladan zbog povišenih klorida i enterokoka. Istovremeni uzorci u mreži Neuma konstatirali su pojavu povišenih parametara klorida iznad graničnih vrijednosti, ne i enterokoka. Za podsustav

Moševići-Visočane (ogranak regionalnog sustava Gabela- Neum), na lokaciji VS Topolo izgrađen je ultrafiltracijski uređaj kapaciteta 6 l/s, a voda se nakon uređaja doklorira.

Za vodoopskrbni sustav Ston nisu dostavljena mjerenja dezinficirane vode već samo analiza sirove vode na izvoru Studenac koji mikrobiološki nije sukladan uvjetima koji su propisani. Uzimajući u obzir kloriranje koje se vrši na vodozahvatu, pretpostavlja se kako su uzorci u vodi iz vodoopskrbne mreže zadovoljavajući. Prema ostalim tipovima analize (fizikalno-kemijska, analiza metala, metaloida i pesticida) uzorak vode je sukladan s propisanim parametrima.

Sirova voda na crpilištu Prud (Slivno) nije sukladna s mikrobiološkim parametrima. Uzimajući u obzir kloriranje koje se vrši na vodozahvatu, pretpostavlja se kako su uzorci u vodi iz vodoopskrbne mreže zadovoljavajući.

Zaključno, obzirom na lokaciju vodozahvata Gabela (okolica Metkovića) gdje je na širem području već duži niz godina identificirana pojava povremenog zasljanjivanja izvora (delta Neretve), pretpostavlja se kako se na magistralnom vodoopskrbnom pravcu Gabela-Hutovo-Neum povremeno pojavljuju povišeni parametri klorida uzrokovani zasljanjivanjem izvorišta. Iz analize dostavljenih podataka, 1 od 3 uzorka je pokazivao povišene parametre klorida. Za davanje točnijih analiza, potreban je obrada većeg broja uzoraka kroz duže vremensko razdoblje, a po potrebi i provedba istražnih radova u vidu mogućeg zasljanjenja vodozahvata Gabela.

Navedeno se iznosi kao preporuka te se neće daljnje razrađivati kroz dokument pripadne Predstudije izvodljivosti koja je orijentirana ka zaštiti Malostonskog zaljeva od onečišćenja otpadnim vodama. Rezultati uzorkovanja sirove i kondicionirane vode prikazani su u sljedećim tablicama.

usklađenost uzorka vode s MDK parametrima	Vodoopskrbni sustav Ston				Vodoopskrbni sustav Sljvno				Vodoopskrbni sustav Neum				njevna jedinica	MDK
	2017		2018		2019		2017		2018		2019			
	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je		
godina	2017		2018		2019		2017		2018		2019			
Fizikalno - kemijska analiza	izvor Studenac - sirova voda		izvor Studenac - sirova voda		crpilište Prud - sirova voda		crpilište Prud - sirova voda		mreža Neum		mreža Neum			
lokacija	29.03.2017.		16.10.2018.		4.4.2019.		1.11.2018.		20.12.2018.		14.02.2019.			
mutnoća	0.58	0.35	0.48	0.48	0.65	2.10	3.20	3.20	2.18	0.3 - 0.94	0.32 - 1	0.21 - 0.92	NTU jedinica	4.00
pH	7.40	7.40	7.30	7.30	7.70	7.40	7.50	7.40	7.50	7.3 - 7.5	7.2 - 7.7	6.8 - 7.7	pH	6.5 - 9.5
električna provodljivost	516	525	537	537	847	566	495	626	2100	488 - 515	1208 - 504	504 - 2300	µS/cm	2500
utrošak KMnO4	0.43	0.51	0.43	0.43	0.43	0.56	0.43	0.43	1.15	0.51 - 1.15	2.3 - 0.51	0.51 - 2.3	mg/l O2	5.0
Amonijak	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.04	0.04	0.04	0.005	0.005 - 0.015	0.039	0.04	mg/l NH4	0.50
Nitrati	0.9	0.9	0.9	0.9	4.0	3.0	3.3	4.4	16.2	0.92 - 2.39	1.4 - 3.021	2.88 - 5.15	mg/l NO3	50
Kloridi	12	17	12.9	12.9	264	72	38	102	35	12.6 - 14	14 - 238	14 - 224, 392*, 560*	mg/l Cl	250
TOC (totalni organski ugljik)	0.5	0.67	1.1	1.1									mg/l Cl	
živa Hg	0.2	<0.2	<0.03	<0.03									µg/L	1
Mikrobiološka analiza	nije sukladan	nije sukladan	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	nije sukladan	sukladan je	sukladan je	sukladan je	Neum - sukladan je Hutovo - nije sukladan	
ukupne koliformne bakterije	15	101	0	0	0	0	0	291	33	0	0	0	broj/100 ml	0
Ps. Aeruginosa	0	17	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	broj/100 ml	0
Escherichia coli	1	1	0	0	0	0	0	47	18	0	0	0	broj/100 ml	0
Ukupan broj kolonija na 37oC	20	67	0	0	0	0	3	64	160	<1 - 20	<1 - 20	<1 - 240*	broj/1 ml	20
Enterokoki	0	4	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	broj/100 ml	0
Ukupan broj kolonija na 22oC	3	132	0	0	0	0	1	136	400	<1 - 10	<1 - 25	<1 - 25	broj/100 ml	100
Cl. Perfringens (uklj.sore)	0	1	0	0	0	0	0	0	0				broj/100 ml	0
Analiza metala i metaloida	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je		
Analiza pesticida	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je	sukladan je		

Tablica 3-11: Sukladnost zahvaćene vode prema tipu analize

3.2.7 Potrošnja vode na području projekta

Analiza u ovom poglavlju temelji se na podacima o fakturiranim godišnjim količinama pitke vode i broja priključaka za sve javne isporučitelje vodnih usluga na projektnom području za razdoblje 2017-2019. Mjesečne količine fakturirane pitke vode dostavljene su za naselje Neum koji čini čak 74% ukupne potrošnje pitke vode projekta, stoga su navedeni podaci poslužili za određivanje sezonalnosti potrošnje za cjelokupno projektno područje.

Stav je Konzultanta kako su ovako napravljene analize na razini pojedinih naselja prihvatljive za razinu razrade Predstudije izvodljivosti.

3.2.7.1 Fakturirani podaci

3.2.7.1.1 Kategorizacija potrošača

Potrošači su podijeljeni u **dvije skupine: domaćinstva i privredu.**

Nije bilo moguće eksplicitno odrediti turizmom induciranu potrošnju izravno iz fakturiranih podataka jer nema takve kategorije potrošača. Veći turistički subjekti (hoteli, kamp i sl.) vode se u stavci privrede, dok manji subjekti (privatni smještaj) ulazi u stavku privatne potrošnje. Isto je preuzeto pri izradi Studije, no bilo je nemoguće utvrditi točnu podudarnost kategorizacije smještaja u turističkim analizama sa kategorizacijom potrošača u fakturiranoj potrošnji (primjer: *ulaze li svi smještajni kapaciteti označeni kao hoteli u sklopu analize turističkih kretanja u fakturiranu potrošnju privrede?*). Analize mogu u sebi sadržavati manja odstupanja zbog nemogućnosti jednoznačnog pridruživanja definiranih turističkih kapaciteta njihovoj pripadnoj potrošnji, no stav Konzultanta je kako su ova odstupanja manjeg obima.

U nastavku je dan kratki opis metodologije određivanja potrošnje za pojedine kategorije potrošača.

Potrošnja domaćeg stanovništva – određena je iz fakturiranih mjesečnih podataka za općinu Slivno te dostavljenih ukupnih isporučenih godišnjih količina vode za ostale predmetne općine/naselja. Zbog izražene sezonalnosti potrošnje, bazna specifična potrošnja za stalno stanovništvo izražena je iz fakturiranih podataka za zimski period 2017.-2019. godine, kad je broj turističkih noćenja u općini minimalan. Zbog nedostupnosti podataka ostalih općina, sezonalnost i specifična bazna potrošnja stalnog stanovništva primijenjena je na cijelo projektno područje. Detaljnije o tome u poglavlju 3.2.7.5.1.

Potrošnja gospodarstva je određena iz skupine potrošača „privreda“. Za manja naselja (do 200 stanovnika) pretpostavljena je konstantna mjesečna potrošnja ove grupe korisnika obzirom da ova mjesta ne bilježe značajne pravne subjekte. Za veća mjesta projektnog područja predviđena je sezonalnost potrošnje, što je razumljivo s obzirom da je u nekim od ovih mjesta sadržana i značajna turistička potrošnja na koju se u pravilu „naslanja“ gospodarska djelatnost jadranskih mjesta – kafići, restorani i sl. Ovo posebice vrijedi za naselje Neum. Kako podaci o točno definiranoj mjesečnoj potrošnji vode gospodarstva nisu zabilježeni ni za jednu od projektnih općina, ista je pretpostavljena iskustveno od strane Konzultanta.

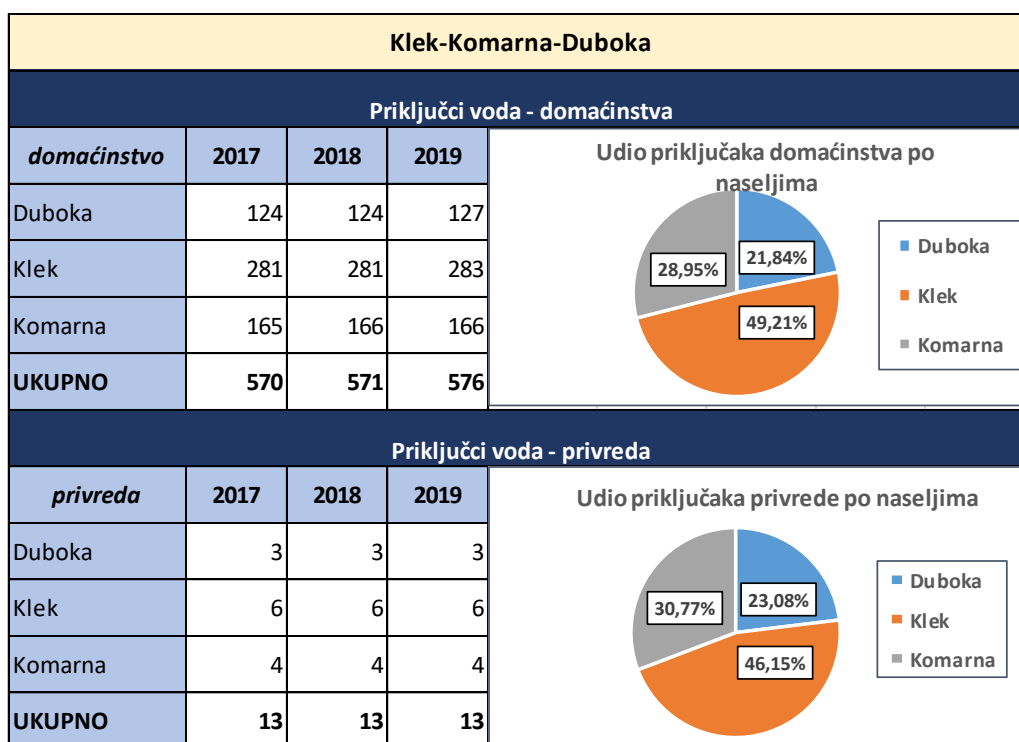
Proračunate količine vode su u konačnici uspoređene sa fakturiranim kako bi se sve pretpostavke Analize potrebe provjerile, stoga se ocjenjuje kako je gore navedenu pretpostavku moguće primijeniti.

Potrošnja turizma je određena u prvom redu preko zabilježenih turističkih noćenja te usvojenih specifičnih potrošnji pojedinih kategorija potrošača. Kontrola navedenog izračuna izvršena je kroz ukupne mjesečne potrošnje pitke vode po naseljima (poglavlje 3.2.7.8).

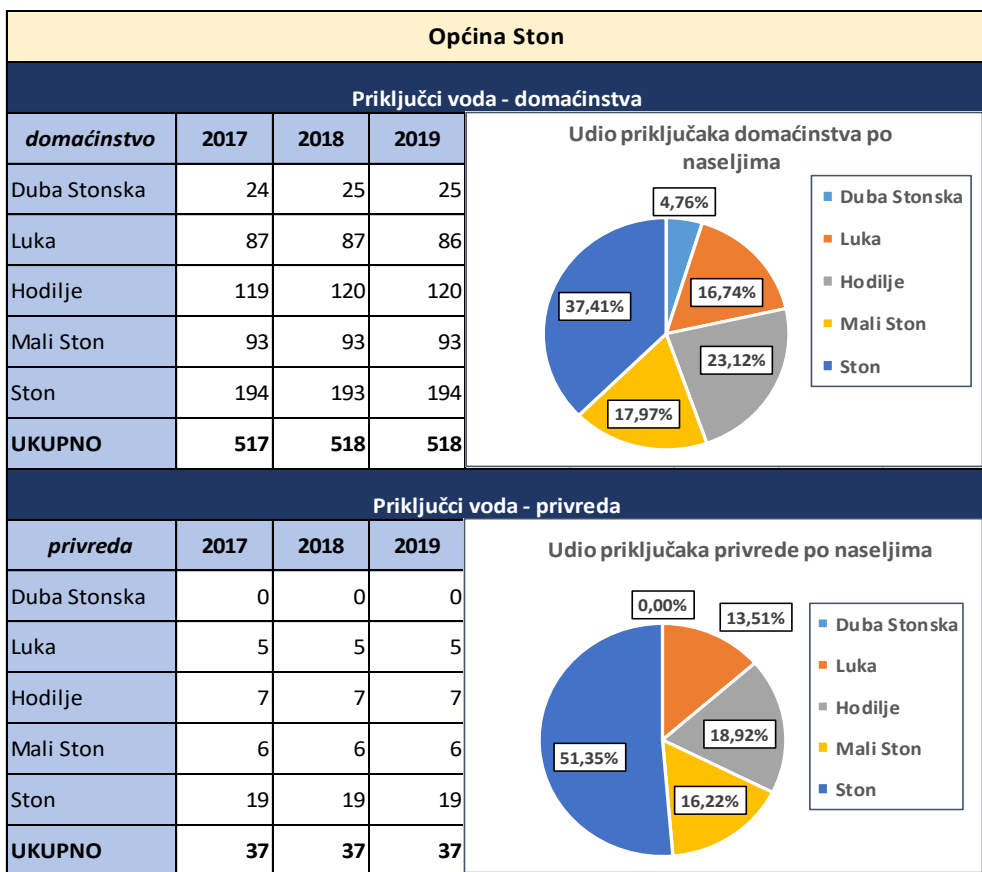
3.2.7.1.2 Priključci

U nastavku su dani podaci o broju priključaka vodoopskrbe za definirane kategorije potrošača u razdoblju 2017.-2019.g. Kako su za svaku od predmetnih općina dostavljeni samo ukupni brojevi priključaka, potrebno je postaviti pretpostavke o postotku privrednih priključaka svake općine te o njihovoj podjeli po naseljima. Priključci vode stalnog stanovništva definirani su putem podataka o broju kućanstava po pojedinom naselju iz Popisa stanovništva 2011. godine. Privredni priključci postavljeni su u mjesta sa većim brojem stanovnika tj. većinom obalna, turistička mjesta. U općini Ston i naselju Neum, pretpostavljen je postotak privrednih priključaka od 5% ukupno priključenih subjekata, dok je u općini Slivno, zbog slabije razvijenosti, taj postotak nešto manji, tj. 2 %. Kako projektna lokacija ne doseže nijedno veće naselje ili turističko središte općine Dubrovačko primorje, zaključeno je da broj priključenih privrednih subjekata nije značajan za potrebe analize.

Ukupno gledajući, u obalnim područjima vidljivo je povećanje broja kućanskih priključaka zbog rasta turističkih noćenja ali i broja stalnog stanovništva. U nastavku je dan i grafički prikaz udjela priključaka po naseljima. Očekivano, najveći je broj priključaka u naselju Neum.



Slika 3-10 Udio priključaka vodoopskrbe po naseljima općine Slivno



Slika 3-11 Udio priključaka vodoopskrbe po naseljima općine Ston

Neum			
Priklučci voda - domaćinstva			
domaćinstva	2017	2018	2019
Neum	2.083	2.083	2.104
Priklučci voda - privreda			
privreda	2017	2018	2019
Neum	110	110	111
UKUPNO	2.193	2.193	2.215

Slika 3-12 Udio priključaka vodoopskrbe u naselju Neum

3.2.7.2 Analiza priključenosti na sustav vodoopskrbe

Analiza priključenosti na sustav vodoopskrbe određena je temeljem dostupnih podataka te uz pomoć javnih isporučitelja vodnih usluga. Obzirom na kategorizaciju potrošača, nije bilo moguće odrediti broj priključaka isključivo stalnog stanovništva, obzirom da su u kategoriji „domaćinstva“ sadržani i apartmansi objekti (kojih ima relativno puno na projektnom području). Također, u manjoj mjeri je prisutna pojava više objekata (apartmana/smeštajnih kapaciteta) priključenih na jedan priključak.

Procjena je da je postignuta maksimalna priključenost na projektnom području (~99%) za ona mjesta gdje u postojećem stanju postoji sustav javne vodoopskrbe. Isto je ocijenjeno realnim obzirom na cjelovitu izgrađenost vodoopskrbne infrastrukture te općenito duže vremensko razdoblje postojanja vodoopskrbe (priključenje stanovništva se može dovesti u funkciju s vremenom postojanja infrastrukture).

Usvojena je gotovo potpuna stopa priključenosti na sustav vodoopskrbe (~99%), na cjelokupnom projektnom području za ona mjesta gdje u postojećem stanju postoji sustav javne vodoopskrbe.

3.2.7.3 Ukupna potrošnja vode

Ukupna potrošnja vode na administrativnom području predmetnih općina iznosi između 592.000 i 598.000 m³ godišnje. Od 2017. do 2019.g. potrošnja je relativno ujednačena, s blagim porastom uvjetovanim porastom broja turističkih noćenja na području.

Naselje	2017	2018	2019
Klek-Komarna-Duboka	56.001	57.522	58.542
<i>Privatni korisnici</i>	48.860	50.250	51.183
<i>Gospodarstvo</i>	7.135	7.220	7.273
Neum	462.570	462.745	462.921
<i>Privatni korisnici</i>	308.620	308.795	308.971
<i>Gospodarstvo</i>	153.900	153.900	153.900
Duba Stonska	3.686	3.726	3.967
<i>Privatni korisnici</i>	3.686	3.726	3.967
<i>Gospodarstvo</i>	0	0	0
Luka	14.564	14.604	15.044
<i>Privatni korisnici</i>	13.964	14.004	14.444
<i>Gospodarstvo</i>	600	600	600
Hodilje	17.990	18.130	18.570
<i>Privatni korisnici</i>	17.150	17.290	17.730
<i>Gospodarstvo</i>	840	840	840
Mali Ston	13.162	13.302	13.643
<i>Privatni korisnici</i>	11.261	11.328	11.615
<i>Gospodarstvo</i>	1.893	1.899	1.953
Ston	47.565	47.605	48.545
<i>Privatni korisnici</i>	38.503	38.542	39.230
<i>Gospodarstvo</i>	9.036	9.036	9.312
UKUPNO:	615.538	617.634	621.232

Tablica 3-12 Godišnje potrošnje vode na predmetnom području u razdoblju 2017.-2019.g.

Daleko najveća potrošnja vode je na području naselja Neum (oko 463.000 m³ vode godišnje, ili cca. 74,5% ukupne potrošnje), iza čega slijedi naselje Ston s oko 48.500 m³/god (7,8%). Ostala naselja bilježe značajno manje potrošnje (<20.000 m³/god).

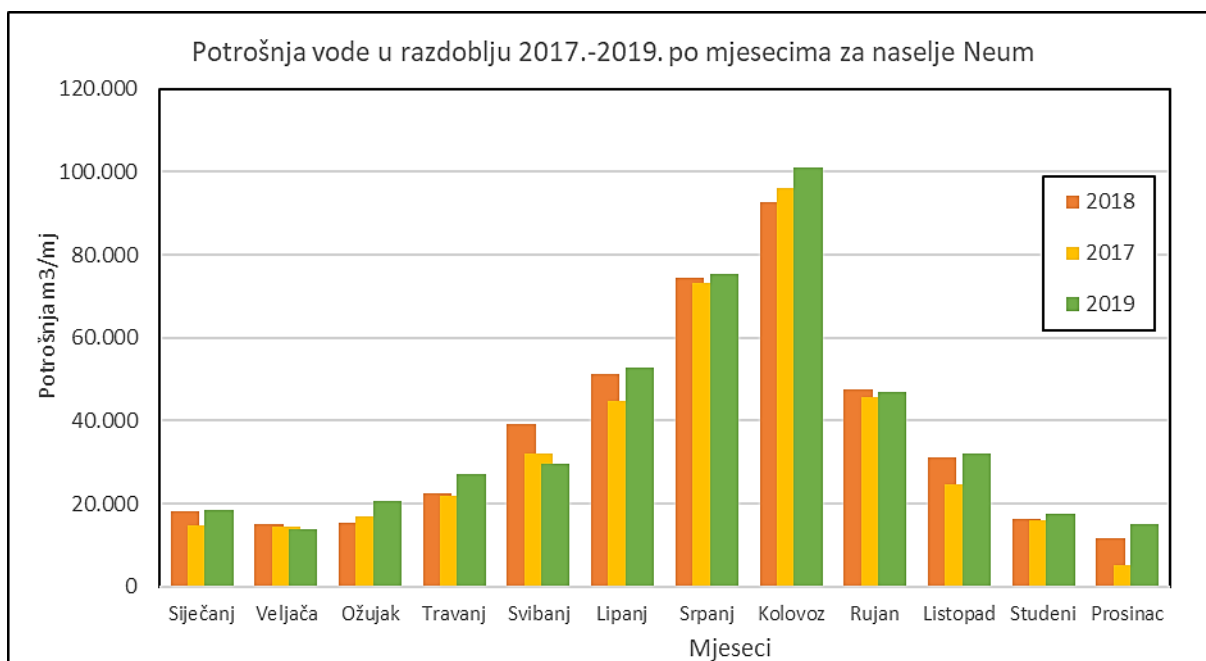
3.2.7.4 Sezonalnost ukupne potrošnje

Sukladno poglavlju 3.2.6, analiza u ovom poglavlju temelji se na podacima o fakturiranim mjesečnim količinama isporučene vode za razdoblje 2017-2019. za naselje Neum, koja je potom preuzeta za cjelokupno projektno područje. Sezonalnost pokazuje vrhunac potrošnje u ljetnim mjesecima (srpanj i kolovoz). Prosječna vršna potrošnja u kolovozu je oko 6 puta veća od prosječne zimske potrošnje.

Potrošnja vode po mjesecima za razdoblje 2017.-2019.g. – općina Neum			
Mjeseci	2017	2018	2019
1	14.771	18.165	18.326
2	14.286	14.938	13.939
3	16.920	15.252	20.747
4	21.928	22.572	27.235

Potrošnja vode po mjesecima za razdoblje 2017.-2019.g. – općina Neum				
Mjeseci	2017	2018	2019	
5	32.106	39.035	29.467	
6	44.840	51.132	52.648	
7	73.276	74.305	75.450	
8	96.027	92.617	100.990	
9	45.560	47.474	46.962	
10	24.776	31.238	32.197	
11	15.989	16.325	17.537	
12	13.141	11.531	15.151	
Prosjeak	34.468	36.215	37.554	

Tablica 3-13 Ukupna potrošnja vode po mjesecima za naselje Neum 2017.-2019



Slika 3-13 Ukupna potrošnja vode po mjesecima u naselju Neum za razdoblje 2017.-2019.

3.2.7.5 Potrošnja vode domaćeg stanovništva

3.2.7.5.1 Određivanje specifične potrošnje domaćeg stanovništva

3.2.7.5.1.1 Neum

Kratka metodologija određivanja specifične potrošnje domaćeg stanovništva dana je u poglavlju 3.2.7.1.1. Zbog nedostatka detaljnijih podataka o fakturiranim potrošnjama po pojedinim skupinama potrošača nije bilo moguće izdvojiti potrošnju pitke vode isključivo domaćeg stanovništva, već se na nju dodavala i potrošnja u turizmu (kategorija privatnog smještaja), te potrošnja privrede.

Stoga, izvršena je analiza potrošnje pitke vode „domaćinstva“ – (privatne kuće, stanovi, zgrade) u zimskim mjesecima (studeni-travanj) u razdoblju 2017.-2019.g. Može se očekivati kako u tim mjesecima turizam ima najmanji utjecaj na ukupno potrošnju, što opravdava i proračunata sezonalnost turizma, dana u poglavlju 2.3.5. Analizom potrošnje vode po mjesecima, od ukupnih mjesečnih fakturiranih količina oduzete su predviđene potrošnje turizma i privrede kako bi dobili što stvarniju potrošnju stanovništva. Analiza bazne specifične potrošnje stanovništva dana je u nastavku.

Proračun specifične potrošnje stanovništva	Prosječna bazna potrošnja 11-12-1-2-3-4 mj.	Broj stanovnika	Specifična bazna potrošnja
	<i>m³/mj.</i>	<i>St.</i>	<i>l/st/dan</i>
Neum	10.267	3.033	112,84
USVOJENO			110

Tablica 3-14 Analiza bazne specifične potrošnje stalnog stanovništva Neuma za zimske mjesec u razdoblju 2017.-2019.g.

Bazna specifična potrošnja stanovništva za naselje Neum usvojena je sa **110 l/stan./dan** za vrijeme cijelog projektnog razdoblja.

3.2.7.5.1.2 Ostale projektne općine

S obzirom na manja naselja i urbaniziranost ostalih općina u usporedbi s Neumom, dodatno je analizirana i specifična potrošnja domaćeg stanovništva za općine Slivno i Ston.

Analiza potrošnje pitke vode „domaćinstva“ – (privatne kuće, stanovi, zgrade) izvršena je prema fakturiranim podacima o potrošnji u zimskim mjesecima (studeni-travanj) u razdoblju 2017.-2019.g. Za razliku od Neuma, utjecaj turizma i privrede je ocijenjen zanemarivim za proračun s obzirom da se radi većinom o manjim ruralnim ili ribarskim naseljima. Analiza bazne specifične potrošnje stanovništva dana je u nastavku.

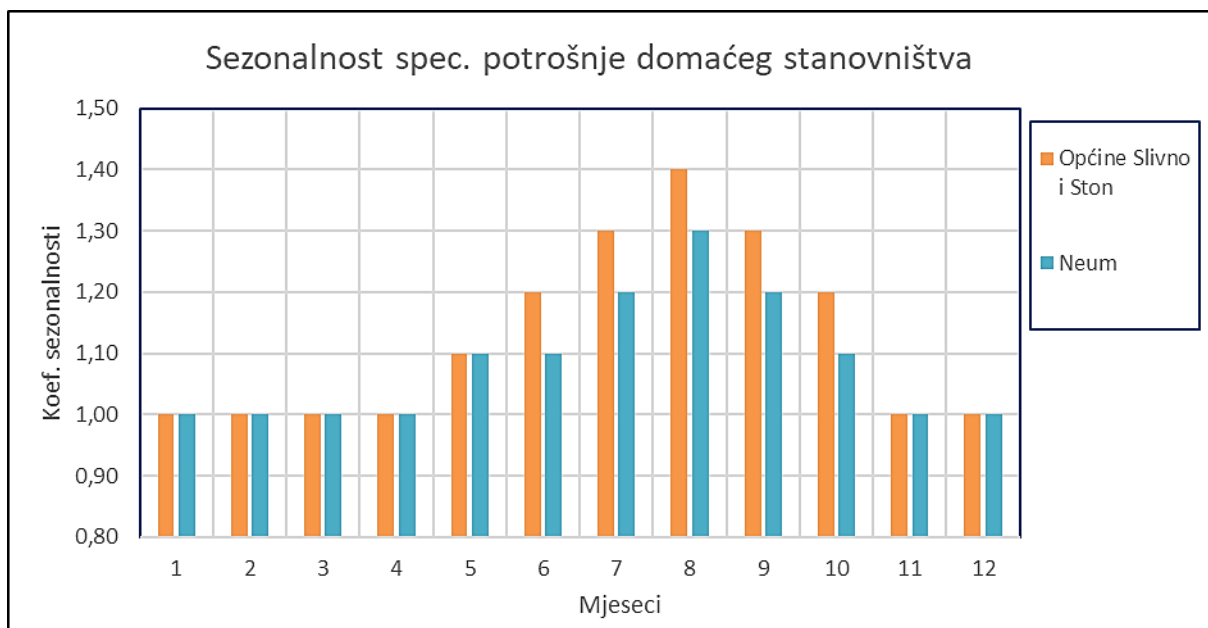
Proračun specifične potrošnje stanovništva	Prosječna bazna potrošnja 11-12-1-2-3-4 mj.	Broj stanovnika	Specifična bazna potrošnja
	<i>m³/mj.</i>	<i>St.</i>	<i>l/st/dan</i>
općina Slivno	6.061	2.501	100,52
USVOJENO			100

Tablica 3-15 Analiza bazne specifične potrošnje stalnog stanovništva općine Slivno za zimske mjesec u razdoblju 2017.-2019.g

Kako su jedini dostupni fakturirani podaci o mjesečnim količinama prodane pitke vode dostavljeni za općinu Slivno, bazna specifična potrošnja stanovništva od **100 l/stan./dan** preuzeta je i za potrošnju naselja općine Ston za vrijeme cijelog projektnog razdoblja.

3.2.7.5.2 Sezonalnost potrošnje domaćeg stanovništva

Iako daleko manje izražena nego je to slučaj u kategoriji turizma, i u kategoriji potrošnje domaćeg stanovništva moguće je pretpostaviti određenu sezonalnost potrošnje. Povećana potrošnja domaćeg stanovništva u ljetnim mjeseci rezultat je dodatnih aktivnosti kao što su zalijevanje vrtova, povećana potrošnja za sanitarne potrebe i sl. S obzirom na nepostojanje specifičnih mjernih kampanja, sezonalnost je procijenjena na iskustvenoj bazi uz što točniju podudarnost s ukupnim fakturiranim potrošnjama. Procijenjena sezonalnost dana je na Slika 3-14.



Slika 3-14 Sezonalnost specifične potrošnje domaćeg stanovništva po mjesecima za naselje Neum

3.2.7.5.3 Usvojene specifične potrošnje

Koristeći se definiranim omjerima bazne potrošnje po mjesecima (Tablica 3-14) određene su vrijednosti specifične potrošnje po mjesecima (crvenom bojom označena vršna potrošnja u kolovozu). Također, dan je i godišnji prosjek, proračunat kao prosjek usvojenih mjesečnih specifičnih potrošnji na razini godine.

Mjesec	Faktor sezonalnosti Neum	Faktor sezonalnosti Ostalo	Usvojena spec. potrošnja Neum [l/stan./d]	Usvojena spec. potrošnja Ostalo [l/stan./d]
Siječanj	1,00	1,00	110	100
Travanj	1,10	1,10	115	110
Svibanj	1,10	1,20	120	120
Srpanj	1,20	1,30	130	130
Kolovoz	1,30	1,40	140	140
Rujan	1,20	1,30	130	130
Listopad	1,10	1,20	120	120
Studeni	1,00	1,00	110	110
Prosinac	1,00	1,00	110	110
Godišnji prosjek			120	110

Tablica 3-16 Specifične potrošnje domaćeg stanovništva po mjesecima za predmetno područje

3.2.7.6 Potrošnja gospodarstva

3.2.7.6.1 Postojeće stanje

Sukladno poglavlju 3.2.7.1.1, za manja mjesta pretpostavljen je manji udio potrošnje gospodarstva u ukupnoj potrošnji, kao konstantan tokom godine. Za veća mjesta pretpostavljen je nešto veći udio ove

potrošnje u ukupnoj potrošnji te blaga sezonalnost jer glavninu privrede u ovim mjestima čine uslužne djelatnosti koje direktno ovise o turizmu.

POTROŠNJA PRIVEDE	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Klek-Komarna-Duboka	m3/mj	300	300	300	400	500	600	600	600	600	500	300	300
Neum	m3/mj	2.500	2.500	2.500	3.500	4.000	4.500	5.000	5.000	5.000	4.000	2.500	2.500
Duba Stonska	m3/mj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luka	m3/mj	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Hodilje	m3/mj	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Mali Ston	m3/mj	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Ston	m3/mj	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190

Tablica 3-17 Postojeća potrošnja u gospodarstvu

3.2.7.6.2 Kretanje potrošnje u gospodarstvu

Kretanje potrošnje u gospodarstvu za projektno razdoblje preuzeto je na osnovu postojećeg stanja. Drugim riječima, nije predviđen rast potrošnje u gospodarstvu (ponovno se napominje kako u kategoriju „gospodarstvo“ nisu uključeni turistički kapaciteti).

3.2.7.7 Potrošnja u turizmu

3.2.7.7.1 Specifične potrošnje turističkih subjekata

Zbog nemogućnosti raščlanjivanja potrošnji u svim naseljima na turističke komponente nije bilo moguće odrediti specifične potrošnje po noćenju izravno preko fakturiranih potrošnji svakog naselja. Također, obzirom na kategorizaciju potrošača danoj u poglavlju 3.2.7.1.1, svi potrošači sumirani su u samo dvije kategorije („kućanstva“ i „gospodarstva“) što je onemogućilo daljnje analize u ovom smjeru. Umjesto toga, pretpostavljene su specifične potrošnje u turizmu za različite oblike smještajnih kapaciteta, vodeći se prema sljedećim kriterijima:

- Definirane specifične potrošnje u turizmu na ostalim Studijama izvodljivosti u neposrednoj blizini (Šibenik, Pirovac-Tisno-Jezera, Betina-Murter, Rogoznica)

U nastavku se daju preliminarne usvojene potrošnje po noćenju u turizmu koje će se provjeriti u detaljnim analizama po naseljima.

Oblik smještajnog kapaciteta	Spec. potrošnja pitke vode /noćenju
Hotelski turizam	300
Apartmentski turizam – privatni smještaj	225
Kamping turizam	200

Tablica 3-18 Usvojene potrošnje po noćenju ovisno o tipu smještajnih kapaciteta u turizmu

Uvodi se pretpostavka kako su **proračunate specifične potrošnje po tipu smještajnog kapaciteta identične na čitavom projektnom području.** Isto je moguće uvesti zbog malih geografskih udaljenosti i velikih sličnosti između istovrsnih smještajnih kapaciteta.

Kao metoda provjere usvojenih specifičnih potrošnji u turizmu, napravljena je usporedba potrošnje po naseljima i mjesecima, kako bi se proračunate potrošnje usporedile s fakturiranim podacima.

3.2.7.8 Rekapitulacija ukupne potrošnje vode

3.2.7.8.1 Metodološke napomene i pretpostavke

Usvojena je sljedeća metodologija i polazne pretpostavke:

- Detaljna analiza dana je za skup naselja Klek, Komarna, Duboka u općini Slivno, grad Neum u BiH, te obalna naselja Duba Stonska, Luka, Hodilje, Mali Ston te Ston unutar općine Ston
- Fakturirane su mjesečne potrošnje 2017.-2019.g. za općinu Slivno, te godišnja potrošnja privatnih subjekata i pravnih subjekata za ostale općine
- Fakturiran je ukupan broj priključaka za sve općine, od čega je pretpostavljen postotak koji čine privredni subjekti (5% za općinu Ston i Neum, te 2% za općinu Slivno). Priključci stalnog stanovništva su definirani po broju kućanstava svakog naselja.
- Demografske analize po naseljima dane su u poglavlju 2.2. Specifične potrošnje stalnog stanovništva dane su u poglavlju 3.2.7.5.2.
- Analiza potrošnje gospodarstva dana u poglavlju 3.2.7.6.
- Analiza ostvarenih noćenja u razdoblju 2017.-2019.g., kao i projekcija kretanja temeljem prethodnih godina, po pojedinim smještajnim kapacitetima naselja dana je u poglavlju 3.2.7.7. Usvojene spec. potrošnje po tipu smještajnog kapaciteta dane su u poglavlju 3.2.7.7.1. **Ove spec. potrošnje bit će provjerene kroz ovo poglavlje.**
- Pretpostavljena pojava „nekomercijalnog“ turizma i/ili neprijavljenih turista, sukladno poglavlju 2.3, a temeljem fakturiranih količina pitke vode (detaljnije u poglavlju 3.2.7.1) može se pretpostaviti pojava ovakvih noćenja u apartmanskome turizmu zbog neprijavlivanja ili noćenja putem smještajnih kapaciteta domaćeg stanovništva. Neprijavlivanje gostiju u hotelima i kampovima se može pojaviti, ali se pretpostavlja da je zanemarivo zbog strogih kontrola. U nastavku se daje tablični prikaz pretpostavljenih stope neprijavljenih noćenja (u privatnom smještaju).

Općina/Naselje	Pretpostavljeni postojeći % neprijavljenih noćenja u privatnom smještaju
Klek-Komarna-Duboka	300%
Općina Ston	75%

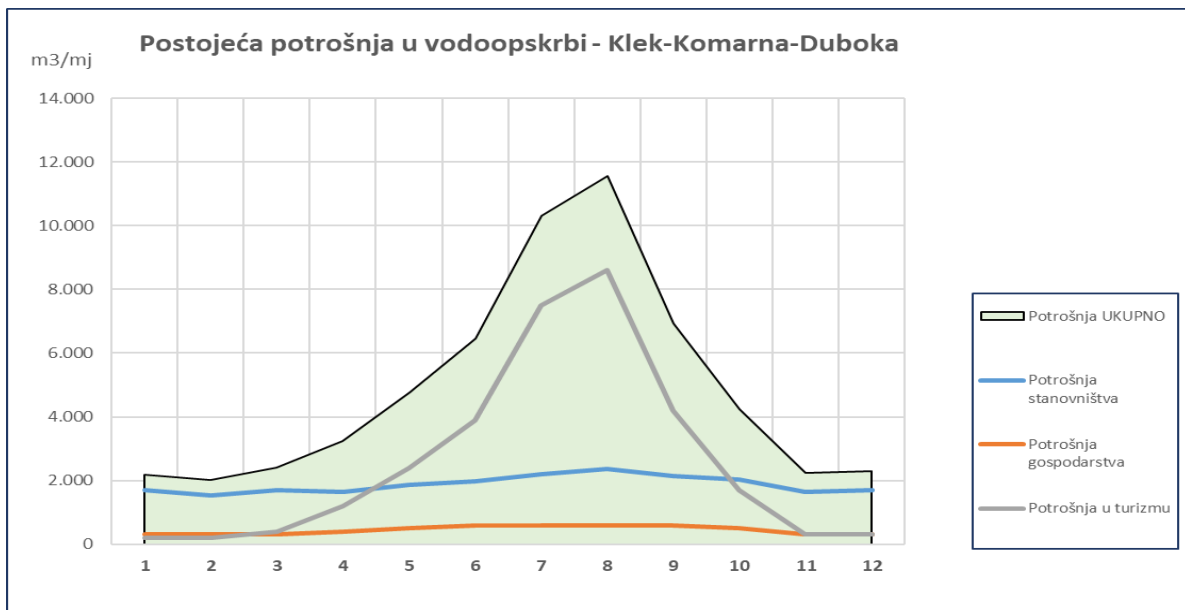
Veliki udio neprijavljenog noćenja u pojedinim mjestima rezultat je u prvom redu niskog broja prijavljenog noćenja (vidi poglavlje 2.3.4) za neka naselja što je rezultiralo postotno velikim udjelom neprijavljenog noćenja. Posebice u slučaju manjih naselja/uvala poput Duboke, Komarne i sl., radi se mahom o većem broju vikendica za privatni smještaj gdje se noći od strane vlasnika objekata, njihovih obitelji ili prijatelja, a manje od strane turista. Stoga je stopa prijavljivanja noćenja u ovakvim objektima očigledno vrlo niska.

U poglavlju 2.3 definirane su pretpostavke vezane uz proračun turističkih noćenja u naselju Neum. Zbog nepostojeće službene statistike, za naselje Neum su noćenja iskazana na razini ukupne procjene noćenja u privatnom smještaju (prijavljena + neprijavljena noćenja). U sklopu fakturiranih potrošnji moguće je očekivati određene nepravilnosti, ponajprije uslijed redovitosti očitavanja vodomjera, odnosno potrošnje. Iako je predviđena dinamika očitavanja jednom mjesečno, u praksi postoji mogućnost da su pojedini mjeseci očitavani sa 10-tak dana zakašnjenja što utječe na analize te usporedbe.

3.2.7.8.2 Klek-Komarna-Duboka

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Klek-Komarna-Duboka	m³/mj	2.193	2.029	2.393	3.238	4.762	6.466	10.300	11.570	6.929	4.231	2.238	2.293
Stanovništvo potrošnja	m³/mj	1.693	1.529	1.693	1.638	1.862	1.966	2.200	2.370	2.129	2.031	1.638	1.693
Domaće stanovništvo	st.	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546	546
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100
Privreda -potrošnja	m³/mj	300	300	300	400	500	600	600	600	600	500	300	300
Turizam -potrošnja	m³/mj	200	200	400	1.200	2.400	3.900	7.500	8.600	4.200	1.700	300	300
Hoteli - noćenja	noćenje	36	35	74	233	495	824	1.577	1.804	873	357	52	43
Specifična potrošnja - hoteli	l/noćenje	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	176	172	362	1.147	2.432	4.051	7.755	8.873	4.291	1.756	256	210
Neprijavljena noćenja	noćenje	528	516	1.086	3.441	7.296	12.153	23.265	26.619	12.873	5.268	768	630
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 58.650 m³/god, a vršni mjesec je očekivano kolovoz s okvirno 11.600 m³/mj. Prednjači potrošnja u turizmu s oko 30.900 m³/god, što predstavlja 52% udjela u cjelokupnoj potrošnji. Vrlo je očit utjecaj turizma na raspodjelu potrošnje – sezonalnost potrošnje (omjer prosječne zimske mjesečne potrošnje i vršne potrošnje u kolovozu) iznosi 4,8.

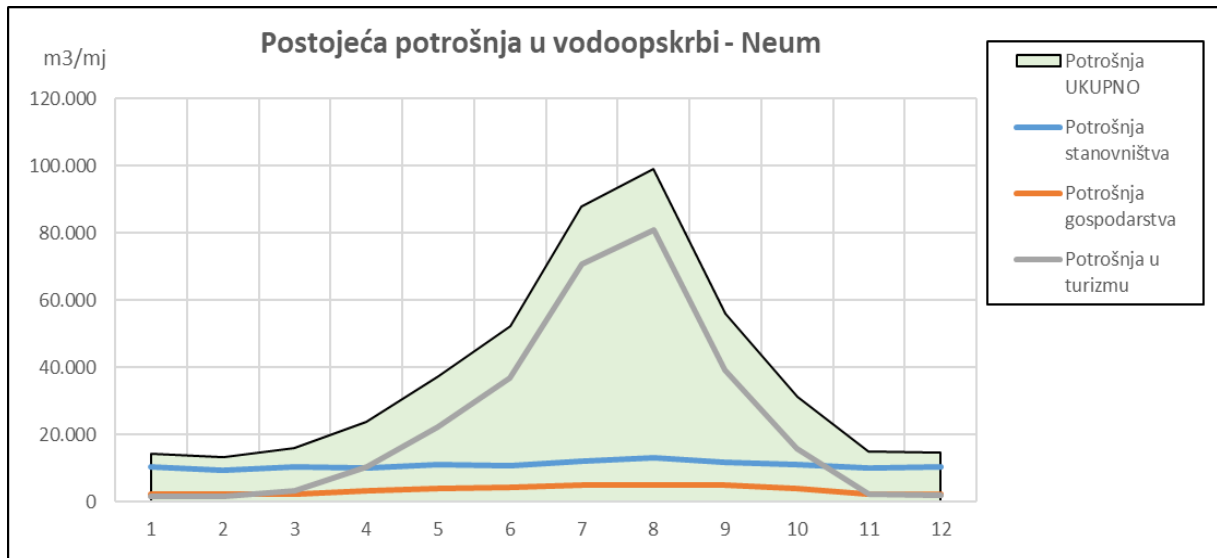


Tablica 3-19 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača za skup naselja Klek-Komarna-Duboka

3.2.7.8.3 Naselje Neum

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neum	m³/mj	14.443	13.442	16.143	24.009	37.483	52.319	87.823	98.963	55.929	31.283	14.909	14.843
Stanovništvo potrošnja	m³/mj	10.343	9.342	10.343	10.009	11.283	10.919	12.223	13.163	11.829	11.283	10.009	10.343
Domaće stanovništvo	st.	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033
Spec. potrošnja -stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	120	120	130	140	130	120	110	110
Privreda - potrošnja	m³/mj	2.500	2.500	2.500	3.500	4.000	4.500	5.000	5.000	5.000	4.000	2.500	2.500
Turizam - potrošnja	m³/mj	1.600	1.600	3.300	10.500	22.200	36.900	70.600	80.800	39.100	16.000	2.400	2.000
Hoteli – noćenja	noćenje	2.053	2.007	4.224	13.402	28.429	47.358	90.664	103.739	50.167	20.523	2.988	2.452
Specifična potrošnja- hoteli	l/noćenje	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Privatni smještaj(prijavljeno + neprijavljeno)	noćenje	4.361	4.264	8.976	28.478	60.411	100.636	192.661	220.444	106.605	43.611	6.349	5.210
Specifična potrošnja -privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 461.500 m³/god, a vršni mjesec je ponovno kolovoz sa 98.950 m³/mj. Najveći dio potrošnje odlazi na turizam sa 287.000 m³/god (62%), zatim slijedi potrošnja stanovništva (28%) te privreda (10%). Vrlo visok koeficijent sezonalnost od čak 6,0.

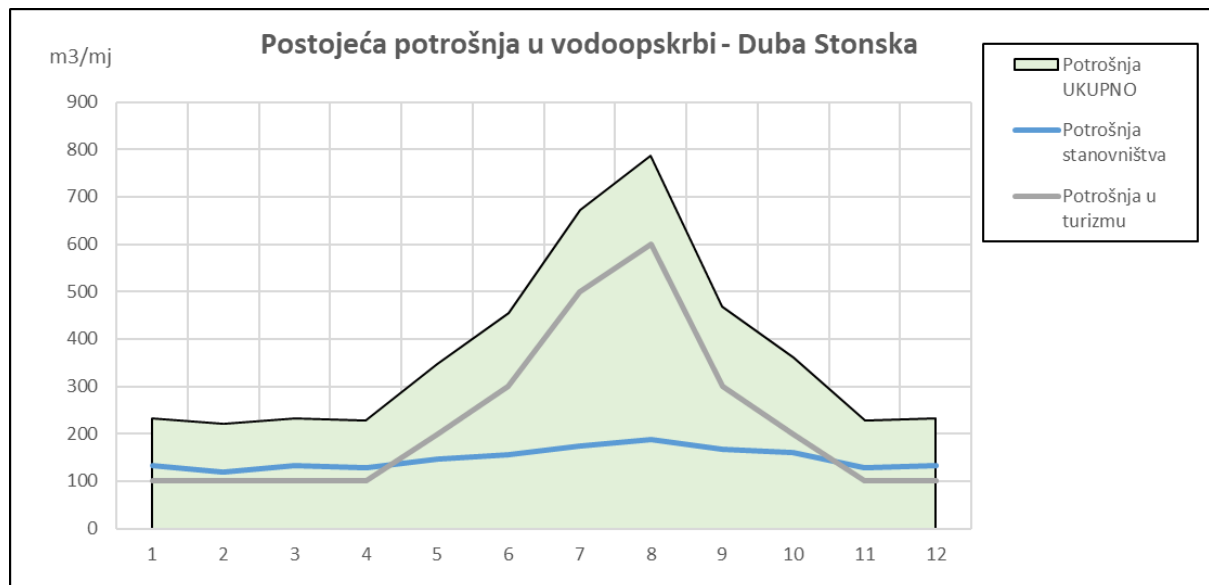


Tablica 3-20 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Neum

3.2.7.8.4 Duba Stonska

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Duba Stonska	m3/mj	233	220	233	229	347	455	673	787	468	360	229	233
Stanovništvo potrošnja	m3/mj	133	120	133	129	147	155	173	187	168	160	129	133
Domaće stanovništvo	st.	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100
Privreda -potrošnja	m3/mj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turizam -potrošnja	m3/mj	100	100	100	100	200	300	600	700	400	200	100	100
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	29	28	58	184	391	651	1.245	1.424	689	282	42	34
Neprijavljena noćenja	noćenje	22	21	44	138	293	488	934	1.068	517	212	32	26
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 4.450 m³/god, a vršni mjesec je kolovoz sa 790 m³/mj. Kako je riječ o malom obalnom naselju, potrošnja privrede je zanemariva, a najveći udio ukupne potrošnje je potrošnja u turizmu sa 2.700 m³/god, što predstavlja oko 60% udjela u potrošnji naselja. Koeficijent sezonalnosti iznosi 3,4.

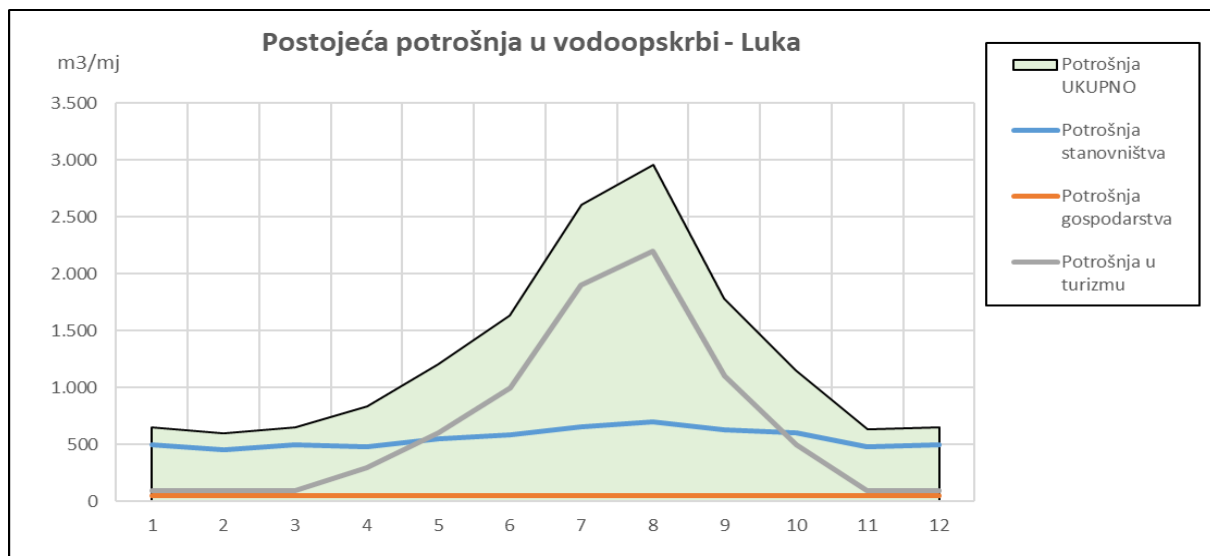


Tablica 3-21 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Duba Stonska

3.2.7.8.5 Luka

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Luka	m3/mj	652	604	652	836	1.202	1.633	2.603	2.953	1.782	1.153	636	652
Stanovništvo potrošnja	m3/mj	502	454	502	486	552	583	653	703	632	603	486	502
Domaće stanovništvo	st.	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100
Privreda –potrošnja	m3/mj	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Turizam –potrošnja	m3/mj	100	100	100	300	600	1.000	1.900	2.200	1.100	500	100	100
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	107	104	219	693	1.471	2.449	4.689	5.365	2.595	1.062	155	127
Neprijavljena noćenja	noćenje	80	78	164	520	1.103	1.837	3.517	4.024	1.946	797	116	95
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 15.500 m³/god, a vršni mjesec je kolovoz sa oko 3.000 m³/mj. Najveći udio ukupne potrošnje je potrošnja u turizmu sa okvirno 8.100 m³/god, što predstavlja 53% udjela u cjelokupnoj potrošnji naselja. Koeficijent sezonalnosti iznosi 4,4.

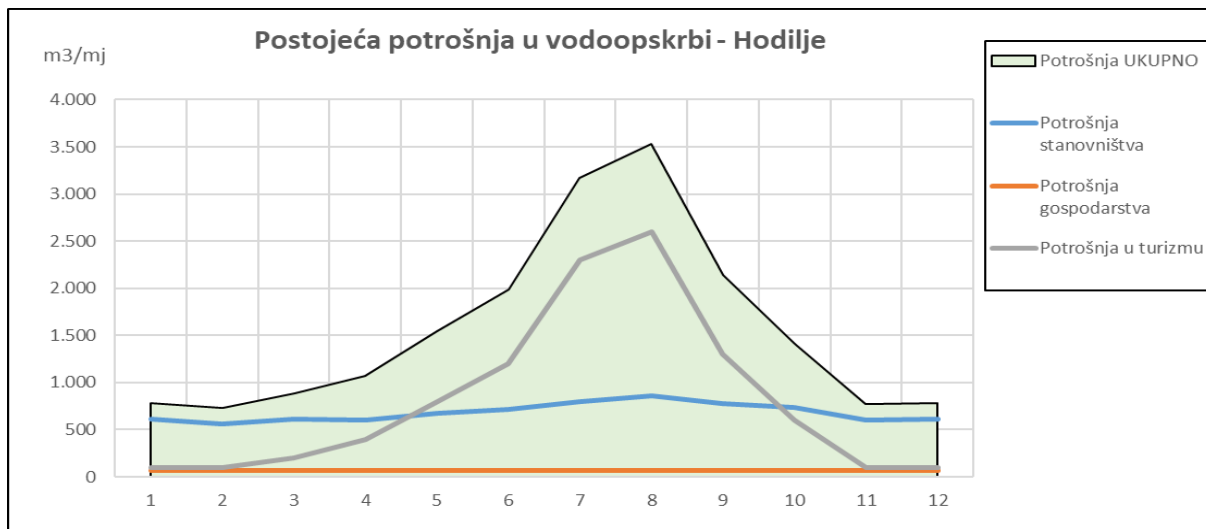


Tablica 3-22 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Luka

3.2.7.8.6 Hodilje

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hodilje	m3/mj	787	727	887	1.067	1.549	1.986	3.172	3.534	2.146	1.410	767	787
Stanovništvo potrošnja	m3/mj	617	557	617	597	679	716	802	864	776	740	597	617
Domaće stanovništvo	st.	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100
Privreda –potrošnja	m3/mj	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Turizam –potrošnja	m3/mj	100	100	200	400	800	1.200	2.300	2.600	1.300	600	100	100
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	131	128	269	852	1.806	3.009	5.759	6.590	3.187	1.304	190	156
Neprijavljena noćenja	noćenje	98	96	202	639	1.355	2.257	4.319	4.943	2.390	978	143	117
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 18.800 m³/god, a vršni mjesec je kolovoz sa oko 3.500 m³/mj. Najveći udio ukupne potrošnje uzima potrošnja u turizmu sa okvirno 9.800 m³/god, što predstavlja 52% udjela u cjelokupnoj potrošnji naselja. Koeficijent sezonalnosti iznosi 4,2.

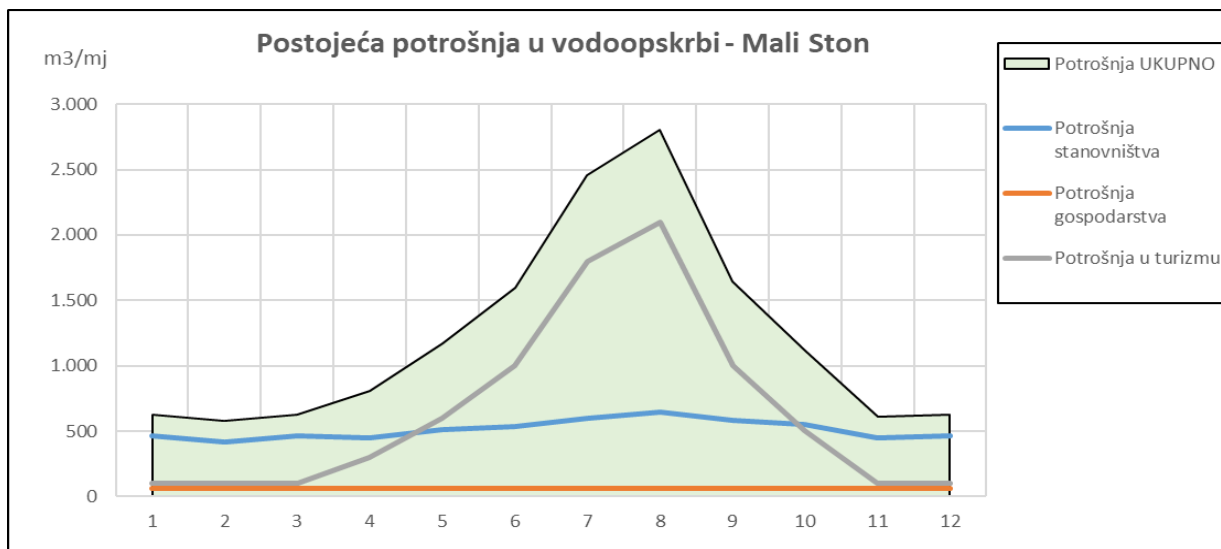


Tablica 3-23 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Hodilje

3.2.7.8.7 Mali Ston

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mali Ston	m3/mj	622	577	622	807	1.168	1.596	2.460	2.807	1.641	1.114	607	622
Stanovništvo potrošnja	m3/mj	462	417	462	447	508	536	600	647	581	554	447	462
Domaće stanovništvo	st.	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100
Privreda -potrošnja	m3/mj	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Turizam -potrošnja	m3/mj	100	100	100	300	600	1.000	1.800	2.100	1.000	500	100	100
Hoteli - noćenja	noćenje	22	22	46	144	304	506	968	1.108	536	220	32	27
Specifična potrošnja - hoteli	l/noćenje	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	76	75	156	495	1.049	1.747	3.345	3.827	1.851	758	111	91
Neprijavljena noćenja	noćenje	57	75	156	495	1.049	1.747	3.345	3.827	1.851	758	111	91
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 14.600 m³/god, a vršni mjesec je ponovno kolovoz sa 2.800 m³/mj. Najveći dio potrošnje odlazi na turizam sa okvirno 7.800 m³/god (53%), zatim slijedi potrošnja stanovništva (42%) te privreda (5%). Koeficijent sezonalnosti iznosi 4,4.

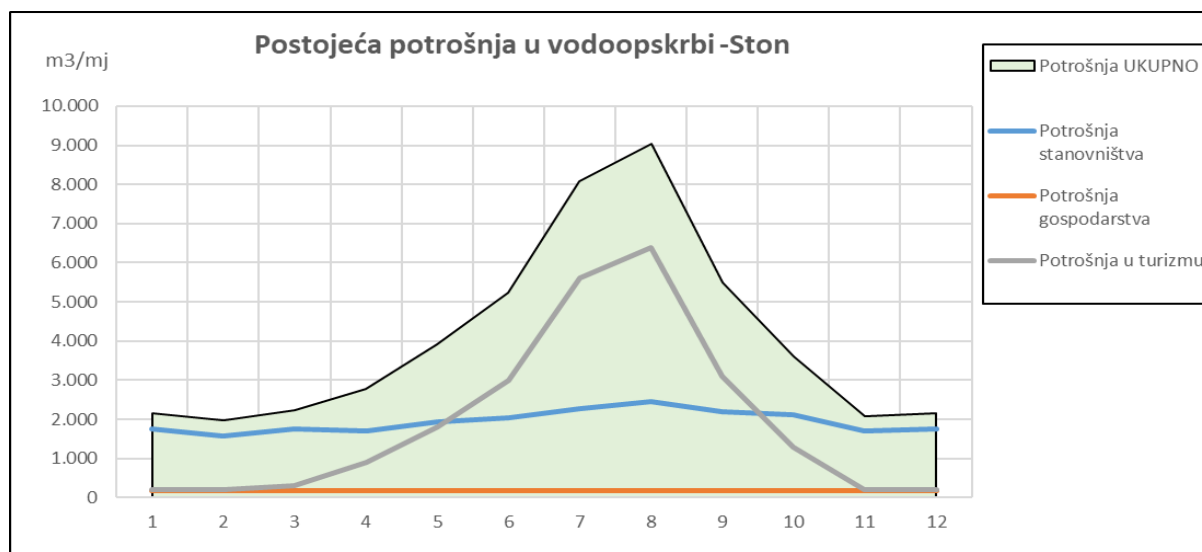


Tablica 3-24 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Mali Ston

3.2.7.8.8 Ston

	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ston	m³/mj	2.145	1.975	2.245	2.788	3.920	5.228	8.071	9.046	5.497	3.596	2.088	2.145
Stanovništvo potrošnja	m³/mj	1.755	1.585	1.755	1.698	1.930	2.038	2.281	2.456	2.207	2.106	1.698	1.755
Domaće stanovništvo	st.	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100
Privreda -potrošnja	m³/mj	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Turizam -potrošnja	m³/mj	200	200	300	900	1.800	3.000	5.600	6.400	3.100	1.300	200	200
Hoteli - noćenja	noćenje	84	82	172	544	1.153	1.920	3.676	4.206	2.034	833	122	100
Specifična potrošnja - hoteli	l/noćenje	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Kampovi- noćenja	noćenje	64	63	131	415	881	1.467	2.808	3.213	1.554	636	93	76
Specifična potrošnja - kampovi	l/noćenje	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	224	220	462	1.463	3.104	5.170	9.897	11.324	5.476	2.241	327	268
Neprijavljena noćenja	noćenje	168	165	347	1.097	2.328	3.878	7.423	8.493	4.107	1.681	245	201
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225

Ukupna proračunata godišnja potrošnja iznosi oko 48.750 m³/god, a vršni mjesec je ponovno kolovoz sa 9.050 m³/mj. Potrošnja turizma i stanovništva na godišnjoj razini je gotovo podjednaka sa okvirno 23.200 m³/god. Koeficijent sezonalnosti iznosi 4,05.



Tablica 3-25 Proračunata postojeća potrošnja u vodoopskrbi po tipu potrošača u naselju Ston

3.2.7.8.9 Zaključak

Zaključuje se kako je prikazana analiza potreba na zadovoljavajući način korelirala s fakturiranim godišnjim podacima na razini naselja. Analiza po naseljima je potvrdila pretpostavke o:

- pretpostavljenoj specifičnoj potrošnji stalnog stanovništva danog u poglavlju 3.2.7.5.3
- pretpostavljenim specifičnim potrošnjama pojedinih turističkih komponenti danima u poglavlju 3.2.7.7.1
- pretpostavljenim koeficijentima sezonalnosti privredne potrošnje

Usvojene specifične potrošnje i sezonalnosti pojedinih potrošnji preuzimaju se za projekcije budućih kretanja potrošnje vode na razini postojećeg stanja.

Općina	/Naselje	Fakturirane količine (m ³ /god)	Proračunske količine (m ³ /god)	Omjer
Slivno	Klek-Komarna-Duboka	64.057	59.941	0,94
Neum	Neum	457.461	455.756	0,99
Općina Ston		120.326	103.899	0,86

Tablica 3-26 Usporedba proračunskih količina potrošnje pitke vode sa fakturiranim količinama

Odstupanja proračunskih i fakturiranih količina proizlaze iz razlike u obuhvatu naselja. U fakturiranim količinama za općine Ston i Slivno su uračunate i prostorne jedinice (naselje Kremena, uvala Žuljana) koje nisu razmatrane u Analizi potreba.

3.2.7.9 Procjena buduće potrošnje vode

Procjena buduće potrošnje vode uključuje slijedeće faktore:

- procjena kućanske bazne potrošnje s procjenom kretanja broja stanovništva
- procjena turističke potrošnje po tipu smještajnog kapaciteta s procjenom kretanja broja turističkih noćenja
- procjena gospodarstvene potrošnje s procjenom industrijskog razvoja
- određivanje sezonskih varijacija (minimalne i maksimalne mjesečne potrošnje) bazirane na turističkim podacima o broju noćenja po mjesecima

Primijenjene su slijedeće ranije usvojene analize i pretpostavke:

- Projekcije kretanja broja domaćeg stanovništva po naseljima (poglavlje 2.2.2)
- Usvojene specifične potrošnje domaćeg stanovništva za postojeće stanje (poglavlje 3.2.7.5.3) preuzete su i za cijelo projektno razdoblje. Također, preuzeta je i sezonalnost kretanja potrošnje vode.
- Projekcije kretanja broja turističkih noćenja po naseljima (poglavlje 2.3.7).
- Proračunata sezonalnost turizma za postojeće stanje preuzeto je i za cjelokupno projektno razdoblje (poglavlje 2.3.5)
- Usvojena specifične potrošnje turizma po tipu smještajnog kapaciteta za postojeće stanje (poglavlje 3.2.7.7.1) preuzete su i za cijelo projektno razdoblje.
- Postotci neprijavljenih noćenja u privatnom smještaju su zadržani na postojećoj razini. U slučaju mjesta u RH, radi se o manjim mjestima/uvalama gdje nema pojave službenog turizma, već vikendica gdje borave vlasnici sa obiteljima i/ili prijateljima. Samim time, ne očekuje se značajnije smanjenje udjela neprijavljenog noćenja. Za Neum, ovaj pristup se nije primjenjivao, već su sva noćenja razmatrana na ukupnoj razini, jer prijavljivanja noćenja u praksi i nema

S obzirom na preuzete analize kretanja broja potrošača u sustavu, projekcije imaju isti uzorak rasta. Potrošnja raste do 2031.g, nakon čega je konstantna. U nastavku se daje analiza po naseljima.

Naselje	Jedinice	2017	2018	2019	2021	2027	2031	2041	2055
Klek-Komarna-Duboka	m3/god	56.001	57.522	58.542	59.983	63.826	65.688	65.688	65.688
Stanovništvo potrošnja	m3/god	21.801	21.922	22.042	22.283	23.126	23.488	23.488	23.488
Domaće stanovništvo	st.	543	546	549	555	576	585	585	585
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	110	110	110	110
Privreda -potrošnja	m3/god	5.300	5.300	5.300	5.300	5.300	5.300	5.300	5.300
Turizam -potrošnja	m3/god	28.900	30.300	31.200	32.400	35.400	36.900	36.900	36.900
Hoteli - noćenja	noćenje	6.116	6.397	6.575	6.841	7.479	7.783	7.783	7.783
<i>Specifična potrošnja - hoteli</i>	<i>l/noćenje</i>	300	300	300	300	300	300	300	300
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	30.065	31.475	32.378	33.686	36.835	38.333	38.333	38.333
Neprijavljena noćenja	noćenje	90.195	94.425	97.134	101.058	110.505	114.999	114.999	114.999
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
Neum	m3/god	462.570	462.745	462.921	474.871	503.722	517.623	517.623	517.623
Stanovništvo potrošnja	m3/god	132.670	132.845	133.021	134.422	135.123	135.123	135.123	134.422
Domaće stanovništvo	st.	3.029	3.033	3.037	3.045	3.069	3.085	3.085	3.085
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	120	120	120	120	120	120	120	120
Privreda -potrošnja	m3/god	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500	43.500

Naselje	Jedinice	2017	2018	2019	2021	2027	2031	2041	2055
Turizam -potrošnja	m3/god	286.400	286.400	286.400	298.000	325.800	339.000	339.000	339.000
Hoteli - noćenja	noćenje	368.000	368.000	368.000	382.867	418.633	435.630	435.630	435.630
<i>Specifična potrošnja - hoteli</i>	<i>l/noćenje</i>	300	300	300	300	300	300	300	300
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	782.000	782.000	782.000	813.593	889.597	925.719	925.719	925.719
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
Duba Stonska	m3/god	3.686	3.726	3.967	4.047	4.588	4.848	4.848	4.848
Stanovništvo potrošnja	m3/god	1.686	1.726	1.767	1.847	2.088	2.248	2.248	2.248
Domaće stanovništvo	st.	42	43	44	46	52	56	56	56
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	110	110	110	110
Privreda -potrošnja	m3/god	0	0	0	0	0	0	0	0
Turizam -potrošnja	m3/god	2.000	2.000	2.200	2.200	2.500	2.600	2.600	2.600
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	4.942	5.051	5.370	5.587	6.108	6.356	6.356	6.356
Neprijavljena noćenja	noćenje	3.707	3.788	4.028	4.190	4.581	4.767	4.767	4.767
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
Luka	m3/god	14.564	14.604	15.044	15.425	16.466	16.926	16.926	16.926
Stanovništvo potrošnja	m3/god	6.464	6.504	6.544	6.625	6.866	7.026	7.026	7.026
Domaće stanovništvo	st.	161	162	163	165	171	175	175	175
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	110	110	110	110
Privreda -potrošnja	m3/god	600	600	600	600	600	600	600	600
Turizam -potrošnja	m3/god	7.500	7.500	7.900	8.200	9.000	9.300	9.300	9.300
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	18.946	19.029	19.895	20.699	22.632	23.551	23.551	23.551
Neprijavljena noćenja	noćenje	14.210	14.272	14.921	15.524	16.974	17.663	17.663	17.663
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
Hodilje	m3/god	17.990	18.130	18.570	19.050	20.191	20.752	20.752	20.752
Stanovništvo potrošnja	m3/god	7.950	7.990	8.030	8.110	8.351	8.512	8.512	8.512
Domaće stanovništvo	st.	198	199	200	202	208	212	212	212
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	110	110	110	110
Privreda -potrošnja	m3/god	840	840	840	840	840	840	840	840
Turizam -potrošnja	m3/god	9.200	9.300	9.700	10.100	11.000	11.400	11.400	11.400
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	23.300	23.375	24.411	25.397	27.769	28.896	28.896	28.896
Neprijavljena noćenja	noćenje	17.475	17.531	18.308	19.048	20.827	21.672	21.672	21.672
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
Mali Ston	m3/god	13.162	13.302	13.643	13.923	14.864	15.324	15.324	15.324
Stanovništvo potrošnja	m3/god	5.942	5.982	6.023	6.103	6.344	6.504	6.504	6.504
Domaće stanovništvo	st.	148	149	150	152	158	162	162	162
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	110	110	110	110
Privreda -potrošnja	m3/god	720	720	720	720	720	720	720	720
Turizam -potrošnja	m3/god	6.500	6.600	6.900	7.100	7.800	8.100	8.100	8.100
Hoteli - noćenja	noćenje	3.908	3.927	4.108	4.274	4.671	4.861	4.861	4.861
<i>Specifična potrošnja - hoteli</i>	<i>l/noćenje</i>	300	300	300	300	300	300	300	300
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	13.508	13.575	14.200	14.774	16.153	16.809	16.809	16.809
Neprijavljena noćenja	noćenje	10.131	10.181	10.650	11.081	12.115	12.607	12.607	12.607
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
Ston	m3/god	47.565	47.605	48.545	49.625	52.166	53.427	53.427	53.427
Stanovništvo potrošnja	m3/god	22.685	22.725	22.765	22.845	23.086	23.247	23.247	23.247
Domaće stanovništvo	st.	565	566	567	569	575	579	579	579
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	110	110	110	110
Privreda -potrošnja	m3/god	2.280	2.280	2.280	2.280	2.280	2.280	2.280	2.280
Turizam -potrošnja	m3/god	22.600	22.600	23.500	24.500	26.800	27.900	27.900	27.900
Hoteli - noćenja	noćenje	14.920	14.919	15.530	16.158	17.668	18.385	18.385	18.385
<i>Specifična potrošnja - hoteli</i>	<i>l/noćenje</i>	300	300	300	300	300	300	300	300
Kampovi - noćenja	noćenje	11.396	11.395	11.862	12.341	13.495	14.043	14.043	14.043
<i>Specifična potrošnja - kampovi</i>	<i>l/noćenje</i>	200	200	200	200	200	200	200	200
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	40.171	40.169	41.814	43.503	47.568	49.499	49.499	49.499
Neprijavljena noćenja	noćenje	30.128	30.127	31.361	32.627	35.676	37.124	37.124	37.124
<i>Specifična potrošnja - privatno</i>	<i>l/noćenje</i>	225	225	225	225	225	225	225	225
UKUPNO	m³/god	615.538	617.634	621.232	636.924	675.823	694.588	694.588	694.588

Tablica 3-27 Projekcije kretanja potrošnje u vodoopskrbi po naseljima i tipovima potrošača na području projekta do 2055.g.

Sva naselja bilježe porast potrošnje, oko 12-15% za vrijeme trajanja projektnog razdoblja. Ovo je ponajprije uzrokovano projiciranim rastom potrošnje u turizmu, kroz rast broja ostvarenih noćenja u postojećim kapacitetima te kroz projekciju novih smještajnih kapaciteta.

3.2.7.10 Potrošnja na razini aglomeracije

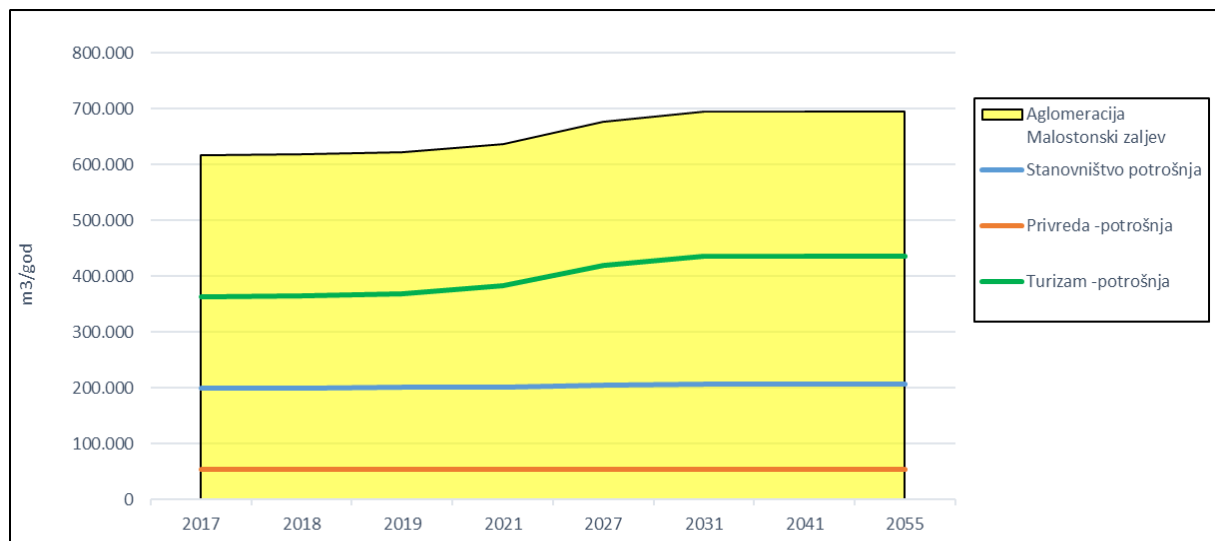
S ciljem jasnije slike, u nastavku se iznose planirana potrošnja pitke vode na razini obuhvata aglomeracije Malostonskog zaljeva. Navedeno će biti predmetom slijednih analiza, no u nastavku se iznose naselja koja su obuhvaćena ovim prikazom:

- Općina Slivno (naselja Klek, Duboka i Kremena)
- Naselje Neum u BiH
- Općina Ston (naselja Duba Stonska, Luka, Hodilje, Mali Ston i Ston)

	Jedinice	2017	2018	2019	2021	2027	2031	2041	2055
Aglomeracija Malostonski zaljev	m3/god	615.538	617.634	621.232	636.924	675.823	694.588	694.588	694.588
Stanovništvo potrošnja	m3/god	199.198	199.694	200.192	201.184	204.283	206.148	206.148	206.148
Domaće stanovništvo	st.	4.686	4.698	4.710	4.734	4.809	4.854	4.854	4.854
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	116	116	116	116	116	116	116	116
Privreda -potrošnja	m3/god	53.240	53.240	53.240	53.240	53.240	53.240	53.240	53.240
Turizam -potrošnja	m3/god	363.100	364.700	367.800	382.500	418.300	435.200	435.200	435.200
Hoteli - noćenja	noćenje	392.944	393.243	394.213	410.140	448.451	466.659	466.659	466.659
Specifična potrošnja - hoteli	l/noćenje	300	300	300	300	300	300	300	300
Kampovi - noćenja	noćenje	11.396	11.395	11.862	12.341	13.495	14.043	14.043	14.043
Specifična potrošnja - kampovi	l/noćenje	200	200	200	200	200	200	200	200
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	1.078.778	1.084.998	1.096.470	1.140.767	1.247.340	1.297.995	1.297.995	1.297.995
Specifična potrošnja - privatno	l/noćenje	225	225	225	225	225	225	225	225

Tablica 3-28 Projekcije kretanja potrošnje vode za aglomeraciju Malostonski zaljev do 2055.g.

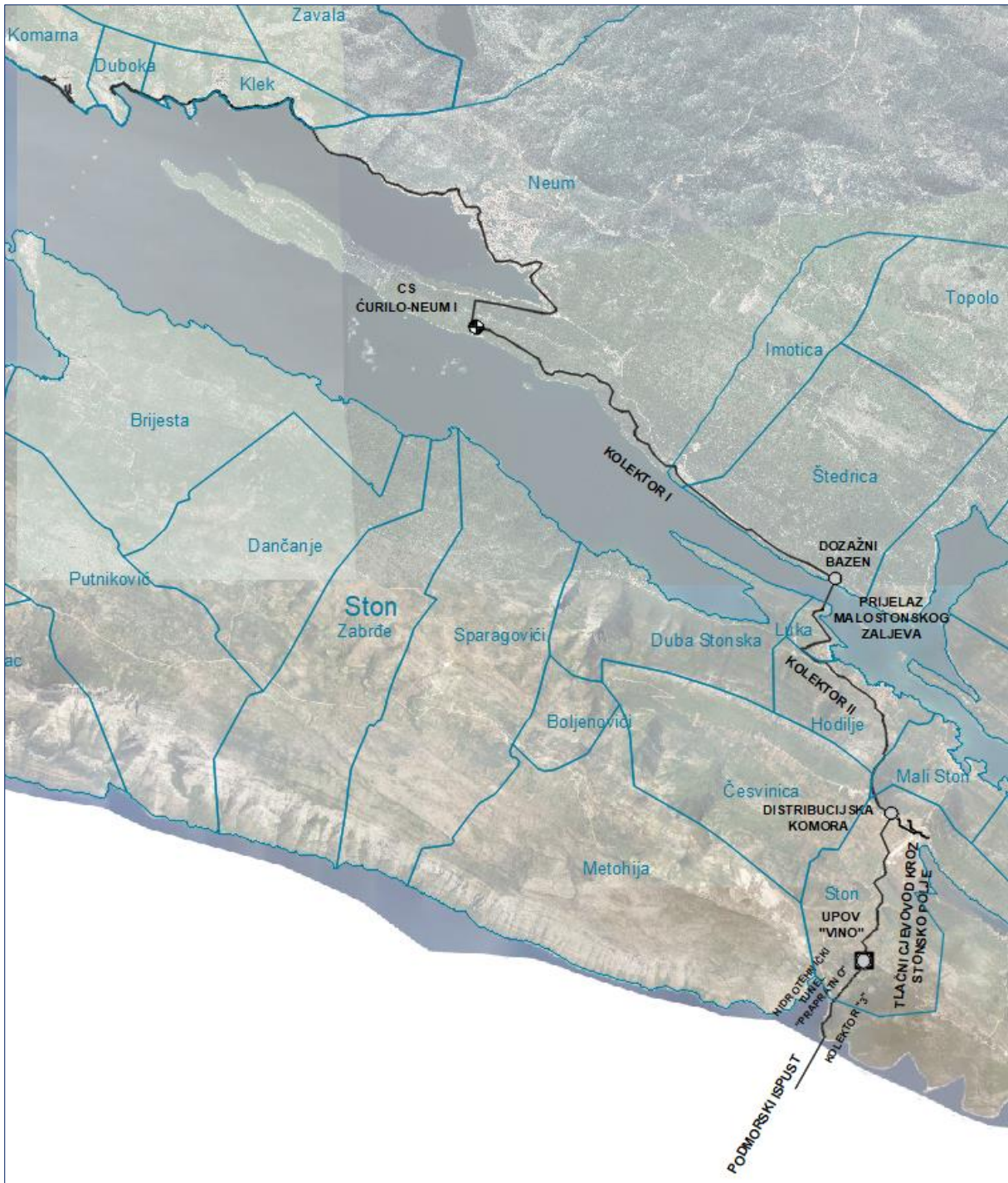
U promatranom razdoblju vidljiv je rastući trend od 12% za cjelokupnu potrošnju vode na razini aglomeracije, sa 621.000 m3/god u 2019. na 694.600 m3/god u 2055. Utjecaj turizma na potrošnju vode u 2055. bit će veći za okvirno 3,5% nego u postojećem stanju (skok sa 59,2% u 2019. na 62,6% u 2055. godini). Projicirana potrošnja stanovništva iznosi 29,7% ukupne potrošnje (32,2% u 2019.) dok potrošnja privrede iznosi okvirno 7,6%. Najveći dio potrošnje vode očekivano otpada na Neum, koji čini 74,5% ukupne potrošnje aglomeracije u 2055. Slijedi ga Ston sa oko 53.400 m3/god odnosno 7,7%.



Slika 3-15 Grafički prikaz projekcije potrošnje za aglomeraciju Malostonski zaljev u razdoblju od 2017. do 2055.

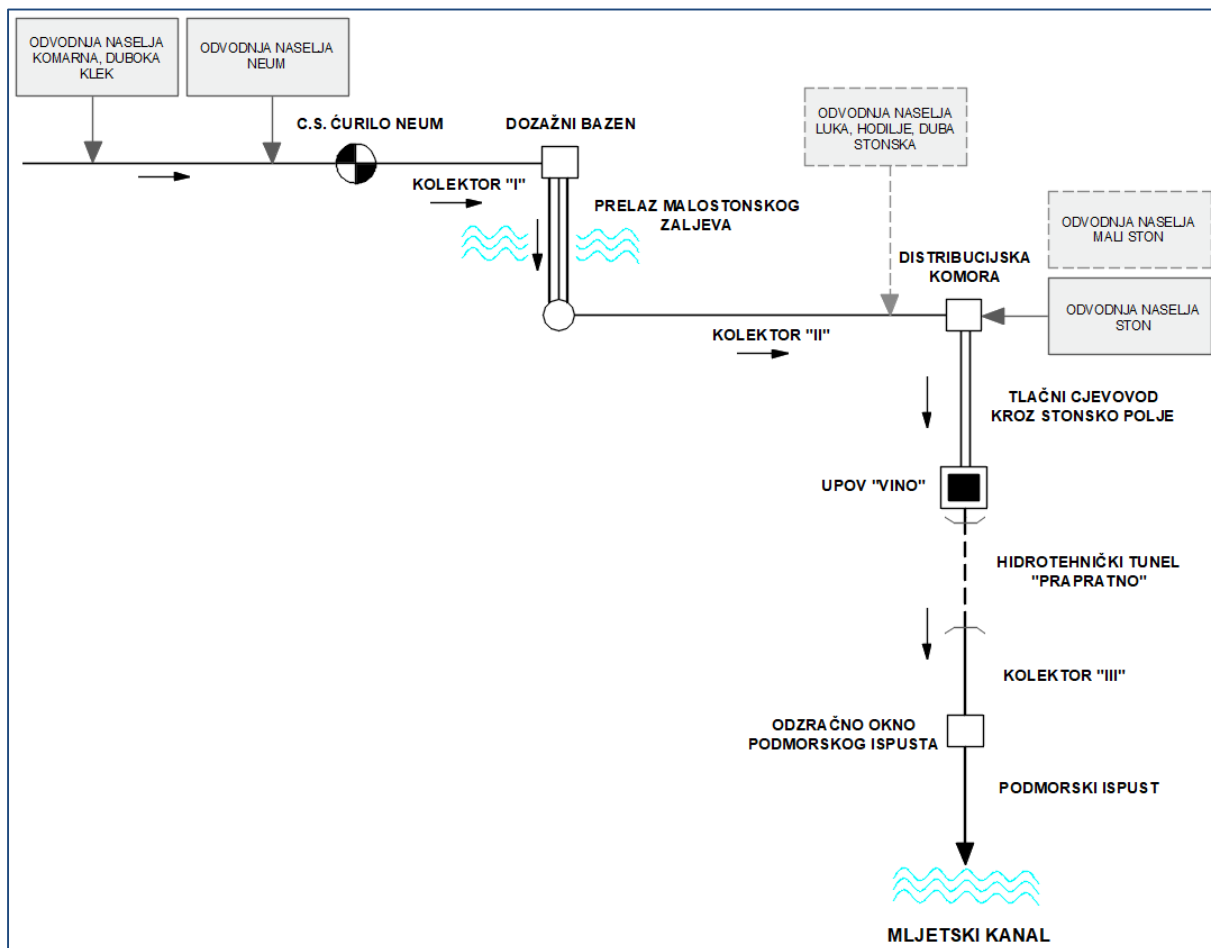
3.3 Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Republika Hrvatska i Republika Bosna i Hercegovina su radi zaštite Malostonskog i Neumskog zaljeva od onečišćenja fekalnim otpadnim vodama izgradile, odnosno dovršavaju izgradnju Međudržavnog odvodnog sustav „Komarna – Neum – Mljetski kanal“. Okosnica postojećeg odvodnog sustava izgrađena je u periodu od 1986. do 1988. godine. Odvodnim sustavom upravlja poduzeće JP “Mareco” Neum sa sjedištem u Neumu. Održavanje se osigurava sufinanciranjem Republike Hrvatske i Republike Bosne i Hercegovine.



Slika 3-16 Odvodni sustav Komarna-Neum-Mljetski kanal

U dosadašnjoj realizaciji izgrađen je dio sustava odvodnje od naselja Duboka u Općini Slivno do Mljetskog kanala s pripadajućim podmorskim ispustom. U tijeku je izgradnja dijela sustava na području naselja Komarna, Duboka i Klek. Na sustav je priključena odvodnja naselja Neum, Ston i dijela naselja Bistrina, a potrebno je priključiti naselja Hodilje, Luka i Mali Ston. Na području naselja Komarna izgrađen je dio mreže koji će izgradnjom i puštanjem u funkciju glavnog odvodnog kanala i pripadajućih crpnih stanica biti spojen na cjeloviti sustav odvodnje Komarna-Neum-Mljetski kanal. U nastavku je priložena shema i opis osnovnih cjelina sustava.



Slika 3-17 Shema odvodnog sustava Komarna-Neum-Mljetski kanal

3.3.1 Glavni objekti odvodnog sustava Komarna - Neum - Mljetski kanal

U nastavku su navedeni glavni objekti odvodnog sustava.

1. Crpna stanica za fekalnu otpadnu vodu „Ćurilo-Neum I“;
2. Gravitacijski kolektor „I“;
3. Dozažni bazen;
4. Prijelaz Malostonskog zaljeva;
5. Gravitacijski kolektor „II“;
6. Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje;
7. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda „Vino“;

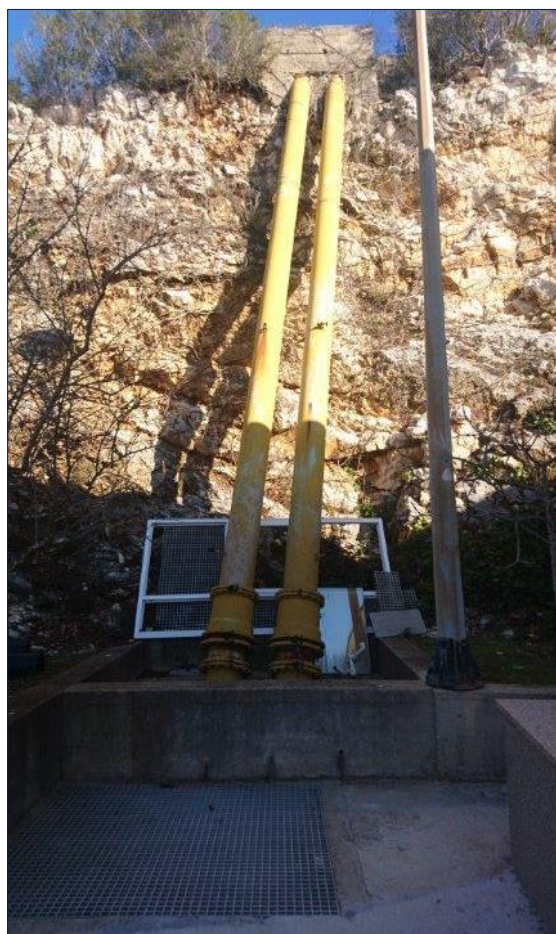
8. Hidrotehnički tunel „Prapatno“

9. Gravitacijski kolektor „III“

10. Podmorski ispust u Mljetski kanal

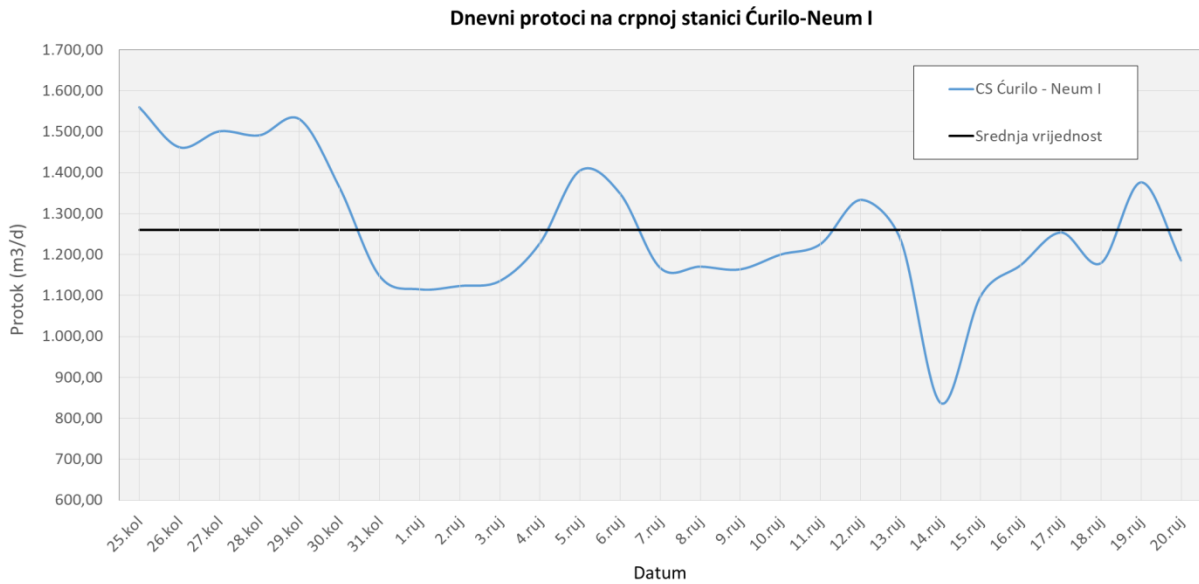
Otpadne vode dijela naselja Općine Slivno (Komarna Duboka i Klek) te Grada Neuma odvode se do postojeće crpne stanice „Ćurilo – Neum I“ kao početne točke odvodnog sustava Komarna-Neum-Mljetski kanal.

Crpna stanica za fekalnu otpadnu vodu Ćurilo-Neum I kapaciteta je 180 l/s. Od crpne stanice otpadna voda tlači se putem dva tlačna cjevovoda (2 x 350 mm). Tlačni cjevovod izveden je od čeličnih i AC cijevi s ukupnom duljinom od 137,2 m.



Slika 3-18 Crpna stanica Ćurilo-Neum I i početna dionica tlačnih cjevovoda

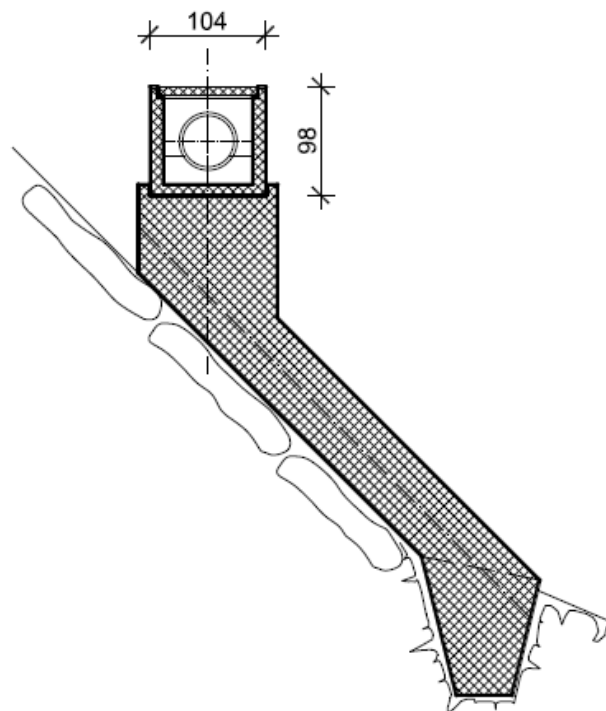
U razdoblju od 25.08. do 20.09.2020. vršeno je mjerenje protoka na crpnoj stanici Ćurilo-Neum I. Protok je mjereno na oba izlazna tlačna cjevovoda. Srednja vrijednost protoka (sumarno oba cjevovoda) iznosi oko 1.260 m³/d.



Slika 3-19 Rezultati mjerenja protoka na crpnoj stanici Ćurilo – Neum I

Nakon crpne stanice i prekidnog okna tlačnih cjevovoda, u nastavku se otpadne vode transportiraju gravitacijski putem „Kolektora I“. Kolektor je izgrađen od azbestcementnih cijevi KC-4 DN 500 mm u ukupnoj duljini od $L = 7445,0$ m. Dijelom je izgrađen u obliku akvadukta, odnosno „kontrafora“ u duljini od 350 m, a dijelom kao hidrotehnički tunel („štolne“) 2×105 m.

Kontrafori su zaštitna armirano-betonska konstrukcija unutar koje je smještena azbest-cementna kanalizacijska cijev promjera DN 500 mm. Vanjske dimenzije kanala su cca 110×100 cm. Unutar armiranobetonske konstrukcije cijev je obložena sitnim šljunčanim materijalom.



Slika 3-20 Poprečni presjek nosive konstrukcije „Kontrafora“

Ratnim razaranjima značajno su oštećene pojedine dionice konstrukcije. Osim toga, došlo je do lokalnih oštećenja uzrokovanih prirodnim utjecajima (posolica, vjetar, kiša) na donjoj nosivoj ploči kao i na poklopcima kanala. Uslijed utjecaja klorida i vlage korodirala je armatura bočnih zidova kanala. Najugroženije dionice kontrafora su nakon 2018. godine djelomično sanirane.



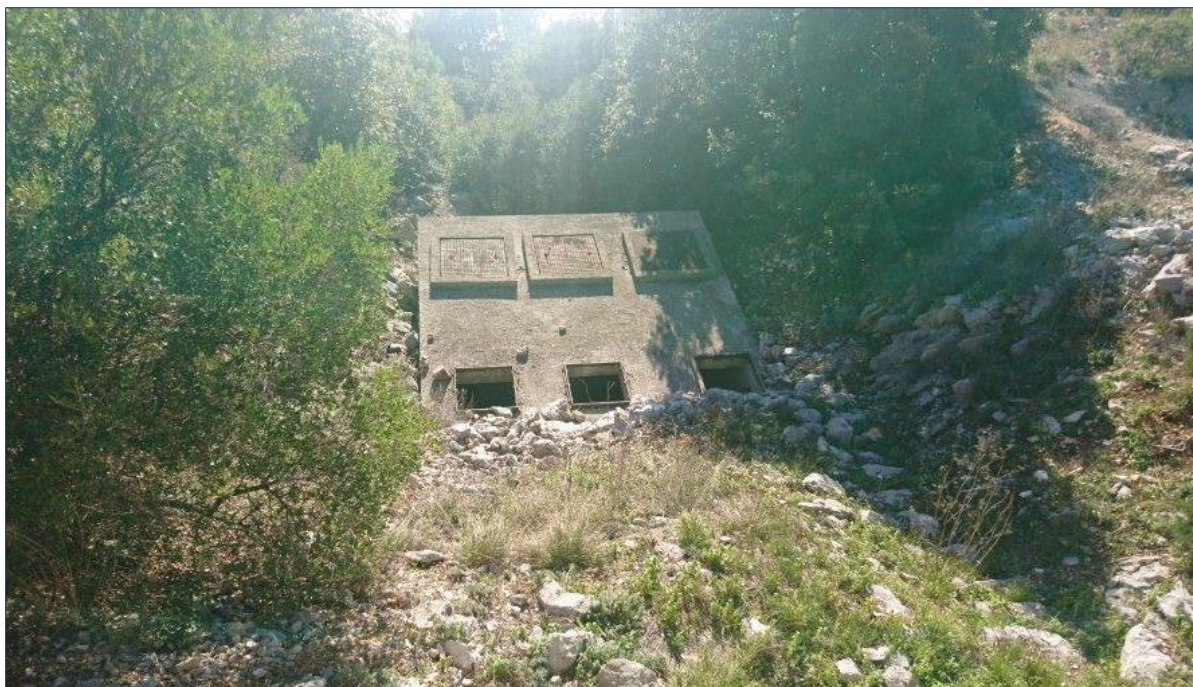
Slika 3-21 Kontrafori

Završna točka Kolektora I na kopnu prije prelaska Malostonskog zaljeva je „Dozažni bazen“.



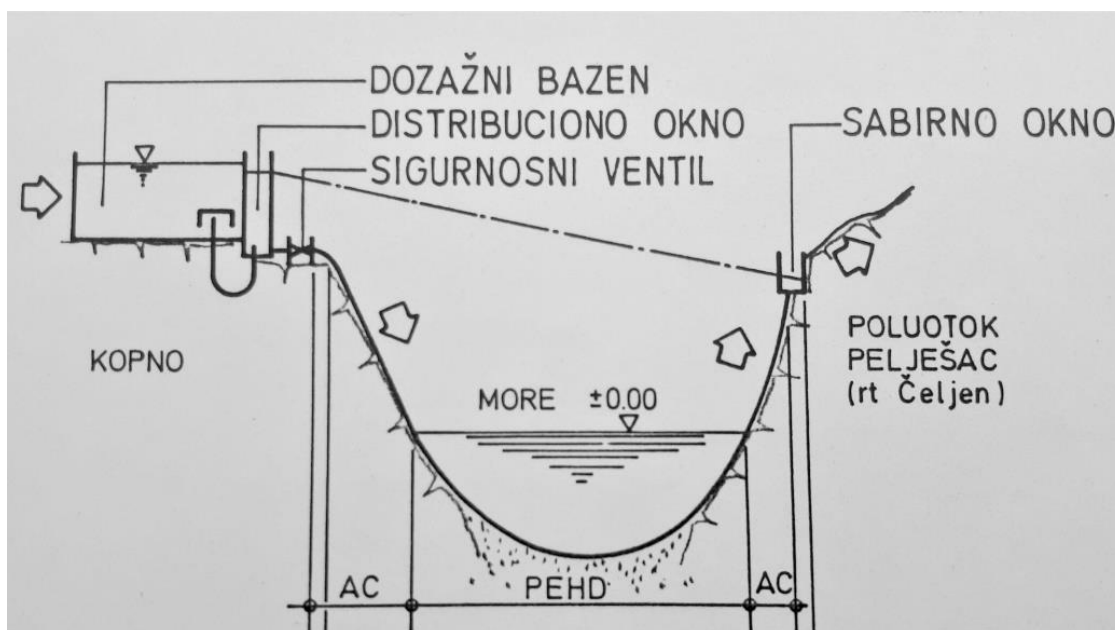
Slika 3-22 Dozažni bazen

Kod prelaska Malostonskog zaljeva, sigurnost pogona i sprječavanje zagađenja vrlo osjetljivog akvatorija Malostonskog zaljeva zahtijevali su primjenu tehničkih mjera koje će osigurati nesmetan i kontinuiran pogon. Prijelaz trase preko Malostonskog kanala izveden je sifonski, a sigurnost pogona ostvarena je primjenom višecijevnog prijelaza što omogućuje transport otpadnih voda i u slučaju kvara na pojedinom cjevovodu. Također, dvostruki cijevni vod (treći predstavlja rezervu) omogućuje održavanje brzina tečenja potrebnih za pronos suspenzije i ispiranja taloga u cijevi kod varijabilnih dotoka. Za redovni pogon predviđene su dvije PEHD cijevi \square 315/279,2 mm, svaka kapaciteta 90 l/s. Treća, rezervna cijev kapaciteta 90 l/s može preuzeti funkciju jedne od radnih cijevi.



Slika 3-23 Zasunska komora na početku sifonskog prijelaza Malostonskog zaljeva

Svaki cijevni vod aktivira se putem svog dozažnog sifona, čime se postiže radni protok u svakom cjevovodu od cca 90 l/s.



Slika 3-24 Skica sifonskog prelaza Malostonskog zaljeva

Nakon prijelaza Malostonskog zaljeva, otpadne vode se dalje odvede gravitacijskim „Kolektorom II“ položenim uz cestu Ston-Hodilje-Duba do distribucijske komore „Ston“. Kolektor je izveden od azbestcementnih cijevi AC-KC profila \square 500 mm i dimenzioniran na mjerodavnu transportnu količinu otpadne vode od 180 l/s. Trasa kolektora prolazi iznad naselja Luka, nastavlja uz cestu uz naselje Hodilje u pravcu Stona i završava u „Distribucijskoj komori“ s ukupnom duljinom od 4.796 m.



Slika 3-25 Distribucijska komora

Od distribucijske komore do prekidnog okna uređaja za pročišćavanje izgrađena su dva paralelna tlačna cjevovoda kroz Stonsko polje. Cjevovodi su izvedeni od čeličnih zavarenih cijevi vanjskog promjera 406 mm ukupne duljine 2750 m. Mjerodavna količina otpadne vode na koju su dimenzionirani iznosi 2 x 110 l/s, odnosno ukupno 220 l/s. Kao i u slučaju prijelaza Malostonskog zaljeva i ovdje je odabran višecijevni transport s ciljem osiguranja dodatne sigurnosti pogona. Trasa tlačnog cjevovoda kroz Stonsko polje završava u prekidnom oknu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Vino“. Izgrađena je I-a faza uređaja za primarno pročišćavanje otpadnih voda kapaciteta $Q=220$ l/s. Uređaj se sastoji od primarne rešetke te aeriranog pjeskolova i mastolova.



Slika 3-26 Objekti UPOV-a Vino

Obzirom da je postojeći uređaj izgrađen kao mehanički predtretman, s ciljem zadovoljenja zahtijevanog stupnja pročišćavanja i ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u akvatorij Mljetskog kanala, biti će potrebno dograditi postojeći ili izgraditi novi uređaj za pročišćavanje.

Nakon pročišćavanja na UPOV-u „Vino“, otpadna voda se transportira putem hidrotehničkog tunela „Prapratno“. U tunel je ugrađena azbestcementna cijev AC-KC 4, profila \square 500 mm, ukupne duljine 820 m.

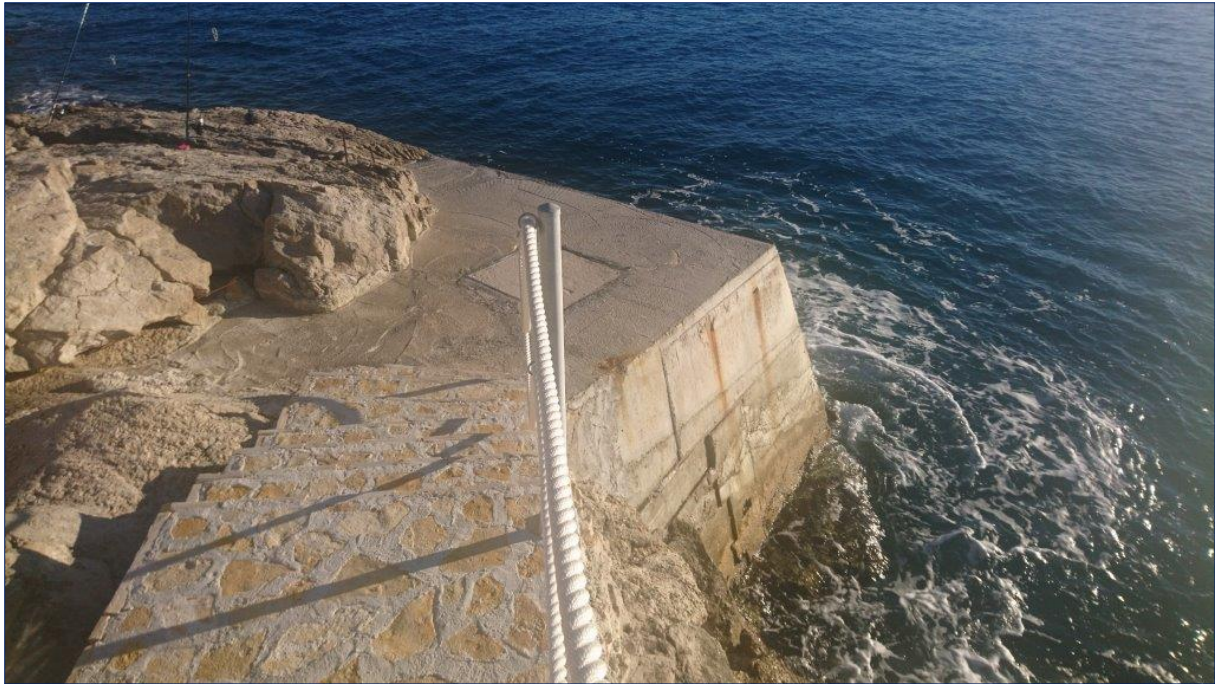


Slika 3-27 Hidrotehnički tunel Prapratno – Ulazni portal, kolektor u tunelu, izlazni portal

Nakon izlaska iz hidrotehničkog tunela započinje gravitacijski „Kolektor 3“ koji predstavlja završni objekt transporta otpadnih voda na dijelu od izlaza iz hidrotehničkog tunela Prapratno do prekidnog okna podmorskog ispusta. Kolektor 3 ukupne je duljine 601 m i izveden je od azbestcementnih cijevi AC-KC 4, profila \square 500 mm.

Kolektor 3 završava u prekidnom oknu podmorskog ispusta gdje započinje kopnena dionica podmorskog ispusta (od prekidnog do odzračnog okna) duga 25 m. Kopnena dionica završava u odzračnom oknu smještenom na samoj obali. Podmorska dionica ukupno je duga 946 m od čega 58 m čini difuzorska sekcija. Podmorski ispust izveden je od PEHD cijevi nazivnog promjera DN 400 mm.

Sama trasa podmorskog ispusta položena je od rta Ponta u pravcu sredine Mljetskog kanala približno okomito na smjer pružanja obale.



Slika 3-28 Odzračno okno podmorskog ispusta – početak podmorske dionice ispusta



Slika 3-29 Podmorski ispust

3.3.2 Sustav odvodnje na području općine Slivno

Na području općine Slivno djelomično je izgrađena kanalizacijska mreža na području naselja Komarna, Duboka i Klek. Dio kanalizacijske mreže na području naselja Komarna i Duboka je trenutno u izgradnji. Na području naselja Klek do spoja na sustav odvodnje Neuma izgrađen je glavni kanal odvodnje i pripadajuće crpne stanice.

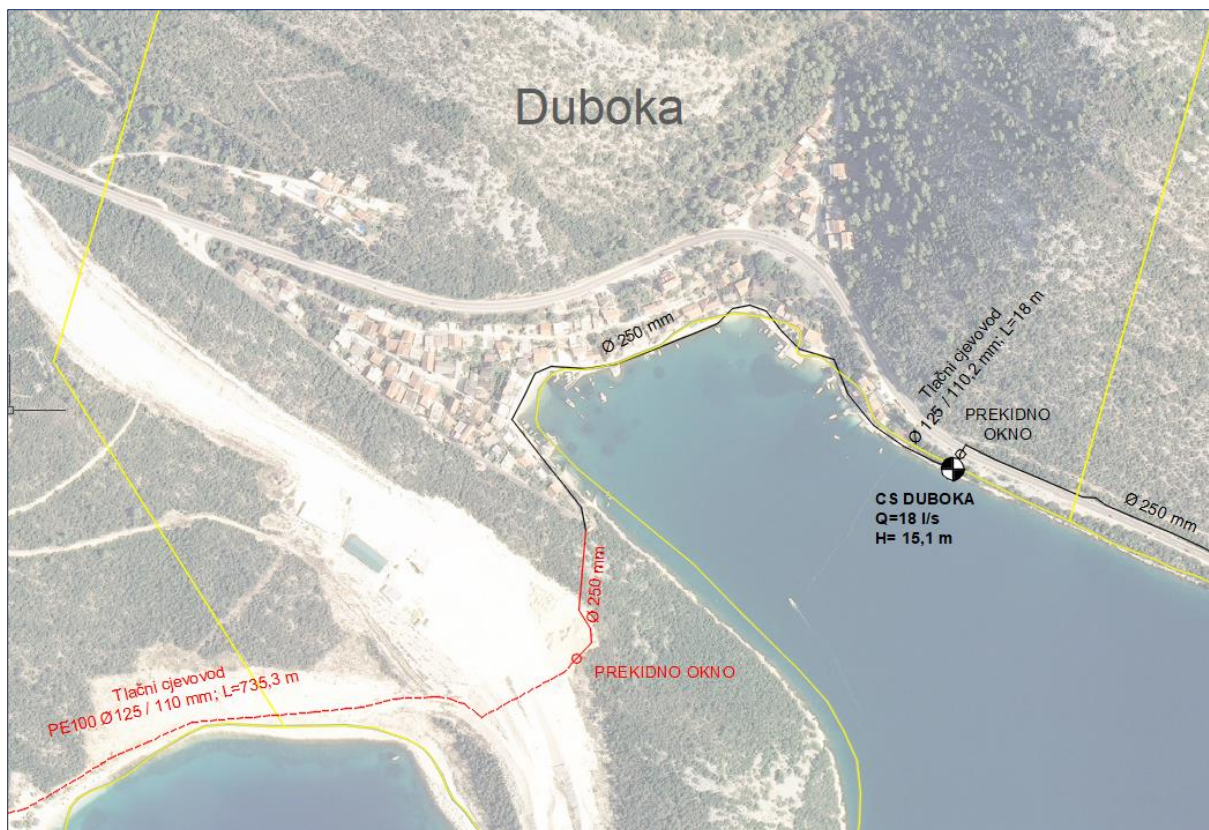
U nastavku je priložena specifikacija postojećih objekata sustava odvodnje. Crnom bojom označeni su postojeći objekti.



Slika 3-30 Postojeći i sustav odvodnje u izgradnji na području naselja Komarna

Na području naselja Komarna izgrađena je kanalizacijska mreža profila DN 250 mm u duljini od cca 1450 m. Izvedena je kao nepotpuni razdjelni sustav odvodnje na način da su izvedeni kanali fekalne odvodnje.

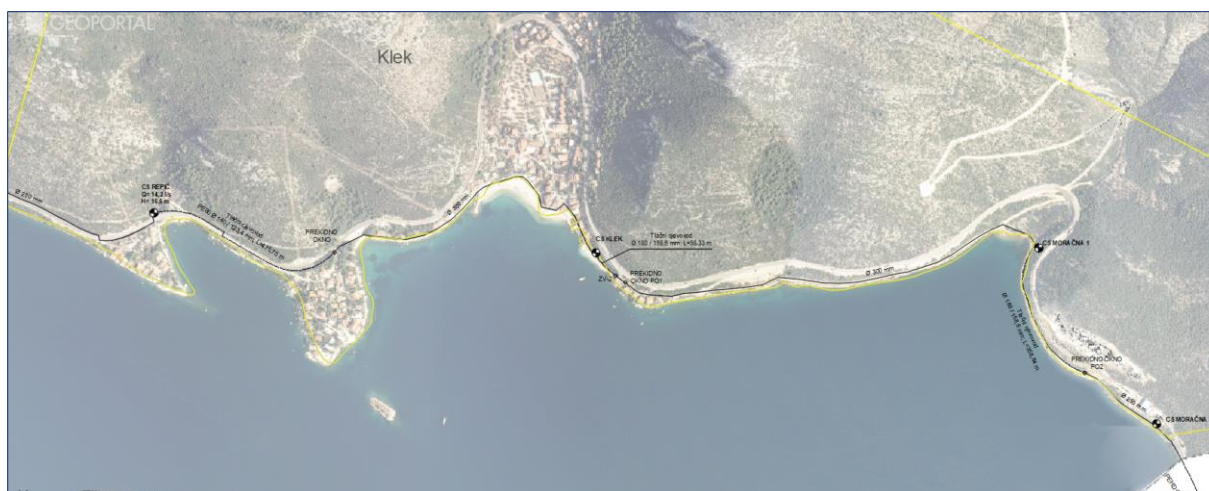
Trenutno je u izgradnji crpna stanica CS Komarna ($Q=8,8$ l/s, $H=47,4$ m) i pripadajući tlačni cjevovod DN 125 mm, $L=735,5$ m, od kojih se 464 m nalazi na području naselja Komarna a preostali dio na području naselja Duboka. Izgradnjom tlačnog cjevovoda i spojem na postojeći sustav odvodnje na području naselja Duboka, odvodnja otpadnih voda naselja Komarna spojit će se na sustav odvodnje Komarna- Neum-Mljetski kanal. Sekundarnu kanalizacijsku mrežu je potrebno dograditi kako bi se preostali dio naselja Komarna mogao priključiti na sustav odvodnje.



Slika 3-31 Postojeći i sustav odvodnje u izgradnji na području naselja Duboka

Na području naselja Duboka izgrađena je kanalizacijska mreža u duljini od oko 700 m. Od ukupne duljine 18 m otpada na tlačni cjevovod DN 125 mm a preostali dio od oko 680 m predstavlja gravitacijski kanal profila DN 250 mm. Kao i u naselju Komarna, odvodnja je izvedena kao nepotpuni razdjelni sustav odvodnje na način da su izvedeni kanali fekalne odvodnje.

Postojećom crpnom stanicom CS Duboka ($Q=18$ l/s, $H= 15,1$ m) i pripadajućim tlačnim cjevovodom DN 125 mm, $L = 18$ m, otpadna voda se transportira duž obale u pravcu naselja Klek te u nastavku do spoja na sustav odvodnje Neuma. Sekundarnu kanalizacijsku mrežu je potrebno dograditi kako bi se preostali dio naselja Duboka mogao priključiti na sustav odvodnje.



Slika 3-32 Postojeći sustav odvodnje (djelomično u izgradnji) na području naselja Klek

Na području naselja Klek izgrađen je glavni kanal odvodnje otpadnih voda duž obale kojim se transportiraju otpadne vode uzvodnih naselja Komarna i Duboka, kao i otpadne vode naselja Klek do spoja na sustav odvodnje Neuma.

Kanalizacija je izvedena kao nepotpuni razdjelni sustav odvodnje a sastoji se od tlačno-gravitacijskog kanala ukupne duljine oko 1300 m i sljedećih crpnih stanica:

CS Repić, $Q=14,2$ l/s, $H=16,6$ m, tlačni cjevovod 140/123,4 mm, $L=475,75$ m

CS Klek, $Q=26,0$ l/s, $H=12,6$ m, tlačni cjevovod 180/158,6 mm, $L=98,33$ m

CS Moračna 1, $Q=21,8$ l/s, $H=7,1$ m, tlačni cjevovod 180/158,6 mm, $L=358,64$ m

CS Moračna 2, $Q=24,3$ l/s, $H=10,6$ m, tlačni cjevovod 180/158,6 mm, $L=432,51$ m

Sekundarnu kanalizacijsku mrežu je potrebno dograditi kako bi se preostali dio naselja Klek mogao priključiti na sustav odvodnje.

3.3.3 Sustav odvodnje na području općine Neum

Na području Neuma izgrađen je razdjelni sustav odvodnje. Na priobalnom području općine Neum izgrađena su četiri gravitacijska kolektora (kolektor „1“, „2“, „3“ i „4“) te tri crpne stanice s pripadnim tlačnim cjevovodima (C.S. „Neum I“, C.S. „Neum II“ i C.S. „Neum IV“) – I faza izgradnje i glavni dovodni kolektor do CS „Ćurilo-Neum I“ – II faza izgradnje (AC cijevi DN 500 mm i PE cijevi DN 630 mm).

Sustav odvodnje na području općine Neum generalno se može podijeliti na osnovne cjeline:

1. Kanalizacijska mreža na području općine Neum
2. Sustav odvodnje fekalnih otpadnih voda od hotela „Zenit“ do crpne stanice za fekalnu otpadnu vodu „Ćurilo-Neum I“
3. Transportni odvodni sustav od crpne stanice „Ćurilo-Neum I“ do državne granice BiH-RH u smjeru prijelaza Malostonskog kanala.

3.3.4 Sustav odvodnje na području općine Ston

Na području općine Ston djelomično je izgrađena je sekundarna kanalizacijska mreža na području naselja Ston u ukupnoj dužini oko 2 km. Naselja Duba Stonska, Luke, Hodilje i Mali Ston trenutno nemaju izgrađen sustav odvodnje. Kanalizacijski sustav je definiran kao tri zasebne funkcionalne cjeline:

- Podsustav Mali Ston
- Podsustav Luke
- Podsustav Hodilje

Planirana mreža navedenih podsustava priključit će se na postojeći Kolektor 2 te u nastavku na UPOV „Vino“. Nakon izgradnje podsustava Mali Ston, Hodilje i Luka, njihovo održavanje preuzeti će Vodovod Dubrovnik.

3.3.5 Identificirani nedostaci i specifičnosti postojećeg sustava odvodnje

Obilascima terena i uvidom u dostupnu dokumentaciju, utvrđeno je da odvodni sustav funkcionira sukladno planiranom, međutim obzirom da se radi o opremi i objektima izgrađenim prije više od 30 godina, vidljiva je potreba za sanacijom objekata odnosno zamjenom dijela ugrađene opreme.

U dosadašnjem pogonu kanalizacijskog sustava evidentirana su oštećenja, pucanja cijevi, istjecanje fekalne otpadne vode u priobalno more i sl. što je sve evidentirano od strane Naručitelja (JP Mareco d.o.o. Neum). Nakon inspekcije, određena oštećenja su djelomično sanirana.

Evidentirani nedostaci i oštećenja:

- Crpna stanica za fekalnu otpadnu vodu „Čurilo – Neum I“ - crpke i elektro-strojarska oprema su dotrajali i neophodna je zamjena opreme.
- Kolektor I – Kontrafori – Evidentirana su oštećenja zaštitne betonske obloge. U proteklom periodu izvršena je sanacija najkritičnijih dionica.
- Sifonski prijelaz Malostonskog zaljeva – evidentirana su tri oštećenja na cjevovodima prouzrokovana fizičkim oštećenjem plovilom. Oštećenja su sanirana. Na dozažnom bazenu potrebna je zamjena automatskog zasuna.
- Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje – evidentirano je više od 30 oštećenja cjevovoda nastala zamorom cijevnog materijala (PE 80 „prva generacija“), posebice u zoni visokog nivoa podzemnih voda. Dio trase cjevovoda prolazi kroz hidrogeološki nepovoljan teren na dionici od Pelješke ceste do UPOV-a. Moguće je razmotriti mogućnost izmještanja dijela trase. Obzirom na sve dosad uočene nedostatke postojećeg cjevovoda i evidentirana oštećenja, očita je potreba za zamjenom dijela cjevovoda.
- Početna dionica podmorskog ispusta (lokacija odzračnog okna – ulaz u more) – evidentirana su oštećenja od utjecaja valova. U proteklom periodu izvršeni su radovi sanacije odzračnog okna. Potrebno je razmotriti potrebu sanacije podmorske dionice ispusta.

Kao podlogu za planirane sanacije cjevovoda potrebno je provesti istražne radove snimanja postojećih cjevovoda (CCTV inspekcija).

Dosad je izvršena inspekcija sljedećih objekata:

- CCTV inspekcija početnih dionica Kolektora 2 i Tlačnog cjevovoda kroz Stonsko polje od početne točke Distribucijske komore. Evidentirana su uzdužna i obodna puknuća cjevovoda te talog u cjevovodu što rezultira smanjenjem poprečnog presjeka i smanjenom protočnom moći.
- Snimanje podvodnom kamerom trase cjevovoda prijelaza Malostonskog zaljeva. Snimljeno je podmorje i trasa sva tri cjevovoda.

Konačan opseg istražnih radova CCTV inspekcije cjevovoda utvrdit će se u suradnji s isporučiteljem vodnih usluga. Skraćeni program CCTV inspekcije postojećeg odvodnog sustava definirat će se u sklopu Aktivnosti B.5 – Priprema varijanti tehničkih rješenja.

3.3.6 Količine otpadnih voda na području projekta

3.3.6.1 Analiza priključenosti na sustav odvodnje otpadnih voda

U poglavlju 3.3 dan je opis postojećeg stanja sustava odvodnje otpadnih voda.

Podaci o aktivnim priključcima na sustav odvodnje dobiveni su od nadležnog isporučitelja za razdoblje 2018.-2019.g. (ovisno o izvoru).

U postojećem stanju na sustav odvodnje spojeni su samo naselja Neum i Ston, dok je u naseljima Luka, Hodilje i Mali Ston sustav trenutno u procesu izgradnje (predviđen završetak radova 2022.). Kako podaci o točnom broju priključaka u navedenim mjestima ne postoje, broj priključaka odvodnje je pretpostavljen iz podataka o vodoopskrbnim priključcima iz poglavlja 3.2.7.2. Pretpostavljena je stopa priključenosti od 90% za stalno stanovništvo i privatni smještaj za grad Ston i naselje Luka, Hodilje i Mali Ston u 2022. god. Za grad Neum, predviđena je priključenost od 60% za stalno stanovništvo i privatni smještaj, uzimajući u obzir visoke razine bespravne gradnje i nagli turistički rast naselja u zadnjih 30 godina.

U pogledu privrede grada Stona, stopa priključenosti gospodarstva odgovara gotovo potpunoj priključenosti (99%) dok je u Neumu predviđena priključenost od 80%.

Nadalje, imajući u vidu izneseno u poglavlju 3.3.4, procjenjuje se kako je stupanj pokrivenosti sustavom odvodnje u naselju Ston oko 95%. Drugim riječima, priključenost na postojeći sustav odvodnje ugrubo odgovara pokrivenosti sustavom odvodnje, odnosno svi korisnici koji imaju pristup javnom sustavu odvodnje su se na isti i spojili. Ovo je uobičajeno u jadranskoj Hrvatskoj gdje vlada velika potražnja za javnim sustavom odvodnje, ponajviše uslijed značajne turističke aktivnosti na području te potrebom očuvanja što je moguće čistog obalnog mora.

U naselju Neum, procijenjen je stupanj pokrivenosti od 65% zbog prethodno navedenih razloga vezanih za nagli rast turizma koji komunalna infrastruktura nije mogla pratiti.

Imajući u vidu postojeću stopu priključenosti, očekuje se ubrzano priključivanje novih korisnika na novoizgrađene sustave odvodnje. Planirana priključenost je razdvojena na stanovništvo i turizam/privredu, s nešto višim vrijednostima turizma/gospodarstva. Turistički i industrijski subjekti imaju tendenciju priključenja na sustav odvodnje te se može očekivati maksimalna priključenost u tim kategorijama, dok je u kategoriji stanovništva predviđen određeni postotak stanovništva koji se neće spojiti na sustav odvodnje (npr. starije stanovništvo).

Za potrebe Analize potreba, usvajaju se sljedeće planirane stope priključenosti na sustav odvodnje:

- **Za kategorije stanovništva i privatnog smještaja usvaja se stopa od 90% priključenosti na planirani sustav odvodnje**
- **Za kategoriju gospodarstva usvaja se stopa od 99% priključenosti na planirani sustav odvodnje**

Za ostale korisnike koji se neće spojiti na planirani sustav odvodnje planira se zadržavanje postojećeg sustava prikupljanja septičkih otpadnih voda te će biti uzeti u obzir prilikom dimenzioniranja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (poglavlje 3.3.7.3).

3.3.6.2 Postojeće količine otpadnih voda

U nastavku se daje analitički prikaz količina otpadne vode uzimajući u obzir sljedeće ulazne pretpostavke:

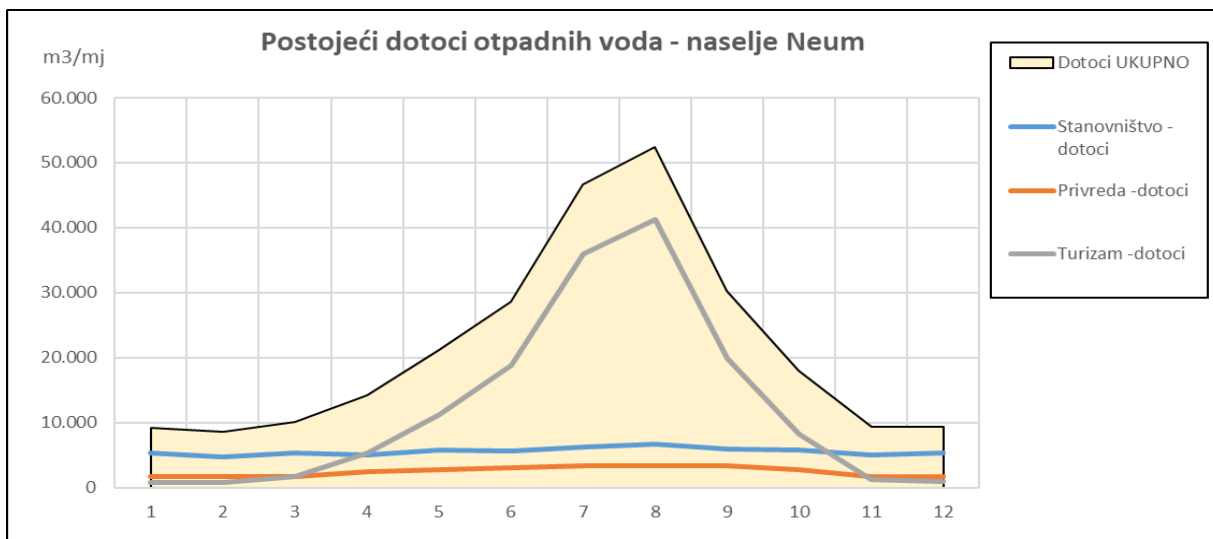
- postojeću izgrađenost sustava odvodnje (poglavlje 3.3.3 i 3.3.4): sustav odvodnje izgrađen u naseljima Ston i Neum
- postojeću potrošnju vode u naseljima Ston i Neum (poglavlje 3.2.7.8)
- faktor dotoka otpadnih voda u sustav – procijenjeno s 0,85 potrošene pitke vode koja završi u sustavu odvodnje
- postojeću stopu priključenosti na sustav odvodnje za stanovništvo (poglavlje 3.3.6.1). Za privatni smještaj te privredu iskazane su nešto veće stope priključenosti, obzirom da se većina apartmanskih objekata te većih gospodarskih subjekata nalazi uz obalni dio gdje postoji sustav odvodnje.

2018.g.	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Neum	m³/mj	9.146	8.646	10.046	14.246	21.146	28.547	46.647	52.347	30.347	18.046	9.346	9.346	257.856
Stanovništvo - dotoci	m³/mj	5.300	4.800	5.300	5.100	5.800	5.600	6.200	6.700	6.000	5.800	5.100	5.300	67.000
Domaće stanovništvo	st.	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	120	120	130	140	130	120	110	110	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	10.343	9.342	10.343	10.009	11.283	10.919	12.223	13.163	11.829	11.283	10.009	10.343	131.089
Priključenost na sustav odvodnje	%	60%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda -dotoci	m³/mj	1.700	1.700	1.700	2.400	2.700	3.100	3.400	3.400	3.400	2.700	1.700	1.700	29.600
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	2.500	2.500	2.500	3.500	4.000	4.500	5.000	5.000	5.000	4.000	2.500	2.500	43.500
Priključenost na sustav odvodnje	%	80%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam -dotoci	m³/mj	800	800	1.700	5.400	11.300	18.800	36.000	41.200	19.900	8.200	1.200	1.000	146.300
Hoteli - noćenja	noćenje	2.053	2.007	4.224	13.402	28.429	47.358	90.664	103.739	50.167	20.523	2.988	2.452	
Privatni smještaj (prijavljeno + neprijavljeno)	noćenje	4.361	4.264	8.976	28.478	60.411	100.636	192.661	220.444	106.605	43.611	6.349	5.210	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	1.600	1.600	3.300	10.500	22.200	36.900	70.600	80.800	39.100	16.000	2.400	2.000	287.000
Priključenost - privatni smještaj	%	60%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m³/mj	1.346	1.346	1.346	1.346	1.346	1.047	1.047	1.047	1.047	1.346	1.346	1.346	14.956
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	401	401	401	401	401	312	312	312	312	401	401	401	
Privreda - septika	m ³ /mj	67	67	67	67	67	52	52	52	52	67	67	67	
Turizam - septika	m ³ /mj	878	878	878	878	878	683	683	683	683	878	878	878	

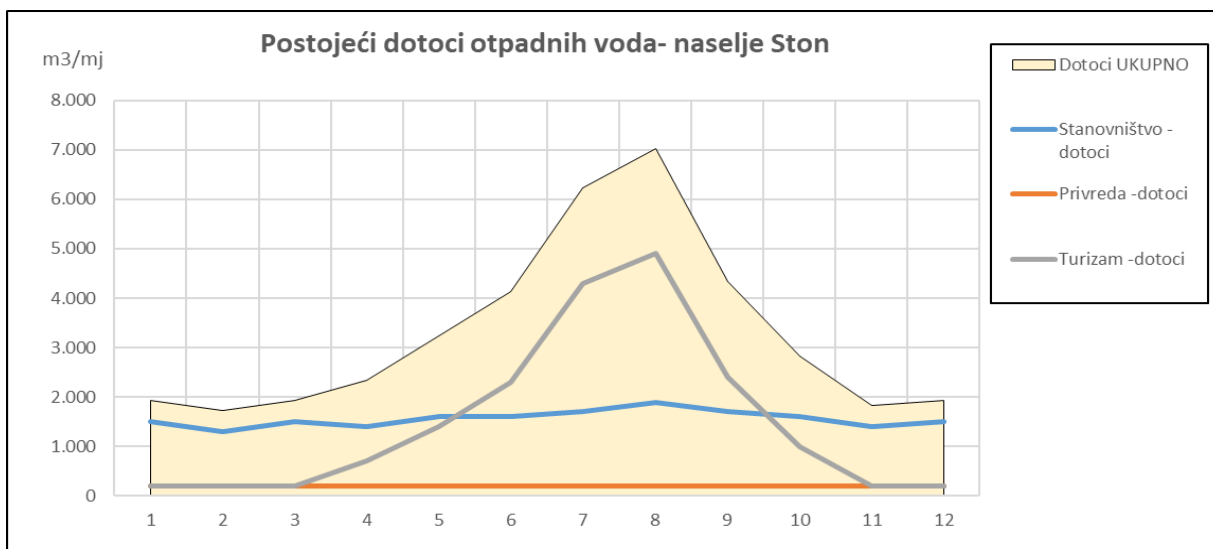
Tablica 3-29 Postojeći dotoci otpadnih voda u 2018.g. za naselje Neum

2018.g.	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ston	m³/mj	1.937	1.737	1.937	2.337	3.237	4.129	6.229	7.029	4.329	2.837	1.837	1.937	39.512
Stanovništvo - dotoci	m³/mj	1.500	1.300	1.500	1.400	1.600	1.600	1.700	1.900	1.700	1.600	1.400	1.500	18.900
Domaće stanovništvo	st.	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566	566	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	120	120	130	140	130	120	110	110	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	1.930	1.743	1.930	1.868	2.106	2.038	2.281	2.456	2.207	2.106	1.868	1.930	24.463
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda -dotoci	m³/mj	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	2.280
Priključenost na sustav odvodnje	%	99%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam -dotoci	m³/mj	200	200	200	700	1.400	2.300	4.300	4.900	2.400	1.000	200	200	18.000
Hoteli - noćenja	noćenje	84	82	172	544	1.153	1.920	3.676	4.206	2.034	833	122	100	
Kampovi- noćenja	noćenje	64	63	131	415	881	1.467	2.808	3.213	1.554	636	93	76	
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	224	220	462	1.463	3.104	5.170	9.897	11.324	5.476	2.241	327	268	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	168	165	347	1.097	2.328	3.878	7.423	8.493	4.107	1.681	245	201	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	200	200	300	900	1.800	3.000	5.600	6.400	3.100	1.300	200	200	23.200
Priključenost - privatni smještaj	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m³/mj	37	37	37	37	37	29	29	29	29	37	37	37	412
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	19	19	19	19	19	15	15	15	15	19	19	19	
Privreda - septika	m ³ /mj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Turizam - septika	m ³ /mj	18	18	18	18	18	14	14	14	14	18	18	18	

Tablica 3-30 Postojeći dotoci otpadnih voda u 2018.g. za naselje Ston



Slika 3-33 Proračunate postojeće količine sanitarno-fekalnih otpadnih voda po tipu potrošača u naselju Neum



Slika 3-34 Proračunate postojeće količine sanitarno-fekalnih otpadnih voda po tipu potrošača u naselju Ston

Količina otpadne vode iznosila je 298.000 m³/god, od čega na Neum otpada oko 258.000 m³/god, a na naselje Ston oko 39.000 m³/god.

U pogledu strukture potrošnje, prednjače dotoci u turizmu s oko 164.300 m³/god (55,2%). Dotoci lokalnog stanovništva predstavlja 28,8% ukupnih dotoka sa oko 85.900 m³/god dok na privredu otpada 32.000 m³/god, odnosno 10,8% ukupnih dotoka. Ostatak dotoka bit će prikupljan septičkim jamama (5,2 %).

3.3.6.3 Mjereni podaci o hidrauličkim dotocima i usporedba

3.3.6.3.1 Uvodne napomene

U svrhu dokazivanja pretpostavki u proračunu dotoka otpadne vode bilo je potrebno izvršiti usporedbu analitičkog proračuna i stvarnih (izmjerenih podataka). Za provedbu mjerenja protoka odabran je Neum, kao daleko najznačajniji generator otpadne vode u obuhvatu Projekta u postojećem stanju), ali i naselje s najviše pretpostavki (osobito u pogledu turističkih noćenja). Izlazna crpna stanica „Ćurilo-Neum I“ pokazala se optimalnom lokacijom za postavljanje mjerača protoka jer se na istom prikuplja

cjelokupno opterećenje sustava odvodnje Neum, te se nastavno spaja na transportni cjevovod prema podmorskom prijelazu Malostonskog zaljeva.

3.3.6.3.2 Analitički izračun hidrauličkog opterećenja postojećeg stanja

Hidrauličko opterećenje proračunato je sukladno normama ATV-DVWK-A 198E i ATV-DVWK-A 131E.

Proračun hidrauličkog opterećenja postojećeg stanja naselja Neum izrađen je primarno za potrebe usporedbe prethodno pretpostavljenih vrijednosti protoka s izmjerenim podacima. U ovom proračunu nije sagledano biološko opterećenje već će isto biti sagledano za mjerodavnu godinu 2031. u poglavlju 3.3.7. Projekcija dotoka tuđih voda (infiltracija, intruzija mora) napravljena je sukladno postojećem stanju sustava naselja Neum opisanom u poglavlju 3.3.3.

Maksimalni dnevni protoci sanitarno-fekalne otpadne vode proračunati su preko faktora definiranog sukladno veličini uređaja, odnosno pretpostavljanoj neravnomjernosti dotoka, a sukladno normi ATV-DVWK-A 131E. Obzirom na isto, usvojen faktor maksimalnog dnevnog dotoka 24/8.

Parametar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE - STANOVNIŠTVO												
Ukupni broj stanovnika u aglomeraciji	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033
Ukupni broj stanovnika u aglomeraciji spojen na sustav odvodnje	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820	1.820
QD,aM(m ³ /mj)	5.300	4.800	5.300	5.100	5.800	5.600	6.200	6.700	6.000	5.800	5.100	5.300
QD,dM (m ³ /d)	170,97	154,84	170,97	164,52	187,10	180,65	200,00	216,13	193,55	187,10	164,52	170,97
QD,dM (l/s)	1,98	1,79	1,98	1,90	2,17	2,09	2,31	2,50	2,24	2,17	1,90	1,98
QD,h,max (m ³ /h)	21,37	19,35	21,37	20,56	23,39	22,58	25,00	27,02	24,19	23,39	20,56	21,37
QD,h,max (l/s)	5,94	5,38	5,94	5,71	6,50	6,27	6,94	7,50	6,72	6,50	5,71	5,94
HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE - TURIZAM												
Ukupni broj noćenja u aglomeraciji	6.414	6.271	13.200	41.880	88.840	147.994	283.325	324.183	156.772	64.134	9.337	7.662
Qt,aM (m ³ /mj)	800	800	1.700	5.400	11.300	18.800	36.000	41.200	19.900	8.200	1.200	1.000
Qt,dM (m ³ /d)	25,81	25,81	54,84	174,19	364,52	606,45	1.161,29	1.329,03	641,94	264,52	38,71	32,26
Qt,dM (l/s)	0,30	0,30	0,63	2,02	4,22	7,02	13,44	15,38	7,43	3,06	0,45	0,37
Qt,h,max (m ³ /h)	3,23	3,23	6,85	21,77	45,56	75,81	145,16	166,13	80,24	33,06	4,84	4,03
Qt,h,max (l/s)	0,90	0,90	1,90	6,05	12,66	21,06	40,32	46,15	22,29	9,18	1,34	1,12
HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE - GOSPODARSTVO												
Qind,aM (m ³ /mj)	1.700	1.700	1.700	2.400	2.700	3.100	3.400	3.400	3.400	2.700	1.700	1.700
Qind,dM (m ³ /d)	54,84	54,84	54,84	77,42	87,10	100,00	109,68	109,68	109,68	87,10	54,84	54,84
Qind,dM (l/s)	0,63	0,63	0,63	0,90	1,01	1,16	1,27	1,27	1,27	1,01	0,63	0,63
Qind,h,max (m ³ /h)	6,85	6,85	6,85	9,68	10,89	12,50	13,71	13,71	13,71	10,89	6,85	6,85
Qind,h,max (l/s)	1,90	1,90	1,90	2,69	3,02	3,47	3,81	3,81	3,81	3,02	1,90	1,90
SUŠNI PROTOK												
QDW,m,M (m ³ /mj)	7.800	7.300	8.700	12.900	19.800	27.500	45.600	51.300	29.300	16.700	8.000	8.000
QDW,d,M (m ³ /d)	251,61	235,48	280,65	416,13	638,71	887,10	1.470,97	1.654,84	945,16	538,71	258,06	258,06
QDW,h,max (m ³ /h)	31,45	29,44	35,08	52,02	79,84	110,89	183,87	206,85	118,15	67,34	32,26	32,26
QDW,h,max (l/s)	8,74	8,18	9,74	14,45	22,18	30,80	51,08	57,46	32,82	18,71	8,96	8,96
TUĐE VODE (INFILTRACIJA)												
Qinf,D,a (m ³ /mj)	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50	3.887,50
Qinf,D,d (m ³ /d)	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40	125,40
Qinf,D,h (m ³ /h)	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23
Qinf,D,h (l/s)	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
SVEUKUPNO HIDRAULIČKO OPTEREĆENJE												
QDW,d,M (m ³ /d)	251,61	235,48	280,65	416,13	638,71	887,10	1.470,97	1.654,84	945,16	538,71	258,06	258,06
QComb,d,M (m ³ /d)	377,02	360,89	406,05	541,53	764,11	1.012,50	1.596,37	1.780,24	1.070,56	664,11	383,47	383,47
QDW,h,max (m ³ /h)	31,45	29,44	35,08	52,02	79,84	110,89	183,87	206,85	118,15	67,34	32,26	32,26
QComb,h,max (m ³ /h)	36,68	34,66	40,31	57,24	85,06	116,11	189,10	212,08	123,37	72,56	37,48	37,48
QDW,h,max (l/s)	8,74	8,18	9,74	14,45	22,18	30,80	51,08	57,46	32,82	18,71	8,96	8,96
QComb,h,max (l/s)	10,19	9,63	11,20	15,90	23,63	32,25	52,53	58,91	34,27	20,16	10,41	10,41
EKVIVALENT STANOVNIKI												

Slika 3-35 Proračun hidrauličkog opterećenja za postojeće stanje naselja Neum

3.3.6.3.3 Mjerna kampanja i rezultati

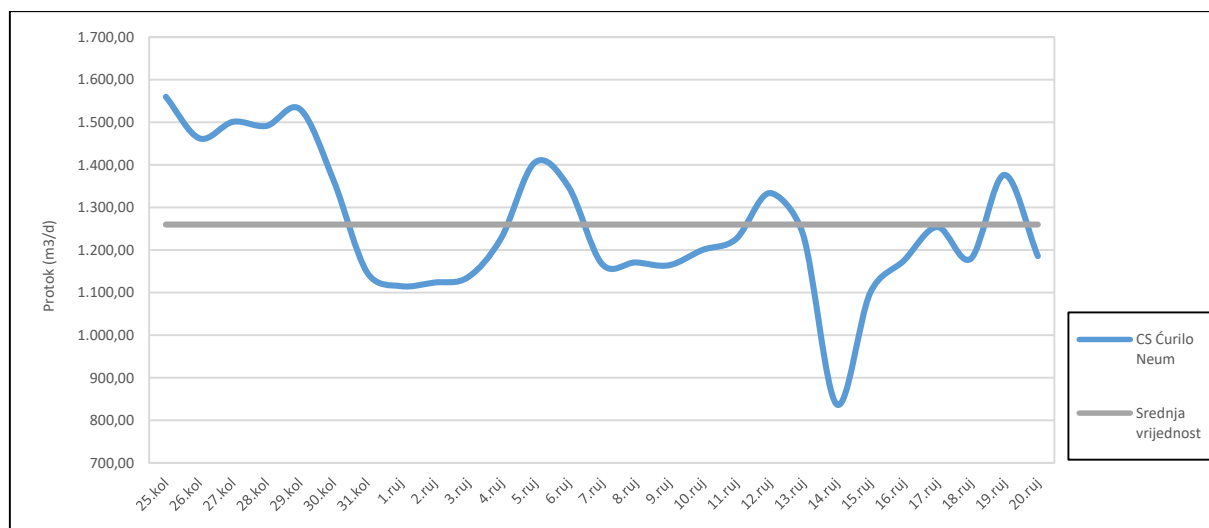
Krajem kolovoza započela je mjerna kampanja u trajanja od 27 dana (25.8.2020 – 20.9.2020) na crpnoj stanici „Ćurilo-Neum I“. Mjerači su postavljeni na dvije izlazna tlačna cjevovoda, promjera DN 350 mm na kojima je provedeno kontinuirano mjerenje sa minutnim bilježenjem protoka.

Mjerna kampanja napravljena je s ciljem potvrde analitičkog proračuna potrošnje vode, odnosno dotoa otpadne vode. Dodatno, poslužila je za verifikaciju svih ulaznih podataka – kako su dostavljeni isključivo podaci o godišnjoj potrošnji domaćinstava i privrede naselja Neum, bilo je potrebno iskazati i mjesečne potrošnje, ponajviše ljeti zbog vrlo visoke stope neprijavljenog turizma.



Slika 3-36 Pozicija mjernih uređaja na CS "Ćurilo-Neum 1"

Rezultati mjerenja grafički su prikazani u nastavku.



Slika 3-37 Rezultati mjerne kampanje na CS "Ćurilo-Neum 1"

Mjerenjem je vidljivo da protok u promatranom razdoblju oscilira u intervalu od okvirno 1.600 do 1.100 m³/d, izuzimajući podatke za 14. rujan kada je zabilježen dnevni protok od samo 837 m³ (pretpostavka da je došlo do kraćeg prestanka rada crpne stanice i/ili drugih zastoja na crpnim stanicama na sustavu).

Vršne vrijednosti mjerenja se očekivano pojavljuju vikendom, točnije subotom (29.8, 5.9, 12.9, 19.9) kada je broj turističkih noćenja/dnevni dolazaka turista u Neumu najveći.

3.3.6.3.4 Usporedba i zaključci

Analitički izračun postojećeg stanja rezultirao je srednjim mjesečnim hidrauličkim opterećenjem od 1.780 m³/d za kolovoz te 1.070 m³/d za mjesec rujna – vidljivo na Slika 3-35.

Uprosjecavanjem vrijednosti protoka oba mjeseca dobiva se 1.425 m³/d, dok su prosječni mjereni podaci iznosili 1.269 m³/dan.

Metoda	Razmatrano razdoblje	Protok (m ³ /d)	Omjer
Analitički proračun	Srednja vrijednost kolovoza i rujna - uprosječena	1.425	0,89
Mjerna kampanja	25.8 – 20.9	1.269	

Tablica 3-31 Usporedba analitičkog proračuna protoka i mjerenih podataka

U obzir se mora uzeti razlike u razmatranim razdobljima – analitički podaci zasnovani su na prosjeku prosječnog dotoka u kolovozu i rujnu (uprosječena sredina kolovoza i sredina rujna). Mjereni podaci su obuhvatili sami kraj kolovoza, te većinu rujna. Drugim riječima, analitički podaci bi morali biti nešto veći jer obuhvaćaju veći udio mjeseca kolovoza koji je mjesec sa identificiranom vršnom potrošnjom vode, odnosno dotoka otpadne vode (u rujnu silazni trend broja noćenja pri kraju turističke sezone, a time i vrijednosti samih protoka).

Zbog navedenoga, usporedbom korigiranog prosječnog dnevnog protoka i analitički proračunatog hidrauličkog opterećenja ocjenjeno je da prethodno postavljene pretpostavke o dotocima fekalno-sanitarnih otpadnih voda na sustav odgovaraju stvarnom stanju. Ovome u prilog govore i podaci isključivo za mjesec kolovoz (koji je mjerodavan za daljnje analize) – analitički se bilježi prosječno 1.780 m³/d, dok se u mjerenim podacima krajem kolovoza bilježi 1.600 m³/d. Ovo se smatra dobrom korelacijom.

Zaključno, ocjenjuje se kako je zabilježeni faktor korelacije 0,89 analitičkih i mjerenih podataka (s većim analitičkim podacima) zadovoljavajući te potvrđuje dosadašnje pretpostavke unutar Analize potreba. Iste će biti korištene za daljnje proračune Predstudije.

3.3.6.4 Procjene budućih količina sanitarno-fekalne otpadne vode

U nastavku se daju pokazatelji o projiciranim količinama otpadne vode na razini aglomeracije Malostonski zaljev. Napominju se slijedeće bitne odrednice poglavlja 4.4.2.2:

- Preliminarna aglomeracija sadrži naselja Klek, Duboka, Komarna, Neum, Duba Stonska, Luka, Hodilje, Mali Ston, Ston
- Nakon projekta, na cijeloj predmetnoj lokaciji predviđena je priključenost od 90% za stalno stanovništvo, 95% za gospodarstvo te 95% priključenosti za potrebe turizma (99% u Neumu zbog velikog udjela hotela/turističkih objekata za koje se sigurno očekuje priključenje na sustav)

Analiza je provedena za 2031.g. kao mjerodavnu godinu – najveće opterećenje sustava, što je vidljivo iz projekcija potrošnje u vodoopskrbi. S obzirom da se analiza bazira na analizi potrošnje vode, preuzete su iste ulazne pretpostavke. Također, sukladno sezonalnosti potrošnje te proračunatim vršnim potrošnjama u vodoopskrbi (poglavlje 3.2.7.8), vršno hidrauličko opterećenje je proračunato u mjesecu kolovozu. Hidrauličko opterećenje proračunato je sukladno ATV-DVWK-A 198E.

Dotoci otpadnih voda su procijenjeni temeljem i dodatnih pretpostavki:

- Demografski razvoj elaboriran u poglavlju 2.2.2.
- Razvoj turizma elaboriran u poglavlju 2.3.7, Sezonalnost turističkih noćenja definirana u poglavlju 2.3.5. i preuzeta za cjelokupno projektno razdoblje.
- Kretanje potrošnje u privredi definirano u poglavlju 3.2.7.6.2
- Definirana priključenost na sustav vodoopskrbe (poglavlje 3.2.7.2) i odvodnje (poglavlje 3.3.6.1) za mjerodavno razdoblje – 2031.g.
- Definirani dotoci otpadnih voda u sustav – faktor od 0,85 u odnosu na fakturirane količine pitke vode
- Količine otpadne vode odnose se isključivo na sanitarno-fekalne vode. Oborinske i tuđe vode uzet će se u obzir prilikom dimenzioniranja UPOV-a.
- Za sve korisnike za koje nije planirano priključenje na sustav odvodnje, predviđen je nastavak prikupljanja septičkih otpadnih voda. Proračunate količine ovisno o postoku korisnika koji se zadržavaju na septičkim sustavima, faktoru reteniranja hidrauličkog dotoka u septičke jame (iskustveno, 10%) te faktoru pražnjenja septičkih jama (manji faktor ljeti zbog turizma).

U nastavku je dana analiza planiranog hidrauličkog opterećenja po naseljima aglomeracije.

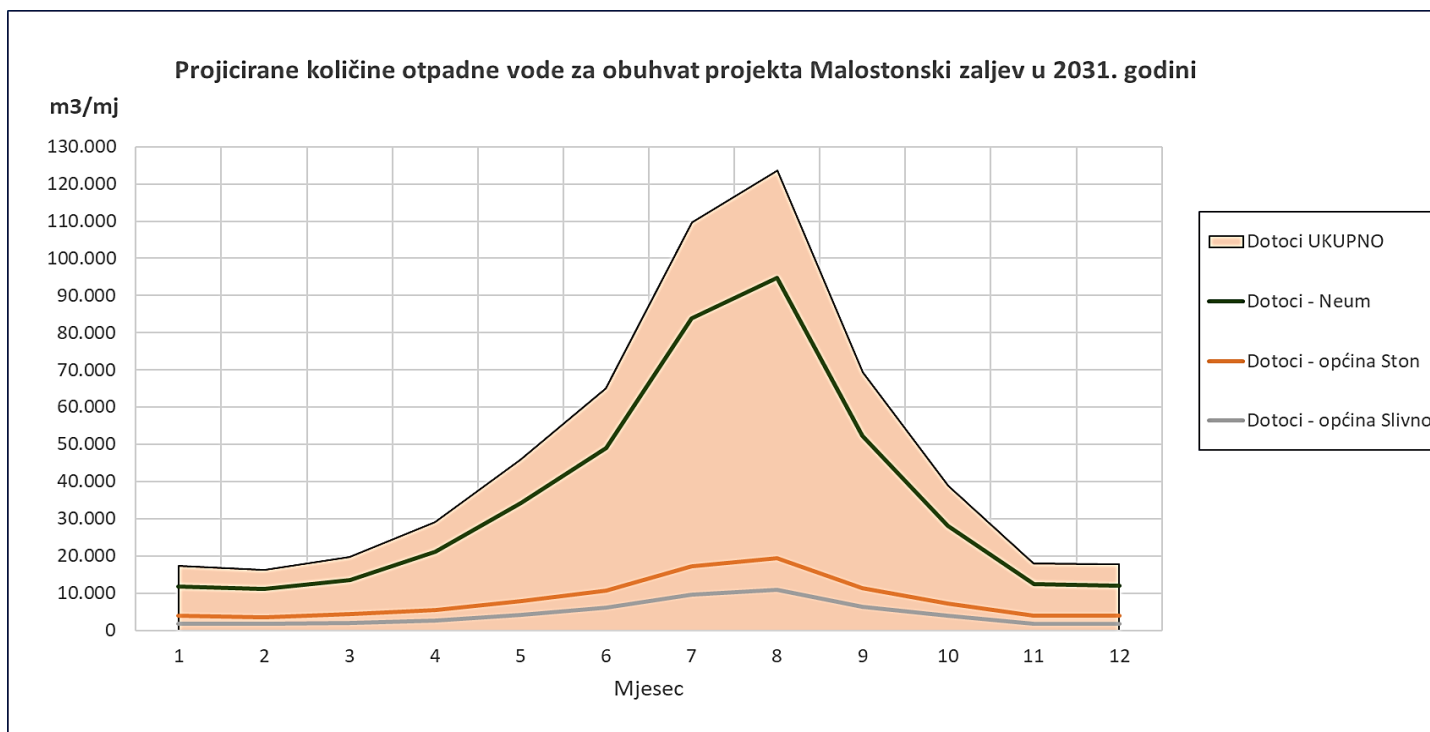
2031.g.	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Klek-Komarna-Duboka	m³/mj	1.834	1.734	2.034	2.734	4.234	6.027	9.627	10.827	6.327	3.834	1.734	1.834	52.780
Stanovništvo - dotoci	m³/mj	1.400	1.300	1.400	1.300	1.500	1.600	1.800	1.900	1.700	1.700	1.300	1.400	18.300
Domaće stanovništvo	st.	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	1.814	1.638	1.814	1.755	1.995	2.106	2.358	2.539	2.282	2.176	1.755	1.814	24.046
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda - dotoci	m³/mj	200	200	200	300	400	500	500	500	500	400	200	200	4.100
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	300	300	300	400	500	600	600	600	600	500	300	300	5.300
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam - dotoci	m³/mj	200	200	400	1.100	2.300	3.900	7.300	8.400	4.100	1.700	200	200	30.000
Hoteli - noćenja	noćenje	0	0	100	300	600	1.000	1.900	2.200	1.100	400	100	100	
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	200	200	400	1.400	3.000	4.900	9.400	10.800	5.200	2.100	300	300	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	600	600	1.300	4.200	8.900	14.800	28.300	32.400	15.700	6.400	900	800	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	200	200	500	1.400	2.900	4.800	9.100	10.400	5.100	2.100	300	300	37.300
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m³/mj	34	34	34	34	34	27	27	27	27	34	34	34	380
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	18	18	18	18	18	14	14	14	14	18	18	18	
Privreda - septika	m ³ /mj	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Turizam - septika	m ³ /mj	14	14	14	14	14	11	11	11	11	14	14	14	
Neum	m³/mj	11.784	11.084	13.484	21.184	34.184	49.042	83.942	94.742	52.342	28.084	12.384	12.084	424.340
Stanovništvo - dotoci	m³/mj	8.000	7.300	8.000	7.800	8.800	8.500	9.500	10.200	9.200	8.800	7.800	8.000	101.900
Domaće stanovništvo	st.	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	110	110	110	110	120	120	130	140	130	120	110	110	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	10.520	9.502	10.520	10.181	11.476	11.106	12.433	13.389	12.032	11.476	10.181	10.520	133.336
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda - dotoci	m³/mj	2.000	2.000	2.000	2.800	3.200	3.600	4.000	4.000	4.000	3.200	2.000	2.000	34.800
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	2.500	2.500	2.500	3.500	4.000	4.500	5.000	5.000	5.000	4.000	2.500	2.500	43.500
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam - dotoci	m³/mj	1.600	1.600	3.300	10.400	22.000	36.800	70.300	80.400	39.000	15.900	2.400	1.900	285.600
Hoteli - noćenja	noćenje	2.400	2.400	5.000	15.900	33.700	56.100	107.300	122.800	59.400	24.300	3.500	2.900	
Privatni smještaj - noćenja (prijavljeno + neprijavljeno)	noćenje	5.200	5.000	10.600	33.700	71.500	119.100	228.100	261.000	126.200	51.600	7.500	6.200	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	1.900	1.900	3.900	12.400	26.200	43.700	83.600	95.600	46.300	18.900	2.800	2.300	339.500

2031.g.	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Priključenost na sustav odvodnje	%	99%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m ³ /mj	184	184	184	184	184	142	142	142	142	184	184	184	2.040
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	102	102	102	102	102	79	79	79	79	102	102	102	
Privreda - septika	m ³ /mj	56	56	56	56	56	43	43	43	43	56	56	56	
Turizam - septika	m ³ /mj	26	26	26	26	26	20	20	20	20	26	26	26	
Duba Stonska	m ³ /mj	103	103	203	203	303	502	802	802	502	403	203	103	4.232
Stanovništvo - dotoci	m ³ /mj	100	100	100	100	100	200	200	200	200	200	100	100	1.700
Domaće stanovništvo	st.	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	174	157	174	168	191	202	226	243	218	208	168	174	2.303
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda - dotoci	m ³ /mj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam - dotoci	m ³ /mj	0	0	100	100	200	300	600	600	300	200	100	0	2.500
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	0	0	100	200	500	800	1.600	1.800	900	400	100	0	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	0	0	100	200	400	600	1.200	1.300	600	300	0	0	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	0	0	100	100	300	400	700	700	400	200	100	0	3.000
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m ³ /mj	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	32
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	
Privreda - septika	m ³ /mj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Turizam - septika	m ³ /mj	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Luka	m ³ /mj	551	551	651	751	1.151	1.548	2.448	2.848	1.548	1.051	551	551	14.200
Stanovništvo - dotoci	m ³ /mj	400	400	400	400	500	500	500	600	500	500	400	400	5.500
Domaće stanovništvo	st.	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	543	490	543	525	597	630	705	760	683	651	525	543	7.195
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda - dotoci	m ³ /mj	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	600
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												

2031.g.	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Turizam - dotoci	m ³ /mj	100	100	200	300	600	1.000	1.900	2.200	1.000	500	100	100	8.100
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	100	100	300	900	1.800	3.000	5.800	6.600	3.200	1.300	200	200	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	100	100	200	600	1.400	2.300	4.400	5.000	2.400	1.000	100	100	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	100	100	200	400	800	1.200	2.300	2.700	1.300	600	100	100	9.900
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m ³ /mj	11	11	11	11	11	8	8	8	8	11	11	11	120
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	6	6	6	6	6	4	4	4	4	6	6	6	
Privreda - septika	m ³ /mj	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Turizam - septika	m ³ /mj	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	
Hodilje	m ³ /mj	713	713	813	1.013	1.413	1.910	3.110	3.410	2.010	1.313	713	713	17.844
Stanovništvo - dotoci	m ³ /mj	500	500	500	500	600	600	700	700	600	600	500	500	6.800
Domaće stanovništvo	st.	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	657	594	657	636	723	763	854	920	827	789	636	657	8.713
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda - dotoci	m ³ /mj	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1.200
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	840
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam - dotoci	m ³ /mj	100	100	200	400	700	1.200	2.300	2.600	1.300	600	100	100	9.700
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	200	200	300	1.100	2.200	3.700	7.100	8.100	3.900	1.600	200	200	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	100	100	200	800	1.700	2.800	5.300	6.100	3.000	1.200	200	100	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	100	100	200	500	900	1.500	2.800	3.200	1.600	700	100	100	11.800
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m ³ /mj	13	13	13	13	13	10	10	10	10	13	13	13	144
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	7	7	7	7	7	5	5	5	5	7	7	7	
Privreda - septika	m ³ /mj	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Turizam - septika	m ³ /mj	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	
Mali Ston	m ³ /mj	610	470	570	770	1.070	1.368	2.168	2.468	1.568	970	570	570	13.172
Stanovništvo - dotoci	m ³ /mj	400	300	400	400	400	400	500	500	500	500	400	400	5.100
Domaće stanovništvo	st.	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	502	454	502	486	552	583	653	703	632	603	486	502	6.658
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												

2031.g.	Jedinice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Privreda -dotoci	m ³ /mj	100	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	760
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	1.350
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam -dotoci	m ³ /mj	100	100	100	300	600	900	1.600	1.900	1.000	400	100	100	7.200
Hoteli - noćenja	noćenje	0	0	100	200	400	600	1.200	1.400	700	300	0	0	
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	100	100	200	600	1.300	2.200	4.100	4.700	2.300	900	100	100	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	100	100	100	500	1.000	1.600	3.100	3.600	1.700	700	100	100	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	100	100	100	400	700	1.100	2.000	2.300	1.200	500	100	100	8.700
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m ³ /mj	10	10	10	10	10	8	8	8	8	10	10	10	112
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	
Privreda - septika	m ³ /mj	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	
Turizam - septika	m ³ /mj	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Ston	m ³ /mj	1.832	1.632	1.932	2.432	3.532	4.724	7.624	8.524	5.024	3.132	1.732	1.832	43.952
Stanovništvo - dotoci	m ³ /mj	1.400	1.200	1.400	1.300	1.500	1.600	1.800	1.900	1.700	1.600	1.300	1.400	18.100
Domaće stanovništvo	st.	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579	579	
Spec. potrošnja-stanovništvo	l/st/dan	100	100	100	100	110	120	130	140	130	120	100	100	
Potrošnja vode stanovništva	m ³ /mj	1.795	1.621	1.795	1.737	1.974	2.084	2.333	2.513	2.258	2.154	1.737	1.795	23.796
Priključenost na sustav odvodnje	%	90%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Privreda -dotoci	m ³ /mj	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400
Potrošnja vode privrede	m ³ /mj	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	2.280
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Turizam -dotoci	m ³ /mj	200	200	300	900	1.800	2.900	5.600	6.400	3.100	1.300	200	200	23.100
Hoteli - noćenja	noćenje	100	100	200	700	1.400	2.400	4.500	5.200	2.500	1.000	100	100	
Kampovi - noćenja	noćenje	100	100	200	500	1.100	1.800	3.500	4.000	1.900	800	100	100	
Privatni smještaj - noćenja	noćenje	300	300	600	1.800	3.800	6.400	12.200	14.000	6.700	2.800	400	300	
Neprijavljeno - noćenja	noćenje	200	200	400	1.400	2.900	4.800	9.100	10.500	5.100	2.100	300	200	
Potrošnja vode turizma	m ³ /mj	200	200	400	1.100	2.200	3.600	6.900	7.900	3.800	1.600	300	200	28.400
Priključenost na sustav odvodnje	%	95%												
Faktor dotoka otpadnih voda	/	0,85												
Septika	m ³ /mj	32	32	32	32	32	24	24	24	24	32	32	32	352
Stanovništvo - septika	m ³ /mj	18	18	18	18	18	14	14	14	14	18	18	18	
Privreda - septika	m ³ /mj	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	
Turizam - septika	m ³ /mj	11	11	11	11	11	8	8	8	8	11	11	11	

Tablica 3-32 Projektije hidrauličkog opterećenja za 2031.g. po naseljima obuhvata projekta



Slika 3-38 Dotoci otpadnih voda po mjesecima u mjerodavnoj godini - 2031.g

Ukupni projicirani dotoci na razini aglomeracije iznose oko 570.500 m³/god, od čega okvirno 123.600 u vršnom mjesecu – kolovozu. Dotoci naselja općine Slivno (Klek, Duboka, Komarna) čine okvirno 52.780 m³/god (9,3%), dok naselje Neum generira najveći dio sanitarno-fekalnih otpadnih voda, oko 424.350 m³/god odnosno 74,4% ukupnih dotoka. Preostali udio (17,3%) čine naselja općine Ston sa okvirno 98.800 m³/god.

Vidljiva je sezonalnost dotoka po mjesecima – oko 6,3 puta je veći dotok otpadnih voda ljeti (kolovoz) nego zimi (prosjeck zimskih mjeseci). To je na tragu usvojenih sezonalnosti specifične potrošnje stalnog stanovništva, turističke potrošnje te potrošnje gospodarstva. Očekivano, i dalje je dominantna komponenta turizma s udjelom od 65% u vršnom opterećenju (kolovoz).

3.3.7 Proračun hidrauličkog i biološkog opterećenja

3.3.7.1 Uvod i polazne pretpostavke

Hidrauličko i biološko opterećenje proračunato je sukladno normama ATV-DVWK-A 198E i ATV-DVWK-A 131E.

Proračun biološkog opterećenje aglomeracije se izravno nadovezuje na provedene analize budućih količina otpadne vode (3.3.6.4).

Projekcija dotoka tuđih voda (infiltracija, intruzija mora) napravljena je sukladno planiranim razdjelnim sustavima odvodnje te postojećem stanju sustava opisanom u poglavlju 3.3.3. Obzirom da se očekuje kako će se pojava tuđih voda smanjiti, no ne potpuno i eliminirati, pretpostavljen je dotok od 50% baznog sušnog dotoka sanitarno-fekalnih otpadnih voda (prosjeck zimskih mjeseci).

Maksimalni dnevni protoci sanitarno-fekalne otpadne vode proračunati su preko faktora definiranog sukladno veličini uređaja (ES), danog u normi ATV-DVWK-A 131E. Iznimno, obzirom na trenutno prisutnu pojavu ilegalnih priključaka oborinske odvodnje na razdjelne sustave odvodnje koja se kontinuirano smanjuje, no još je prisutna, faktor maksimalnog dnevnog protoka je djelomično povećan kako bi uključio dodatne dotoke tih oborinskih voda. Usvojen faktor maksimalnog dnevnog dotoka dan je u sljedećoj tablici.

Usvojen faktor maksimalnog dnevnog dotoka dan je u sljedećoj tablici.

UPOV	Vršni faktor
UPOV Vino	24/8

Uređaj je dimenzioniran za mjerodavno razdoblje – **2031.g.**

Opterećenje onečišćenjem je procijenjeno temeljem slijedećih pretpostavki:

- Demografski razvoj elaboriran u poglavlju 2.2.2.
- Razvoj turizma elaboriran u poglavlju 2.3.7. Sezonalnost turističkih noćenja definirana u poglavlju 2.3.5. i preuzeta za cjelokupno projektno razdoblje.
- Kretanje potrošnje u privredi definirano u poglavlju 3.2.7.6.2.
- Za stalno stanovništvo: opterećenje BPK od 60 gBPK/stan/dan.
- Za turizam: jedinična opterećenja po kategorijama turizma definirana u poglavlju .
- Za privredu: zakonski maksimalno opterećenje 250 mgBPK/l BPK sukladno *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) - članak 5.*

- Za septičke otpadne vode: opterećenje BPK od 5.000 mgBPK/l za dotok otpadne vode od septike.

3.3.7.2 Razmatranje opterećenja od pojedinih kategorija potrošača u turizmu

Za potrebe dimenzioniranja UPOV-a, nužno je definirati jedinična opterećenja za pojedine tipove korisnika sustava odvodnje.

Za otpadne vode od turizma, realno je pretpostaviti povećano opterećenje koje je rezultat svih uslužnih djelatnosti povezanih s noćenjima turista (npr. catering, pranje rublja, dodatna sezonska radna snaga koja nema prebivalište unutar aglomeracije i sl.)

Za točniju procjenu, analiziran je profil turističkih kapaciteta na području projekta. Sukladno poglavlju 2.3.6, turistički kapaciteti podijeljeni su na privatni smještaj, hotele i kampove. U sljedećem tabličnom prikazu dan je kratak opis pretpostavljenog tipa dotoka otpadnih voda i jedinično opterećenje istih.

Tip smještajnog kapaciteta	Glavni generatori otpadnih voda i njihovo onečišćenje	Jedinično opterećenje
Kampovi	Niže opterećenje od čišćenja smještaja – većinom privatni objekti; smanjeno onečišćenje od sanitarnih potreba; nisko opterećenje ostalih uslužnih djelatnosti unutar kampa – mali broj restorana i ugostiteljskih obrta	1,1 ES / noćenje
Privatni smještaj	Srednje opterećenje od čišćenja smještaja – vikendice koje se mahom koriste u privatne svrhe; srednje opterećenje ostalih uslužnih djelatnosti koji se koriste	1,2 ES / noćenje
Hoteli	Pojačano opterećenje od čišćenja smještaja; veće opterećenje ostalih uslužnih djelatnosti unutar hotela – restorani, ugostiteljski obrti; dodatna radna snaga	1,3 ES / noćenje

Tablica 3-33 Izvori onečišćenja otpadnih voda po tipu smještajnog kapaciteta

Može se zaključiti kako po snazi jediničnog opterećenja (po noćenju) prednjače hotelski smještaj, potom slijedi privatni smještaj, a zatim kampovi. Na tragu toga, definirani su jedinični ekvivalent stanovnici po korisniku pojedinog tipa smještaja.

Za potrebe daljnjeg dimenzioniranja UPOV-a po definiranim podsustavima za mjerodavnu godinu-2031.g., definirani su usvojeni jedinični ekvivalent stanovnici za kategoriju turizma uzimajući u obzir:

- Udio pojedinog smještajnog kapaciteta u razmatranom podsustavu
- Definirana jedinična opterećenja po kategoriji potrošača u turizmu

Jed. opterećenje	1,3	1	1,1	
Aglomeracija Malostonski zaljev	Hoteli	Kampovi	Privatno+neprijavljeno	Proračunati prosj. faktor aglomeracije
	466.700	14.200	1.308.200	1,22529
	26,08%	0,79%	73,12%	

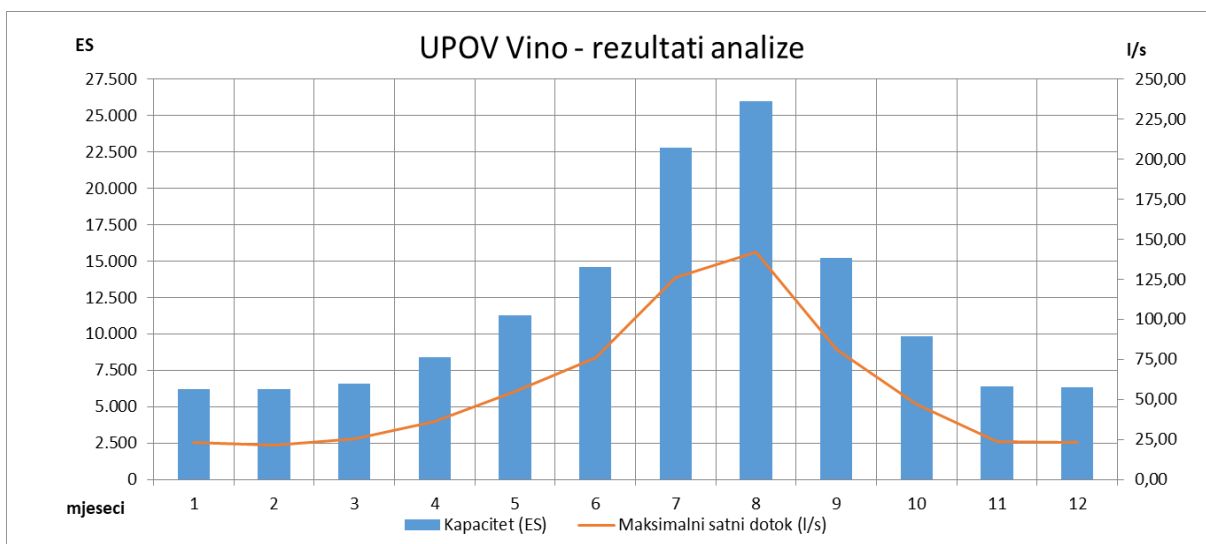
Tablica 3-34 Usvojena jedinična opterećenja kategorija turizma

TKN (kg/d)	102	101	106	132	167	203	292	318	212	151	103	102
TP (kg/d)	13	13	14	18	24	30	45	49	32	21	13	13
BPKS (mg/l)	652	696	618	535	456	418	387	380	408	470	655	650
KPK (mg/l)	1.173	1.253	1.118	977	843	785	733	722	766	862	1.183	1.171
Suspendirane tvari (mg/l)	844	901	793	682	568	511	461	451	500	594	845	840
Ukupni Kjeldahllov dušik (mg/l)	181	192	167	141	113	97	83	80	95	121	179	179
Ukupni fosfor (mg/l)	23	25	22	19	16	15	13	12	14	17	23	23
EKVIVALENT STANOVNICI												
UKUPAN Kapacitet (ES bez SEPTIKE)	5.000	5.000	5.400	7.300	10.100	13.700	21.800	24.300	14.300	8.600	5.200	5.100
UKUPAN Kapacitet (ES sa SEPTIKOM)	6.100	6.100	6.500	8.400	11.200	14.500	22.600	26.000	15.100	9.700	6.300	6.200

Tablica 3-35 Hidrauličko i biološko opterećenje UPOV-a Vino

Vršno opterećenje je definirano u mjesecu kolovozu 2031.g. – **26.000 ES** i maksimalni sušni satni dotok od 138,72 l/s. Maksimalni kombinirani satni dotok je proračunat kao 141,80 l/s. **Navedeno je proračunato sukladno ATV 131-E smjernicama. Daje se poveznica na poglavlje 6.2.3, gdje je dan hidraulički model planiranog stanja koji je definirao hidrauličko opterećenje s 167,54 l/s. Navedeno se ocjenjuje kao podatak veće točnosti te se usvaja kao mjerodavan za daljnje analize.**

Faktor sezonalnosti opterećenja (omjer opterećenja u kolovozu i prosjeka opterećenja u zimskim mjesecima) iznosi oko 4,1. Opterećenje BPK na UPOV se očekuje u granicama između 370 i 1.550 kg BPK/dan. „Snaga“ otpadne vode u kontekstu koncentracije BPK se u zimskom periodu procjenjuje na 698 mgBPK/l s padom tijekom ljeta na 380 mgBPK/l zbog povećanja dotoka otpadnih voda.



Slika 3-39 Maksimalni satni dotok i planirani Ekvivalent stanovnici po mjesecima za UPOV Vino

3.3.7.4 Usvojeno opterećenje UPOV-a Vino

S ciljem postizanja određenog faktora sigurnosti u slučaju marginalnog premašenja planiranih vrijednosti, vrijednost maksimalnog hidrauličkog kapaciteta zaokružuje se na višu vrijednost.

Stoga, za konačno hidrauličko i biološko opterećenje UPOV-a Vino usvajaju se sljedeći podaci:

- **Maksimalni hidraulički kapacitet uređaja od 170 l/s**
- **Biološki kapacitet uređaja od 26.000 ES**

4 ODREĐIVANJE OBUHVATA AGLOMERACIJE

4.1 Uvodne napomene

„Direktiva 91/271/EEC od 21. svibnja 1991., vezana za tretman komunalnih otpadnih voda (u daljnjem tekstu Direktiva o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda, DOKOV):

„Agglomeracija znači područje na kojem su stanovništvo i/ili gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirani da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja.“

Za potrebe analize obuhvata aglomeracije Malostonski zaljev, analizirane su sljedeća naselja:

- Općina Slivno (naselja Kremena i Duba, Komarna, Duboka i Klek)
- naselje Neum u BiH
- Općina Ston (naselja Duba Stonska, Luka, Hodilje, Česvinica, Zamaslina Mali Ston i Ston)

Napomena: Za potrebe analize obuhvata aglomeracije, pretpostavljeno je prikupljanje svih otpadnih voda na postojeći sustav odvodnje pereg malostonskog područja (regionalni odvodni sustav te postojeći UPOV VINO). Stoga, Opcijska analiza lokacije UPOV-a (poglavlje 6.3) nema utjecaja na rezultate Analize obuhvata aglomeracije.

4.2 Varijantna rješenja

Postavljena su dva modela prikupljanja otpadnih voda koja su evaluirana:

Sustav odvodnje	Izgradnja sustava odvodnje (cjevovodi + CS +kućni priključci), transport fekalne kanalizacije do UPOV-a.
Septičke jame	Izgradnja septičkih jama, nabava komunalnog vozila za pražnjenje jama, transport vozilima do UPOV-a

4.2.1 Varijantno rješenje izgradnje sustava odvodnje

Za potrebe evaluacije varijante sustava odvodnje, konceptijski je osmišljen sustav odvodnje po prostornim jedinicama, uključno s hidrauličkim proračunom sustava te potrebnim crpnim stanicama.

Definirana je glavna i sekundarna kanalizacijska mreža, broj potrebnih priključaka te crpnih stanica. Za definirane elemente sustava proračunati su investicijski i operativni troškovi.

Napominje se kako je za pojedine prostorne jedinice uvažena šira koncepcija sustava – ulančanost pojedinih jedinica. U tom slučaju, obuhvat pojedine prostorne jedinice računat je do spoja na sljedeću, a hidraulički pokazatelji cjelokupnog transportnog sustava uzeti su u obzir prilikom dimenzioniranja sustava.

4.2.2 Varijantno rješenje prikupljanja septičkih otpadnih voda

Za potrebe evaluacije varijante sa septičkim jamama, definiran je broj potrebnih septičkih jama, frekvencija njihovog pražnjenja, broj potrebnih vozila za pražnjenje jama te transportna udaljenost do UPOV-a VINO. Za definirane elemente sustava proračunati su investicijski i operativni troškovi. Iako trenutno na projektnom području postoji sustav prikupljanja septičkih otpadnih voda, isti je najvećim

dijelom vodopropusan te većina hidrauličkih opterećenja dopijeva u okoliš. Navedeni sustav ne zadovoljava uvjete zaštite okoliša te je ovim varijantnim rješenjem predviđena uspostava vodonepropusnih sabirnih jama.

Sustav je dimenzioniran na vršno opterećenje - mjesec kolovoz. Zbog velike sezonalnosti dotoka otpadnih voda, analiza je dana na temelju potrebnog broja pražnjenja septičkih jama.

Za potrebe definiranja investicijskih i operativnih troškova uvođenja sustava prikupljanja otpadnih voda putem septičkih jama, za cjelokupni skup naselja prethodno je dana analiza jediničnih troškova za pojedina naselja. Ista je uključila:

- ugradnju novih nepropusnih septičkih jama (trokomorni prefabricirani PE septički tankovi) volumena 10 m³
- nabavku novih vozila za pražnjenje septičkih jama (pretpostavka je kako je potrebna zamjena svih sadašnjih vozila).

Dodatno, u obuhvat operativnih troškova ušle su i plaće dodatnog osoblja (0,5 vozača po vozilu) koje bi bilo potrebno zaposliti ukoliko bi se uspostavilo ovo varijantno rješenje prikupljanja otpadnih voda (pretpostavka je kako postoji određeni prostor unutar trenutno zaposlenih radnika te je potrebno zaposliti 1 dodatnog vozača na 2 vozila). Također, uvedena je pretpostavka kako će vozila za pražnjenje septičkih jama raditi za skup naselja. Samim time, proračunat je broj potrebnih vozila za skup naselja, a ne za svako pojedino naselje.

Ulazni podaci za ovo varijantno rješenje dani su u nastavku.

PRELIMINARNI OBUHVAT PROJEKTA					
Rb	Naselja	Broj ES	Broj priključaka	Udaljenost do UPOV	Transportna udaljenost
1	Klek	1.022	234	31,10 km	7.277,40 km
2	Komarna	765	82	33,80 km	2.771,60 km
3	Duboka	605	98	33,10 km	3.243,80 km
4	Duba i Kremena	409	91	38,80 km	3.530,80 km
5	Neum	18.822	995	24,60 km	24.477,00 km
6	Duba Stonska	179	47	10,10 km	474,70 km
7	Luka	639	95	6,20 km	589,00 km
8	Hodilje	781	132	5,20 km	686,40 km
9	Mali Ston	561	120	4,50 km	540,00 km
10	Ston	1.518	203	3,00 km	609,00 km
11	Česvinica	135	30	5,30 km	159,00 km
12	Broce	377	74	5,30 km	392,20 km
13	Zamaslina	279	42	6,70 km	281,40 km
UKUPNO		26.092	2.243		45.032,30 km

TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA	
IZRAČUN UKUPNIH TROŠKOVA GORIVA	
270.194 km/god	Ukupan godišnji broj kilometara koje je potrebno prijeći
10,0 HRK/l	Cijena goriva
0,4 l/km	Potrošnja goriva po km
4,0 HRK/km	Trošak goriva po km
1.080.775 HRK/god	Ukupan trošak goriva
135.097 HRK/god	Trošak goriva po 1 vozilu
OPERATIVNI TROŠKOVI VOZILA	
287.809 HRK/god	Operativni troškovi po 1 vozilu
2.302.469 HRK/god	Ukupni operativni troškovi za broj potrebnih vozila
JEDINIČNI OPERATIVNI TROŠKOVI	
422.906 HRK/god	Operativni troškovi po 1 vozilu
3.383.245 HRK/god	Ukupni operativni troškovi
1.508 HRK/SJ	Jedinični godišnji operativan trošak po SJ

Za postavljena varijantna rješenja sustava izračunati su investicijski i operativni troškovi. Investicijski troškovi su uspoređeni po odabranom kriteriju evaluacije kako bi se ocijenila priuštivost pojedinog varijantnog rješenja. Nastavno, operativni i investicijski troškovi su iskorišteni za izračun neto sadašnje vrijednosti pojedinog varijantnog rješenja kako bi se ista usporedila međusobno.

4.3 Kriteriji evaluacije

Uzimajući u obzir veliki omjer turističkih noćenja u odnosu na broj domaćeg stanovništva, kriteriji evaluacije bazirani su na cjelokupnim korisnicima sustava (stanovništvo + turisti). Evaluacija je izvršena za kritično opterećenje sustava, mjesec kolovoz 2031.g.

Definirana su tri kriterija evaluacije naselja za priključenje aglomeraciji:

1. Duljina cjevovoda /prikliučku za definirani sustav odvodnje

Kriterij usmjeren ka određivanju je li naselje dovoljno blizu aglomeraciji, odnosno je li dovoljno koncentrirano da opravda priključenje. Uzeta je ukupna duljina cjevovoda do spoja na postojeći/sljedeći planirani sustav. Kao granica usvojeno je **40 m' cjevovoda / priključku.**

2. Investicijski trošak / korisniku sustava

Kriterij usmjeren ka određivanju zahtijeva li priključenje naselja preveliki investicijski trošak (te posljedično, prevelike troškove amortizacije tokom projektnog razdoblja). Granica priuštivosti određena je iskustveno, uzimajući u obzir nekolicinu studija isplativosti sličnog profila, a postavljena je na **25.000 HRK / korisniku sustava.**

Obzirom na evidentiran porast tržišnih cijena u građevinskom sektoru RH, dosad korišteni prag (kroz druge Studije izvodljivosti) od 18.000 HRK/korisniku (~2.500 EUR/korisniku) je shodno tomu korigiran. Također, važno je napomenuti kako je isplativost analizirana prema ekvivalentu stanovnika (ES) u vršnom mjesecu kolovozu kako bi u obzir uzeli i utjecaj dotoka turista ali i privrede po naseljima.

Jedinične cijene izgradnje sustava odvodnje usklađene su s onima koje će biti korištene u Kratkoročnom investicijskom programu.

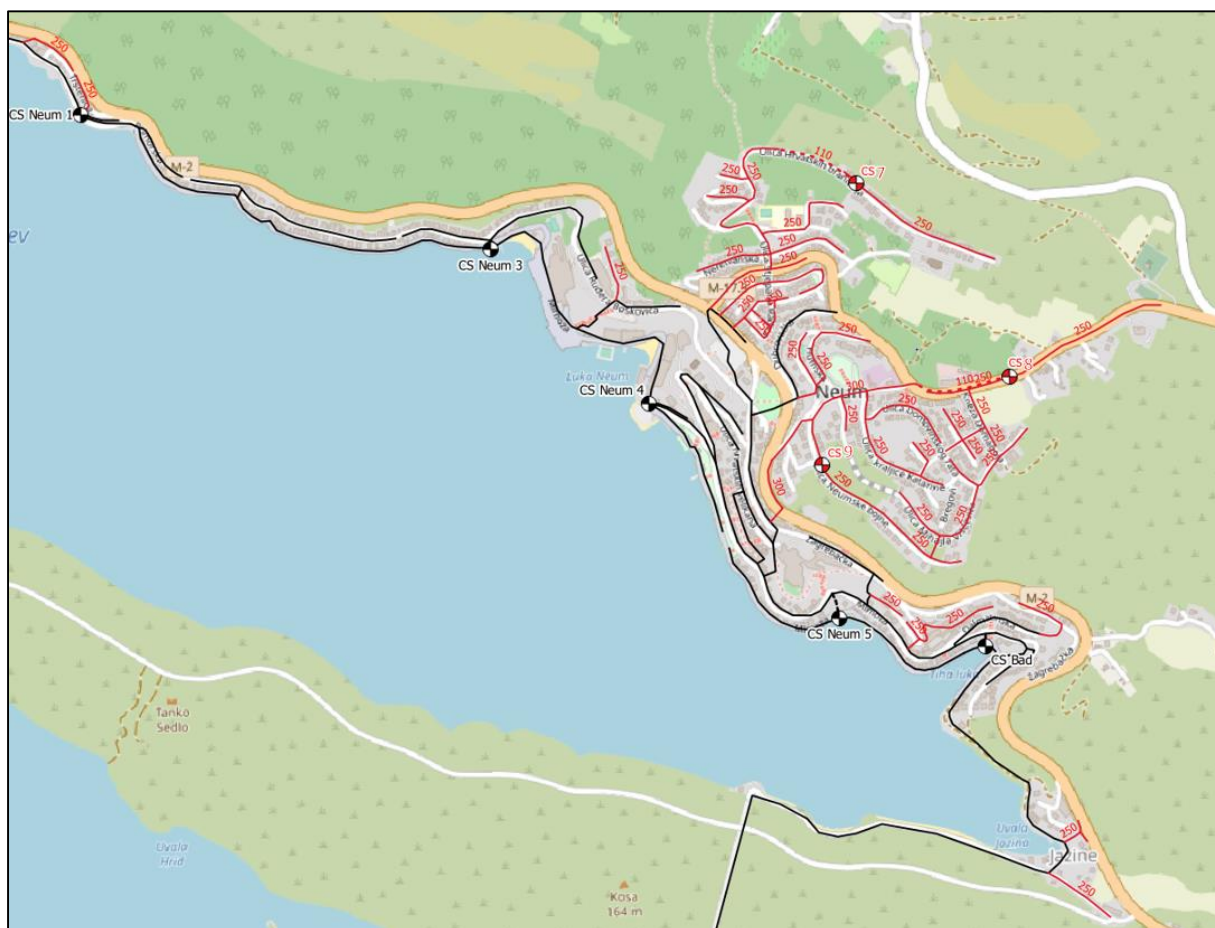
4.4 Analiza obuhvata aglomeracije Malostonski zaljev

4.4.1 Općina Neum

4.4.1.1 Neum - proširenje

Naselje Neum nalazi se u administrativnim granicama općine Neum na jugu Federacije BiH. Naselje u postojećem stanju ima djelomično izgrađen sustav odvodnje čije će se proširenje analizirati u nastavku. Dionica kolektora od CS Moračna 2 do spoja na postojeću dionicu na području Neuma (730 m) trenutno je u izgradnji pa se za potrebe ove studije usvaja kao izvedena i nije uvrštena u opseg planiranih radova. Ukupan očekivani broj stanovnika u naselju Neum u 2031. godini iznosi 3.085. U mjesecu vršnog opterećenja za sustav odvodnje dotoci turizma odgovaraju dodatnih 15.166 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 571 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 18.822 ES. Kako u naselju već postoji djelomično izgrađen sustav odvodnje, za potrebe tehnokonomске analize kao mjerodavna vrijednost preuzeto je inkrementalno povećanje ES u odnosu na postojeće stanje u iznosu od 7.501 ES.

U nastavku se daje grafički prikaz koncipiranog proširenja sustava odvodnje.



Slika 4-1 Grafički prikaz konceptijskog rješenja proširenja sustava odvodnje u naselju Neum

Proširenje mreže naselja Neum sastoji se od:

- 8.721 m' fekalnih kolektora DN 250 mm

- 698 m' fekalnih kolektora DN 300 mm
- 511 m' tlačnih cjevovoda DN 90 mm
- 3 crpne stanice: 1x5,0 l/s i 2x7,5 l/s

NASELJE		BROJ EKIVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA			
Neum - proširenje		7.501		995			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						38.019.900 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI						26.489.900 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250 mm	8.721 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	23.982.750 HRK	
300 mm	698 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	1.919.500 HRK	
110 mm	511 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	587.650 HRK	
KUĆNI PRIKLJUČCI						9.950.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	995				10.000 HRK/priklj.	9.950.000 HRK	
CRPNE STANICE						1.580.000 HRK	
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA	
CS 7	5,00 l/s	12 m	0,98 kW	200.000 HRK	350.000 HRK	550.000 HRK	
CS 8	7,50 l/s	7 m	0,86 kW	190.000 HRK	340.000 HRK	530.000 HRK	
CS 9	7,50 l/s	6 m	0,74 kW	180.000 HRK	320.000 HRK	500.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:						37.449.900 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:						570.000 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						392.911 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA						391.599 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA	
				36.439.900 HRK	1,0%	364.399 HRK/god	
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV	UKUPNA CIJENA	
CS 7				6.000 HRK/god	3.500 HRK/god	9.500 HRK/god	
CS 8				5.700 HRK/god	3.400 HRK/god	9.100 HRK/god	
CS 9				5.400 HRK/god	3.200 HRK/god	8.600 HRK/god	
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA						1.312 HRK/god	
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok		Jedinična cijena		
CS 7	0,98 kW	0,056 h/m3	8.800 m3/god		0,75 HRK/kWh	360 HRK/god	
CS 8	0,86 kW	0,037 h/m3	21.000 m3/god		0,75 HRK/kWh	501 HRK/god	
CS 9	0,74 kW	0,037 h/m3	22.100 m3/god		0,75 HRK/kWh	452 HRK/god	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							48.856.141 HRK
SEPTIČKE JAME							44.775.000 HRK
				BROJ. S.J.	CIJENA S.J.	UKUPNA CIJENA	
				995	45.000 HRK	44.775.000 HRK	
VOZILA							4.081.141 HRK
				BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.	UKUPNA CIJENA	
				995	4.102 HRK/SJ	4.081.141 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							2.247.065 HRK/god
SEPTIČKE JAME							
Troškovi prikupljanja septike				BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.	UKUPNA CIJENA	
				995	1.508 HRK/SJ	1.500.815 HRK	
Troškovi održavanja septičkih jama				BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.	UKUPNA CIJENA	
<i>Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje</i>				995	750 HRK/god	746.250 HRK	
BROJ KORISNIKA SUSTAVA							7.501 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU							8 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU							5.069 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU							6.513 HRK
Ocjena prihvatljivosti sustava odvodnje						U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
Ocjena prihvatljivosti septičkih jama						U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:						41.404.151 HRK	80.004.119 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:						1	2

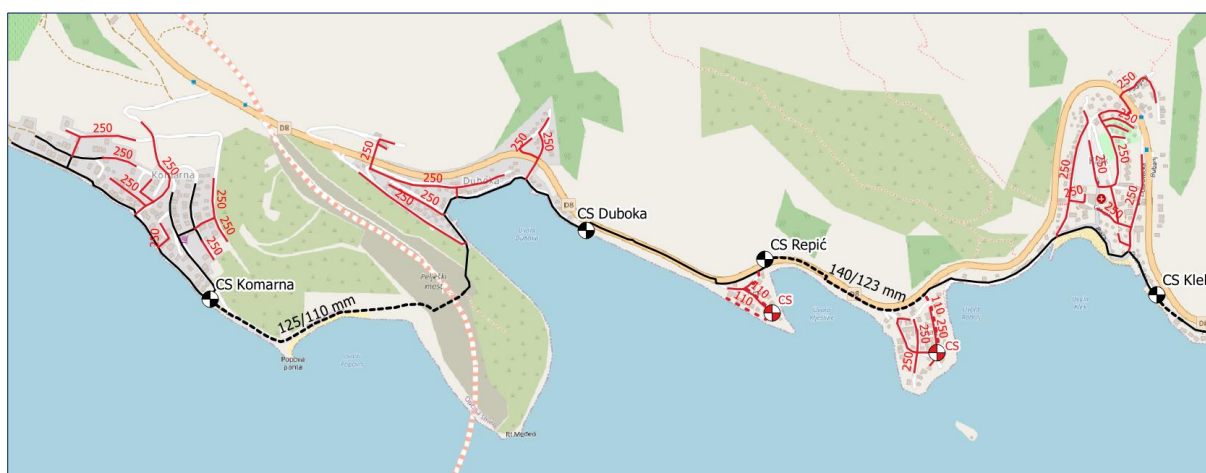
Tablica 4-1 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Neum

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij prihvatljivosti (inv. trošak 5.069 HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je dovršetak mreže u naselju Neum sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 192% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Neum te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.2 Općina Slivno

Na području općine Slivno potrebno je dograditi sekundarnu kanalizacijsku mrežu na području naselja Komarna, Duboka i Klek. Spoj CS Komarna – Duboka za koji je izrađena projektna dokumentacija, planiran je za izgradnju početkom 2021. godine pa je na dolje priloženom grafičkom prikazu prikazan kao izveden i nije uvršten u opseg planiranih radova. Također, u nastavku će biti analizirana isplativost spoja naselja Duba i Kremena, gdje nije izveden sustav odvodnje u postojećem stanju.



Slika 4-2 Dogradnja sustava odvodnje na području naselja Komarna, Duboka i Klek

4.4.2.1 Klek - proširenje

Naselje Klek nalazi se u administrativnim granicama općine Slivno, okvirno 6,5 km zapadno od centralnog dijela naselja Neum. Naselje u postojećem stanju ima djelomično izgrađen sustav odvodnje uz samu obalu, duljine 1300 m i četiri crpne stanice, čije će se proširenje analizirati u nastavku. Ukupan očekivani broj stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 250. U mjesecu vršnog opterećenja za sustav odvodnje dotoci turizma čine dodatnih 770 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 28 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 1.048 ES. Kako u naselju već postoji djelomično izgrađen sustav odvodnje, za potrebe tehno-ekonomske analize kao mjerodavna vrijednost preuzeto je inkrementalno povećanje ES u odnosu na postojeće stanje u iznosu od 793 ES.

Dovršetak mreže u naselju Klek sastoji se od:

- 2.542 m' fekalnih kolektora DN 250 mm
- 310 m' tlačnih cjevovoda DN 110 mm
- 2 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE	BROJ EKVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA			
Klek - proširenje	793	234				
INVESTICIJSKI TROŠKOVI					10.787.000 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVODI					7.347.000 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
250 mm	2.542 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	6.990.500 HRK
110 mm	310 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	356.500 HRK
KUĆNI PRIKLJUČI					2.340.000 HRK	
DN	kom			JEDINIČNA CIJENA		UKUPNA CIJENA
250-300 mm	234			10.000 HRK/priklj.		2.340.000 HRK
CRPNE STANICE					1.100.000 HRK	
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA
CS 1	5,00 l/s	12 m	0,98 kW	200.000 HRK	350.000 HRK	550.000 HRK
CS 2	5,00 l/s	12 m	0,98 kW	200.000 HRK	350.000 HRK	550.000 HRK
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:					10.387.000 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:					400.000 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA					116.152 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA					115.870 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci			UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU		UKUPNA CIJENA
			9.687.000 HRK	1,0%		96.870 HRK/god
Crpne stanice			OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV		UKUPNA CIJENA
CS 1			6.000 HRK/god	3.500 HRK/god		9.500 HRK/god
CS 2			6.000 HRK/god	3.500 HRK/god		9.500 HRK/god
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA					282 HRK/god	
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok	Jedinična cijena		
CS 1	0,98 kW	0,056 h/m3	2.700 m3/god	0,75 HRK/kWh		110 HRK/god
CS 2	0,98 kW	0,056 h/m3	4.200 m3/god	0,75 HRK/kWh		172 HRK/god
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						11.489.786 HRK
SEPTIČKE JAME						10.530.000 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA S.J.				UKUPNA CIJENA
	234	45.000 HRK				10.530.000 HRK
VOZILA						959.786 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.				UKUPNA CIJENA
	234	4.102 HRK/SJ				959.786 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						528.456 HRK/god
SEPTIČKE JAME						
Troškovi prikupljanja septike	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.				UKUPNA CIJENA
	234	1.508 HRK/SJ				352.956 HRK
Troškovi održavanja septičkih jama	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.				UKUPNA CIJENA
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje	234	750 HRK/god				175.500 HRK
BROJ KORISNIKA SUSTAVA						793 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU						10 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU						13.603 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU						14.489 HRK
Ocjena prihvatljivosti sustava odvodnje					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
Ocjena prihvatljivosti septičkih jama					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:					11.922.369 HRK	18.815.039 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:					1	2

Tablica 4-2 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Klek

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljene kriterij prihvatljivosti (inv. trošak 13.603 HRK/korisnik sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Klek sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 157% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Klek te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.2.2 Duboka - proširenje

Naselje Duboka nalazi se u administrativnim granicama općine Slivno, okvirno 2,5 km zapadno od naselja Klek. Kroz naselje prolazi kolektor sustava odvodnje Komarna-Duboka-Klek u duljini od 700 m, te jedna crpna stanica. Proširenje sustava odvodnje naselja analizirat će se u nastavku. Ukupan projicirani broj stalnih stanovnika u naselju 2031. iznosi 148 stanovnika. U vršnom mjesecu kolovozu ukupan ES za naselje Duboka iznosi 621 ES, od čega dotoci turizma čine 456, a dotoci privrede dodatnih 17 ES. Kako u naselju već postoji djelomično izgrađen sustav odvodnje, za potrebe tehno-ekonomske analize kao mjerodavna vrijednost preuzeto je inkrementalno povećanje ES u odnosu na postojeće stanje u iznosu od 429 ES.

Dovršetak mreže u naselju Duboka sastoji se od:

- 1.305 m' fekalnih kolektora DN 250 mm

NASELJE		BROJ EKVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA			
Duboka - proširenje		429		98			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						4.568.750 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVODI						3.588.750 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250 mm	1.305 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	3.588.750 HRK	
KUĆNI PRIKLJUČCI						980.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	98				10.000 HRK/priklj.	980.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:						4.568.750 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:						HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						45.688 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA						45.688 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA	
				4.568.750 HRK	1,0%	45.688 HRK/god	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							4.811.962 HRK
SEPTIČKE JAME							4.410.000 HRK
		BROJ. S.J.	CIJENA S.J.			UKUPNA CIJENA	
		98	45.000 HRK			4.410.000 HRK	
VOZILA							401.962 HRK
		BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.			UKUPNA CIJENA	
		98	4.102 HRK/SJ			401.962 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							221.319 HRK/god
SEPTIČKE JAME							
Troškovi prikupljanja septike		BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.			UKUPNA CIJENA	
		98	1.508 HRK/SJ			147.819 HRK	
Troškovi održavanja septičkih jama		BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.			UKUPNA CIJENA	
<i>Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje</i>		98	750 HRK/god			73.500 HRK	
BROJ KORISNIKA SUSTAVA							429 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU							13 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU							10.647 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU							11.214 HRK
Ocjena prihvatljivosti sustava odvodnje				U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI			
Ocjena prihvatljivosti septičkih jama				U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI			
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:						4.259.158 HRK	7.879.803 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:						1	2

Tablica 4-3 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Duboka

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak 10.647 HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Duboka sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 185% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Duboka te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.2.3 Komarna – proširenje

Naselje Komarna nalazi se u administrativnim granicama općine Slivno, okvirno 1,2 km jugozapadno od naselja Duboka. U naselju je djelomično izgrađena mreža sustava odvodnje u duljini od 1.450 m, te je trenutno u izgradnji crpna stanica čime bi se naselje spojilo na sustav odvodnje naselja Duboka. Proširenje sustava odvodnje naselja bit će analizirano u nastavku. Ukupan očekivani broj stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 187. U mjesecu vršnog opterećenja za sustav odvodnje dotoci turizma čine dodatnih 576 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 21 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 784 ES. Kako u naselju već postoji djelomično izgrađen sustav odvodnje, za potrebe tehno-ekonomske analize kao mjerodavna vrijednost preuzeto je inkrementalno povećanje ES u odnosu na postojeće stanje u iznosu od 349 ES.

Izgradnja mreže u naselju Komarna sastoji se od:

- 1.199 m' fekalnih kolektora DN 250 mm

NASELJE	BROJ EKVALENT STANOVNIKA - kolovoz				BROJ PRIKLJUČAKA		
Komarna - proširenje	349				82		
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							4.117.250 HRK
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI							3.297.250 HRK
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250 mm	1.199 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	3.297.250 HRK	
KUĆNI PRIKLJUČCI							820.000 HRK
DN	kom			JEDINIČNA CIJENA		UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	82			10.000 HRK/priklj.		820.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:						4.117.250 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:						HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							41.173 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA							41.173 HRK/god
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA	
				4.117.250 HRK	1,0%	41.173 HRK/god	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							4.026.335 HRK
SEPTIČKE JAME							3.690.000 HRK
				BROJ. S.J.	CIJENA S.J.	UKUPNA CIJENA	
				82	45.000 HRK	3.690.000 HRK	
VOZILA							336.335 HRK
				BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.	UKUPNA CIJENA	
				82	4.102 HRK/SJ	336.335 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							185.185 HRK/god
SEPTIČKE JAME							
Troškovi prikupljanja septike				BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.	UKUPNA CIJENA	
				82	1.508 HRK/SJ	123.685 HRK	
Troškovi održavanja septičkih jama				BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.	UKUPNA CIJENA	
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje				82	750 HRK/god	61.500 HRK	

BROJ KORISNIKA SUSTAVA	349 korisnika	
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU	14 m' / priključku	
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU	11.787 HRK	
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU	11.527 HRK	
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SUSTAVA ODVODNJE	U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SEPTIČKIH JAMA	U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:	3.838.253 HRK	6.593.304 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:	1	2

Tablica 4-4 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Komarna

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak 11.787 HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Duboka sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 172% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Komarna te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.2.4 Analiza spoja naselja Duba i Kremena

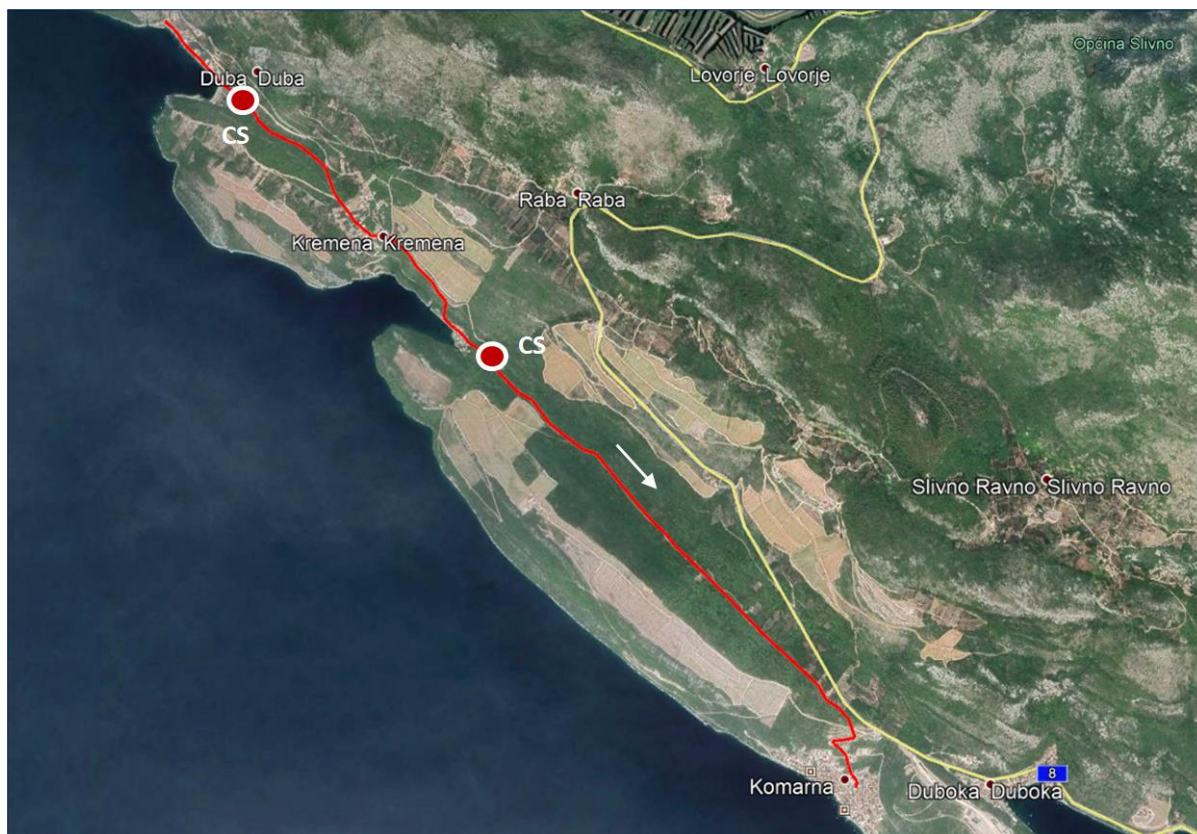
Naselja Kremena i Duba nalaze se u administrativnim granicama općine Slivno, uz uvalu Duba, okvirno 5,5 km sjeverozapadno od naselja Komarna. Projekcija broja stalnih stanovnika ova dva naselja u 2031. godini iznosi 100. U kolovozu, utjecaj dotoka turizma čini 297 ES dok privreda pridodaje dodatnih 12 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 409 ES.

U nastavku je analizirana mogućnost proširenja sustava odvodnje na naselja Duba i Kremena. Pritom su analizirane dvije varijante spoja sustava odvodnje naselja Duba i Kremena:

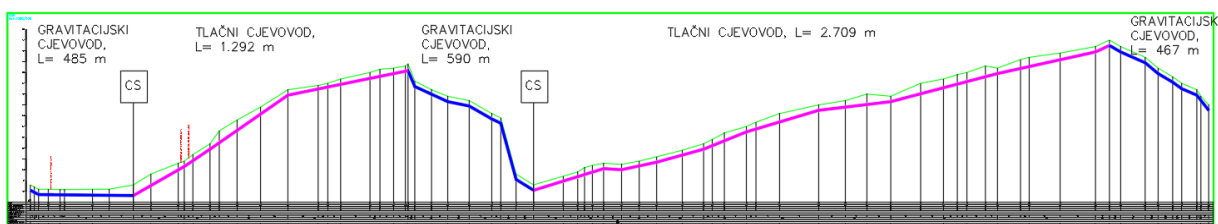
Varijanta 1 - Spoj na sustav odvodnje naselja Komarna

Varijanta 2 - Spoj na sustav odvodnje naselja Blace

U Varijanti 1 analizirana je mogućnost spoja sustava odvodnje naselja Duba i Kremena na sustav odvodnje naselja Komarna, odnosno Međudržavni odvodni sustav "Komarna-Neum-Mljetski kanal". Analizirana trasa položena je po trasama postojećih prometnica i putova. Sama konfiguracija terena ne omogućuje gravitacijsko tečenje već je potrebno interpolirati minimalno dvije crpne stanice i pripadajuće tlačne cjevovode.



Slika 4-3 Spoj naselja Duba i Kremena – Varijanta 1

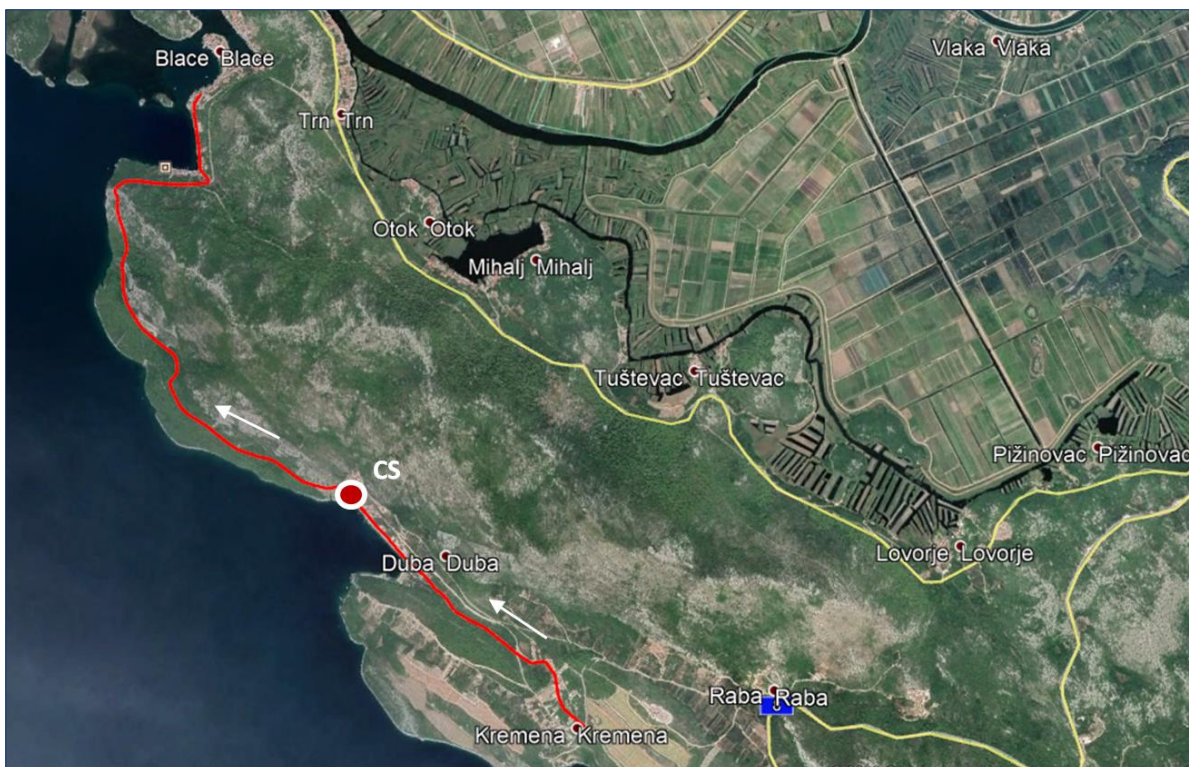


Slika 4-4 Uzdužni profil – Varijanta 1

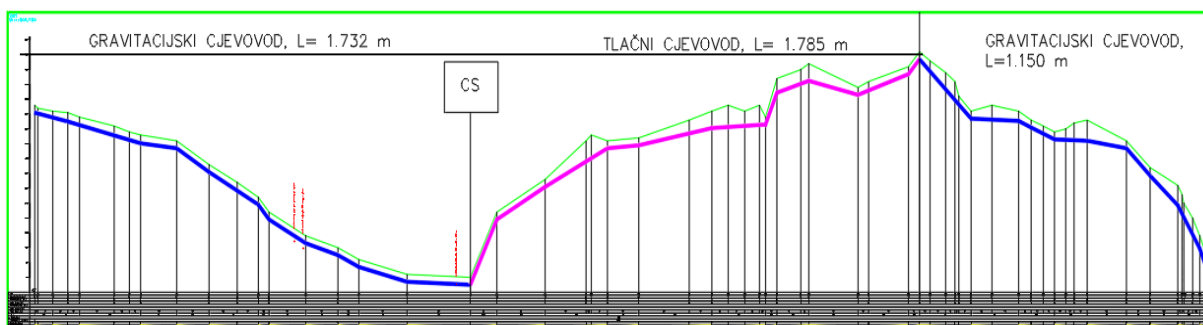
Specifikacija radova koje je potrebno izvesti u Varijanti 1:

VARIJANTA 1				
Naselje	Transport / Sekundarna mreža	gravitacijski cjevovodi (m)	tlačni cjevovodi (m)	crpne stanice (kom)
Duba	Sekundarna mreža	185	0	0
Kremena	Sekundarna mreža	865	125	1
Spoj	Transportni kolektor	1.542	4.001	2
UKUPNO		2.592	4.126	3

U Varijanti 2 analizirana je mogućnost spoja sustava odvodnje naselja Duba i Kremena na sustav odvodnje naselja Blace. Kao i u prethodnoj varijanti, konfiguracija terena ne omogućuje gravitacijsko tečenje već je potrebno interpolirati minimalno jednu crpnu stanicu i pripadajući tlačni cjevovod.



Slika 4-5 Spoj naselja Duboka i Kremena – Varijanta 2



Slika 4-6 Uzdužni profil – Varijanta 2

Specifikacija radova koje je potrebno izvesti u Varijanti 2:

VARIJANTA 2				
Naselje	Transport / Sekundarna mreža	gravitacijski cjevovodi (m)	tlačni cjevovodi (m)	crpne stanice (kom)
Duba	Sekundarna mreža	185	0	0
Kremena	Sekundarna mreža	865	125	1
Spoj	Transportni kolektor	2.882	1.785	1
UKUPNO		3.932	1.910	2

4.4.2.4.1 Tehno-ekonomska analiza varijantnih rješenja spoja naselja Kremena i Duba

Obzirom da je u slučaju obje varijante konceptijsko rješenje sustava odvodnje u naseljima Kremena i Duba jednako, radi usporedbe analizirani su ukupni troškovi izvedbe transportnog cjevododa do naselja Komarna, odnosno Blace, izraženi u neto sadašnjoj vrijednosti (NSV) uz diskontnu stopu 4% za godinu 2057 (raspon 30 godina). Prikaz detaljnije analize dan je u nastavku.

NASELJE		BROJ EKVALENT STANOVIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA	
Duba i Kremena - spoj na Komarnu		409		91	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI					11.401.650 HRK
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVODI					8.841.650 HRK
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA
250 mm	1.542 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'
110 mm	4.001 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'
CRPNE STANICE					2.560.000 HRK
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.
CS 1	5,00 l/s	130 m	10,63 kW	520.000 HRK	720.000 HRK
CS 2	5,00 l/s	160 m	13,08 kW	560.000 HRK	760.000 HRK
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:					10.321.650 HRK
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:					1.080.000 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA					145.495 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA					135.617 HRK/god
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU
				8.841.650 HRK	1,0%
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV
CS 1				15.600 HRK/god	7.200 HRK/god
CS 2				16.800 HRK/god	7.600 HRK/god
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA					9.878 HRK/god
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok	Jedinična cijena	
CS 1	10,63 kW	0,056 h/m3	10.000 m3/god	0,75 HRK/kWh	
CS 2	13,08 kW	0,056 h/m3	10.000 m3/god	0,75 HRK/kWh	
BROJ KORISNIKA SUSTAVA					409 korisnika
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:					13.227.597 HRK

Slika 4-7 Tehno-ekonomska analiza – Varijanta 1

NASELJE		BROJ EKVALENT STANOVIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA	
Duba i Kremena - spoj na Blace		409		91	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI					11.278.250 HRK
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVODI					9.978.250 HRK
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA
250 mm	2.882 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'
110 mm	1.785 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'
CRPNE STANICE					1.300.000 HRK
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.
CS 1	5,00 l/s	153 m	12,51 kW	550.000 HRK	750.000 HRK
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:					10.728.250 HRK
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:					550.000 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA					128.994 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA					123.783 HRK/god
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU
				9.978.250 HRK	1,0%
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV
CS 1				16.500 HRK/god	7.500 HRK/god
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA					5.212 HRK/god
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok	Jedinična cijena	
CS 1	12,51 kW	0,056 h/m3	10.000 m3/god	0,75 HRK/kWh	
BROJ KORISNIKA SUSTAVA					409 korisnika
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:					12.634.316 HRK

Slika 4-8 Tehno-ekonomska analiza - Varijanta 2

4.4.2.4.2 Zaključak

U obje varijante spoja, obzirom na nepovoljnu konfiguraciju terena, spoj je moguće izvesti kombinacijom gravitacijskih i tlačnih cjevovoda. Pritom su potrebne vrlo duge tlačne dionice, što se posebno očituje u Varijanti 1. U Varijanti 2, konfiguracija terena s tečenjem u pravcu Blaca je nešto povoljnija i tlačne dionice su značajno kraće.

Alternativno, trasu je djelomično moguće voditi prateći slojnice terena na nešto nižim visinskim kotama što bi u određenoj mjeri rezultiralo kraćim tlačnim dionicama. Međutim, upitna je izvedivost izgradnje cjevovoda u tom slučaju sa aspekta rješavanja imovinsko-pravnih odnosa kao i isplativost sa aspekta izvođenja radova na strmijem teže pristupačnom terenu. Iz tog razloga su trase planiranih cjevovoda za potrebe opsijske analize položene u koridorima postojećih putova i prometnica.

U Varijanti 1 (Spoj na Komarnu) ukupna duljina transportnih kolektora iznosi 5,5 km, dok u Varijanti 2 iznosi 4,7 km. Osim same razlike u duljini transportnih cjevovoda, značajan faktor kod određivanja optimalne varijante predstavlja visina pogonskih troškova. U Varijanti 2 spoj je moguće izvesti sa znatno kraćim tlačnim dionicama i manjim potrebnim visinama dizanja što upućuje na niže pogonske troškove u fazi eksploatacije.

Rekapitulacija analize spoja naselja Duba i Kremena	NSV (HRK)	Indeks
Varijanta 1 – spoj naselja na sustav odvodnje naselja Komarna	13.227.597	104,7%
Izgradnja transportnog cjevovoda do naselja Komarna	13.227.597	
Varijanta 2 – spoj naselja na sustav odvodnje naselja Blace	12.634.316	100,0%
Izgradnja transportnog cjevovoda do naselja Blace	12.634.316	

Tablica 4-5 Rekapitulacija analize spoja naselja Duba i Kremena

Tehno-ekonomskom analizom vidljivo je da je Varijanta 2 povoljnije rješenje u odnosu na Varijantu 1, za okvirno 4,7% NSV. **Slijedom navedenog, za potrebe ove preliminarne analize, kao optimalna odabrana je varijanta 2 – Spoj sustava odvodnje naselja Duba i Kremena na sustav odvodnje naselja Blace.**

Zaključuje se kako izgradnja sustava odvodnje u naseljima Kremena i Duba s izvedbom spoja na centralni sustav odvodnje Malostonskog zaljeva, nije opravdana.

Obzirom na postavljenu koncepciju sustava odvodnje te udaljenost i kompleksnost izvedbe spoja na sustav odvodnje naselja Blace, razvidno je kako bi autonomni sustav odvodnje (bez spojnih tlačnih cjevovoda) predstavljao investicijski i operativno značajno jeftinije rješenje. U tom smislu, preporuča se izgradnja autonomnog sustava odvodnje:

- Sa zasebnim UPOV-om kapaciteta 500 ES za potrebe naselja Duba i Kremena ili
- Izvedbom centralne sabirne jame iz koje bi se prikupljeni saržaj otpadne vode prevezio na UPOV aglomeracije (UPOV VINO)

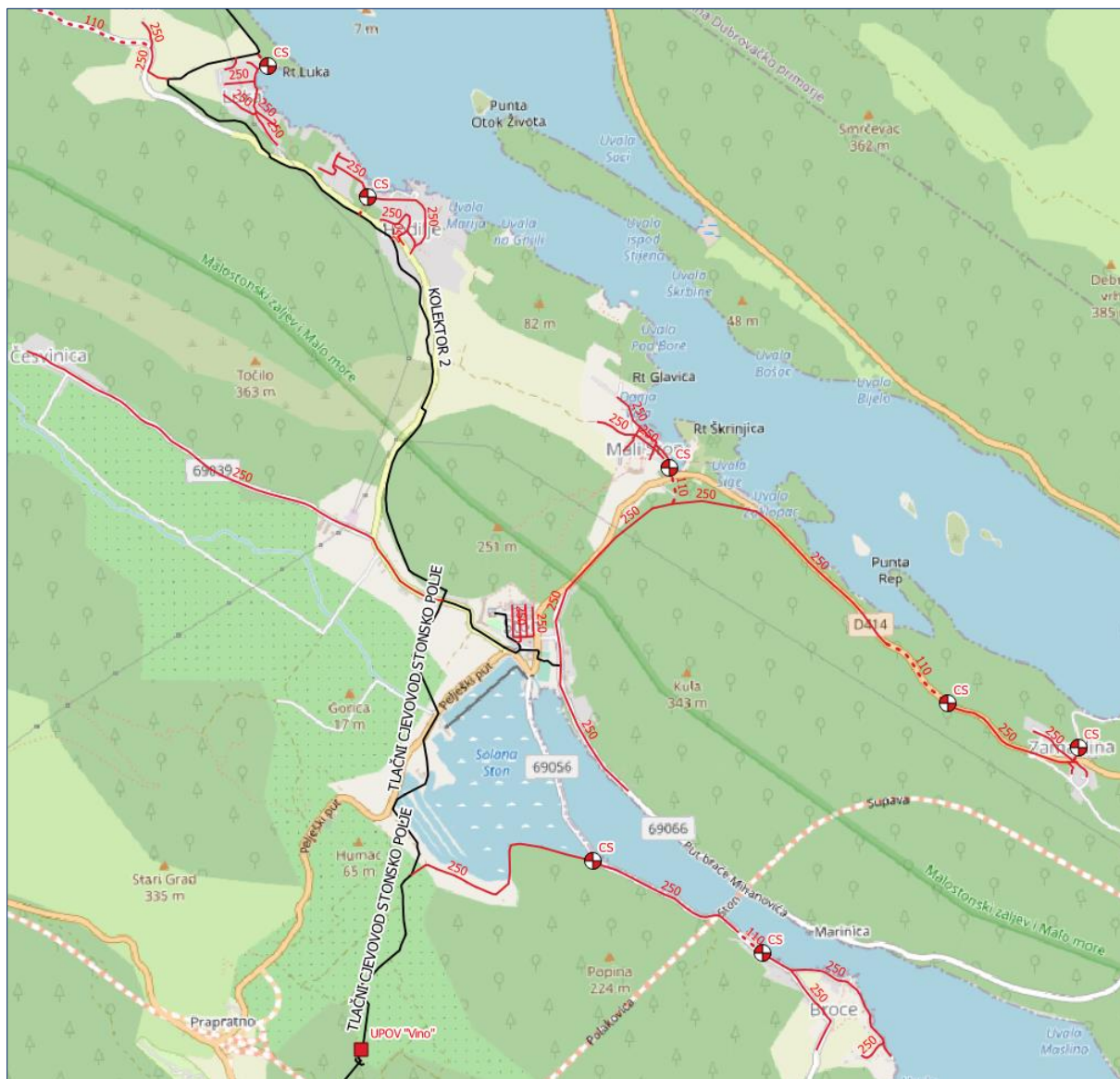
Sukladno navedenome, naselja Duba i Kremena se neće obraditi u sklopu Kratkoročnog investicijskog programa Projekta, već kao preporučena mjera Dugoročnog investicijskog programa Projekta.

4.4.3 Općina Ston

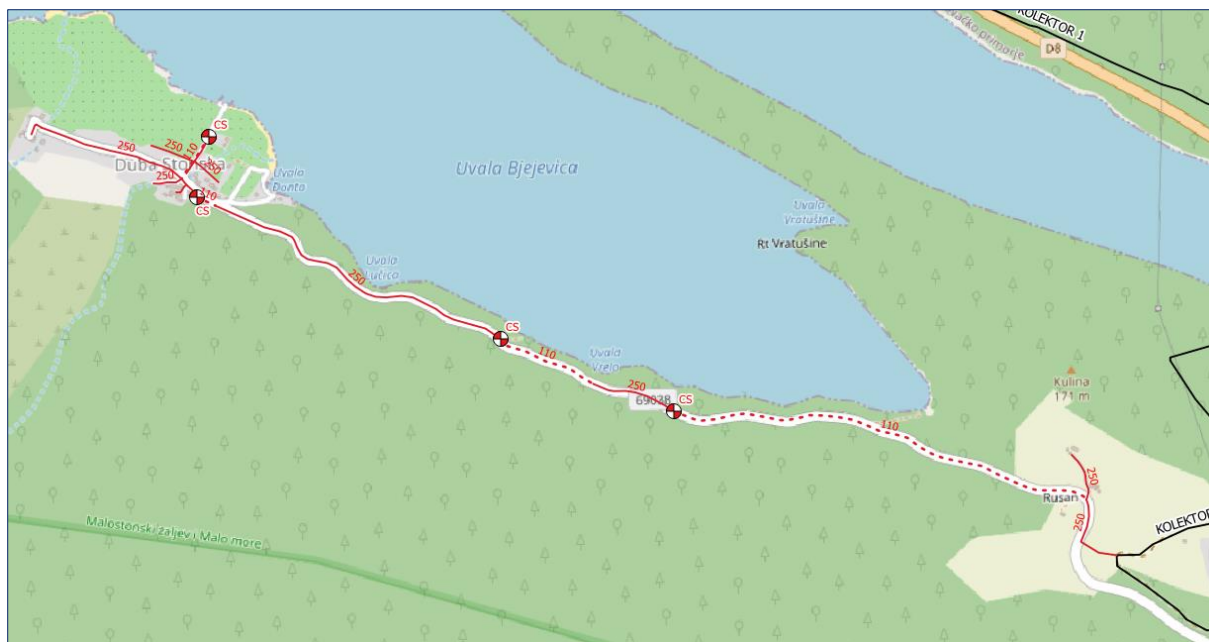
Na području općine Ston analizirano je proširenje sekundarne kanalizacijske mreže na području centralnog naselja Grada Stona, te izgradnja novih sustava odvodnje naselja Mali Ston, Luka, Hodilje,

Duba Stonska, Zamaslina, Česvinica te Broce. Grafički prikaz konceptijskih rješenja navedenih naselja dan je u nastavku.

4.4.3.1 Grafički prikaz konceptijskog rješenja sustava odvodnje u općini Ston



Slika 4-9 Konceptijski prikaz dogradnje sustava odvodnje na području Stona – naselja Luka, Hodilje, Ston, Mali Ston, Zamaslina, Česvinica i Broce



Slika 4-10 Grafički prikaz konceptijskog rješenja sustava odvodnje za naselje Duba Stonska te spoj na postojeći kolektor

4.4.3.2 Ston

Naselje Ston nalazi se u administrativnim granicama općine Ston. Naselje ima djelomično izgrađen sustav odvodnje ukupne duljine oko 2 km koji se zatim tlačnim cjevovodom kroz Stonsko polje vodi prema UPOV-u VINO u blizini plaže Papratno. Proširenje na cjelokupno naselje će se analizirati u nastavku. Ukupan očekivani broj stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 579. U mjerodavnom mjesecu kolovozu, dotoci turizma očekuju se u vrijednosti od 917 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 22 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 1.518 ES. Kako u naselju već postoji djelomično izgrađen sustav odvodnje, za potrebe tehno-ekonomske analize kao mjerodavna vrijednost preuzeto je inkrementalno povećanje ES u odnosu na postojeće stanje u iznosu od 891 ES.

Dovršetak mreže u naselju Ston sastoji se od:

- 1.496 m' fekalnih kolektora DN 300 mm

NASELJE	BROJ EKIVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA		
Ston - proširenje	891	203			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI					6.144.000 HRK
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVODI					4.114.000 HRK
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA
250 mm	1.496 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'
UKUPNA CIJENA					4.114.000 HRK
KUĆNI PRIKLJUČCI					2.030.000 HRK
DN	kom			JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
250-300 mm	203			10.000 HRK/priklj.	2.030.000 HRK
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:					6.144.000 HRK
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:					HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA					61.440 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA					61.440 HRK/god
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci			UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA
			6.144.000 HRK	1,0%	61.440 HRK/god
INVESTICIJSKI TROŠKOVI					9.967.635 HRK
SEPTIČKE JAME					9.135.000 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA S.J.			UKUPNA CIJENA
	203	45.000 HRK			9.135.000 HRK
VOZILA					832.635 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.			UKUPNA CIJENA
	203	4.102 HRK/SJ			832.635 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA					458.446 HRK/god
SEPTIČKE JAME					
Troškovi prikupljanja septike	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.			UKUPNA CIJENA
	203	1.508 HRK/SJ			306.196 HRK
Troškovi održavanja septičkih jama	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.			UKUPNA CIJENA
<i>Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje</i>	203	750 HRK/god			152.250 HRK
BROJ KORISNIKA SUSTAVA					891 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU					7 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU					6.896 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU					11.188 HRK
Ocjena prihvatljivosti sustava odvodnje					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI
Ocjena prihvatljivosti septičkih jama					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:					6.619.586 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:					1
					2

Tablica 4-6 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Ston

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak 6.896 HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Ston sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 246% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Ston te se isto uključuje u kratkoročni investicijski program.

4.4.3.3 Mali Ston

Naselje Ston nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, okvirno 1,5 km od naselja Ston. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na postojeći sustav odvodnje naselja Ston. Ukupan očekivani broj stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 162. U mjerodavnom mjesecu kolovozu, dotoci turizma očekuju se u vrijednosti od 383 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 16 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 561 ES.

Dovršetak mreže u naselju Mali Ston sastoji se od:

- 2.192 m' fekalnih kolektora DN 250 mm
- 241 m' tlačnih cjevovoda DN 110 mm
- 1 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE		BROJ EKVIVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA			
Mali Ston		561		120			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						8.185.150 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI						6.305.150 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250 mm	2.192 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	6.028.000 HRK	
110 mm	241 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	277.150 HRK	
KUĆNI PRIKLJUČCI						1.200.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	120				10.000 HRK/priklj.	1.200.000 HRK	
CRPNE STANICE						680.000 HRK	
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA	
CS 1	5,00 l/s	22 m	1,80 kW	260.000 HRK	420.000 HRK	680.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:						7.925.150 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:						260.000 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						88.026 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA						87.052 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA	
				7.505.150 HRK	1,0%	75.052 HRK/god	
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV	UKUPNA CIJENA	
CS 1				7.800 HRK/god	4.200 HRK/god	12.000 HRK/god	
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA						974 HRK/god	
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m ³	God. dotok		Jedinična cijena		
CS 1	1,80 kW	0,056 h/m ³	13.000 m ³ /god		0,75 HRK/kWh	974 HRK/god	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							5.892.198 HRK
SEPTIČKE JAME							5.400.000 HRK
			BROJ. S.J.	CIJENA S.J.		UKUPNA CIJENA	
			120	45.000 HRK		5.400.000 HRK	
VOZILA							492.198 HRK
			BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.		UKUPNA CIJENA	
			120	4.102 HRK/SJ		492.198 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							271.003 HRK/god
SEPTIČKE JAME							
Troškovi prikupljanja septike			BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.		UKUPNA CIJENA	
			120	1.508 HRK/SJ		181.003 HRK	
Troškovi održavanja septičkih jama			BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.		UKUPNA CIJENA	
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje			120	750 HRK/god		90.000 HRK	
BROJ KORISNIKA SUSTAVA							561 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU							18 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU							14.590 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU							10.503 HRK
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SUSTAVA ODVODNJE						U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SEPTIČKIH JAMA						U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:						9.025.465 HRK	9.648.738 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:						1	2

Tablica 4-7 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Mali Ston

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Mali Ston sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 45% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Mali Ston te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.3.4 Hodilje

Naselje Hodilje nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, okvirno 3 km od naselja Ston. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na postojeći kolektor. Ukupan očekivani broj stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 212. U mjerodavnom mjesecu kolovozu, dotoci turizma očekuju se u vrijednosti od 561 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 8 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 781 ES.

Dovršetak mreže u naselju Hodilje sastoji se od:

- 1.623 m' fekalnih kolektora DN 300 mm
- 98 m' tlačnih cjevovoda DN mm
- 1 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE		BROJ EKVIVALENT STANOVNIKA - kolovoz			BROJ PRIKLJUČAKA		
Hodilje		781			132		
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							6.665.950 HRK
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI							4.575.950 HRK
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	SEPTIČKE JAME
300 mm	1.623 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	4.463.250 HRK	
110 mm	98 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	112.700 HRK	
KUČNI PRIKLJUČCI							1.320.000 HRK
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	132				10.000 HRK/priklj.	1.320.000 HRK	
CRPNE STANICE							770.000 HRK
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAD. RAD.	UKUPNA CIJENA	
CS 1	5,00 l/s	31 m	2,53 kW	300.000 HRK	470.000 HRK	770.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:							6.365.950 HRK
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:							300.000 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							74.317 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA							72.660 HRK/god
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci					UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA
					5.895.950 HRK	1,0%	58.960 HRK/god
Crpne stanice					OPREMA 3% INV	GRAD 1% INV	UKUPNA CIJENA
CS 1					9.000 HRK/god	4.700 HRK/god	13.700 HRK/god
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA							1.658 HRK/god
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok			Jedinična cijena	
CS 1	2,53 kW	0,056 h/m3	15.700 m3/god			0,75 HRK/kWh	1.658 HRK/god

INVESTICIJSKI TROŠKOVI			6.481.418 HRK
SEPTIČKE JAME			5.940.000 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA S.J.	UKUPNA CIJENA
	132	45.000 HRK	5.940.000 HRK
VOZILA			541.418 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.	UKUPNA CIJENA
	132	4.102 HRK/SJ	541.418 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA			298.103 HRK/god
SEPTIČKE JAME			
Troškovi prikupljanja septike	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.	UKUPNA CIJENA
	132	1.508 HRK/SJ	199.103 HRK
Troškovi održavanja septičkih jama	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.	UKUPNA CIJENA
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje	132	750 HRK/god	99.000 HRK
BROJ KORISNIKA SUSTAVA			781 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU			13 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU			8.535 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU			8.299 HRK
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SUSTAVA ODVODNJE		U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SEPTIČKIH JAMA		U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:			7.428.223 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:			10.613.612 HRK
			1
			2

Tablica 4-8 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Hodilje

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak 8.535 HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Hodilje sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 143% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Hodilje te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.3.5 Luka

Naselje Luka nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, 1,5 km od naselja Hodilje. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na postojeći kolektor. Ukupan očekivani broj stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 175. U mjerodavnom mjesecu kolovozu, dotoci turizma očekuju se u vrijednosti od 458 ekvivalent stanovnika (ES) dok privreda čini dodatnih 6 ES. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 639 ES.

Izgradnja mreže u naselju Luka sastoji se od:

- 1.116 m' fekalnih kolektora DN 250 mm
- 82 m' tlačnih cjevovoda DN 110 mm
- 1 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE	BROJ EKVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA					
Luka	639		95					
INVESTICIJSKI TROŠKOVI					4.783.300 HRK	SEPTIČKE JAME		
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI					3.163.300 HRK			
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA		
250 mm	1.116 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	3.069.000 HRK		
110 mm	82 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	94.300 HRK		
KUĆNI PRIKLJUČCI					950.000 HRK			
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA		
250-300 mm	95				10.000 HRK/priklj.	950.000 HRK		
CRPNE STANICE					670.000 HRK			
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA		
CS 1	5,00 l/s	21 m	1,72 kW	250.000 HRK	420.000 HRK	670.000 HRK		
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:					4.533.300 HRK			
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:					250.000 HRK			
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA					53.792 HRK/god			
TROŠKOVI ODRŽAVANJA					52.833 HRK/god			
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA		
				4.113.300 HRK	1,0%	41.133 HRK/god		
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV	UKUPNA CIJENA		
CS 1				7.500 HRK/god	4.200 HRK/god	11.700 HRK/god		
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA					959 HRK/god			
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok		Jedinična cijena			
CS 1				1,72 kW	0,056 h/m3	13.400 m3/god	0,75 HRK/kWh	959 HRK/god
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						4.664.657 HRK		
SEPTIČKE JAME						4.275.000 HRK		
			BROJ. S.J.	CIJENA S.J.		UKUPNA CIJENA		
			95	45.000 HRK		4.275.000 HRK		
VOZILA						389.657 HRK		
			BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.		UKUPNA CIJENA		
			95	4.102 HRK/SJ		389.657 HRK		
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						214.544 HRK/god		
SEPTIČKE JAME								
Troškovi prikupljanja septike			BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.		UKUPNA CIJENA		
			95	1.508 HRK/SJ		143.294 HRK		
Troškovi održavanja septičkih jama			BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.		UKUPNA CIJENA		
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje			95	750 HRK/god		71.250 HRK		
BROJ KORISNIKA SUSTAVA						639 korisnika		
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU						11 m' / priključku		
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU						7.486 HRK		
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU						7.300 HRK		
Ocjena prihvatljivosti sustava odvodnje					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI			
Ocjena prihvatljivosti septičkih jama					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI			
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:					5.352.655 HRK	7.638.584 HRK		
RANGIRANJE VARIJANTI:					1	2		

Tablica 4-9 Tehno-ekonomska analiza uspostave proširenja sustava odvodnje naselja Luka

Oba varijantna rješenja zadovoljila su postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak HRK/korisniku sustava). Varijantno rješenje sustava odvodnje zadovoljilo je kriterij duljine cjevovoda / priključku. Rangiranjem neto sadašnje vrijednosti rješenja, ispostavilo se kako je za dovršetak mreže u naselju Luka sustav odvodnje isplativiji od varijantnog rješenja prikupljanja septike, za oko 45% NSV.

Zaključuje se kako je opravdano proširenje sustava odvodnje u naselju Luka te se isto uključuje u Kratkoročni investicijski program.

4.4.3.6 Duba Stonska

Naselje Duba Stonska nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, okvirno 8 km od naselja Ston. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na postojeći kolektor u blizini naselja Luka. Projekcija broja stalnih stanovnika u 2031. godini iznosi 56 stanovnika. U kolovozu, utjecaj dotoka turizma čini 123 ES a utjecaj privrede je zanemariv. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 179 ES.

U nastavku se daje grafički prikaz koncepcije sustava odvodnje.

Izgradnja mreže u naselju Duba Stonska sastoji se od:

- 2.973 m' fekalnih kolektora DN 250 mm
- 1.741 m' tlačnih cjevovoda DN 110 mm
- 4 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE		BROJ EKVIVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA			
Duba Stonska		179		47			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						13.316.750 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI						10.176.750 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250 mm	2.973 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	8.175.750 HRK	
110 mm	1.740 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	2.001.000 HRK	
KUĆNI PRIKLJUČCI						470.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	47				10.000 HRK/priklj.	470.000 HRK	
CRPNE STANICE						2.670.000 HRK	
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA	
CS 1	5,00 l/s	12 m	0,98 kW	200.000 HRK	350.000 HRK	550.000 HRK	
CS 2	5,00 l/s	11 m	0,90 kW	200.000 HRK	340.000 HRK	540.000 HRK	
CS 3	5,00 l/s	13 m	1,06 kW	210.000 HRK	360.000 HRK	570.000 HRK	
CS 4	5,00 l/s	70 m	5,72 kW	410.000 HRK	600.000 HRK	1.010.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:						12.296.750 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:						1.020.000 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						154.805 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA						153.568 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA	
				10.646.750 HRK	1,0%	106.468 HRK/god	
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV	UKUPNA CIJENA	
CS 1				6.000 HRK/god	3.500 HRK/god	9.500 HRK/god	
CS 2				6.000 HRK/god	3.400 HRK/god	9.400 HRK/god	
CS 3				6.300 HRK/god	3.600 HRK/god	9.900 HRK/god	
CS 4				12.300 HRK/god	6.000 HRK/god	18.300 HRK/god	
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA						1.238 HRK/god	
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m ³	God. dotok		Jedinična cijena		
CS 1	0,98 kW	0,056 h/m ³	1.300 m ³ /god		0,75 HRK/kWh	53 HRK/god	
CS 2	0,90 kW	0,056 h/m ³	3.700 m ³ /god		0,75 HRK/kWh	139 HRK/god	
CS 3	1,06 kW	0,056 h/m ³	3.700 m ³ /god		0,75 HRK/kWh	164 HRK/god	
CS 4	5,72 kW	0,056 h/m ³	3.700 m ³ /god		0,75 HRK/kWh	882 HRK/god	

INVESTICIJSKI TROŠKOVI			2.307.778 HRK
SEPTIČKE JAME			2.115.000 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA S.J.	UKUPNA CIJENA
	47	45.000 HRK	2.115.000 HRK
VOZILA			192.778 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.	UKUPNA CIJENA
	47	4.102 HRK/SJ	192.778 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA			106.143 HRK/god
SEPTIČKE JAME			
Troškovi prikupljanja septike	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.	UKUPNA CIJENA
	47	1.508 HRK/SJ	70.893 HRK
Troškovi održavanja septičkih jama	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.	UKUPNA CIJENA
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje	47	750 HRK/god	35.250 HRK
BROJ KORISNIKA SUSTAVA			179 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU			63 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU			74.395 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU			12.893 HRK
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SUSTAVA ODVODNJE			IZNAD GRANICE PRIUŠTIVOSTI
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SEPTIČKIH JAMA			U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:			15.121.064 HRK 3.779.089 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:			2 1

Tablica 4-10 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Duba Stonska

Varijantno rješenje izgradnje sustava odvodnje nije zadovoljilo postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak sustava koji iznosi 74.395 HRK/korisniku) kao ni kriterij duljine cjevovoda/priključku.

Zaključuje se kako po postavljenim kriterijima nije opravdana izgradnja sustava odvodnje u naselju Duba Stonska s izvedbom spoja na centralni sustav odvodnje Malostonskog zaljeva.

Obzirom na postavljenu koncepciju sustava odvodnje, razvidno je kako bi autonomni sustav odvodnje (bez spojnih tlačnih cjevovoda) predstavljao investicijski i operativno značajno jeftinije rješenje. U tom smislu, preporuča se izgradnja autonomnog sustava odvodnje:

- Sa zasebnim UPOV-om kapaciteta XX za potrebe naselja Duba Stonska ili
- Izvedbom centralne sabirne jame iz koje bi se prikupljeni saržaj otpadne vode prevezio na UPOV aglomeracije (UPOV Vino)

Sukladno navedenome, naselje Duba Stonska se neće obraditi u sklopu Kratkoročnog investicijskog programa Projekta, već kao preporučena mjera Dugoročnog investicijskog programa Projekta.

4.4.3.7 Česvinica

Naselje Česvinica nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, okvirno 3,5 km sjeverozapadno od naselja Ston. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na postojeći sustav odvodnje naselja Ston. Projekcija broja stalnih stanovnika naselja Česvinica u 2031. godini iznosi 60 stanovnika. U kolovozu, utjecaj dotoka turizma čini još 75 ES, dok je utjecaj privrede zanemariv. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 135 ES.

Izgradnja mreže u naselju Česvinica sastoji se od:

- 2.519 m' fekalnih kolektora DN 250 mm

NASELJE		BROJ EKVIVALENT STANOVNIKA - kolovoz		BROJ PRIKLJUČAKA			
Česvinica		135		30			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI						7.227.250 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI						6.927.250 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250 mm	2.519 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	6.927.250 HRK	
KUĆNI PRIKLJUČCI						300.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA	
250-300 mm	30				10.000 HRK/priklj.	300.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:						7.227.250 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:						HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA						72.273 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA						72.273 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA	
				7.227.250 HRK	1,0%	72.273 HRK/god	
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							1.473.049 HRK
SEPTIČKE JAME							1.350.000 HRK
			BROJ. S.J.	CIJENA S.J.		UKUPNA CIJENA	
			30	45.000 HRK		1.350.000 HRK	
VOZILA							123.049 HRK
			BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.		UKUPNA CIJENA	
			30	4.102 HRK/SJ		123.049 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							67.751 HRK/god
SEPTIČKE JAME							
Troškovi prikupljanja septike			BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.		UKUPNA CIJENA	
			30	1.508 HRK/SJ		45.251 HRK	
Troškovi održavanja septičkih jama			BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.		UKUPNA CIJENA	
<i>Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje</i>			30	750 HRK/god		22.500 HRK	
BROJ KORISNIKA SUSTAVA							135 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU							83 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU							53.535 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU							10.911 HRK
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SUSTAVA ODVODNJE						IZNAD GRANICE PRIUŠTIVOSTI	
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SEPTIČKIH JAMA						U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:						7.786.687 HRK	2.412.185 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:						2	1

Tablica 4-11 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Česvinica

Varijantno rješenje izgradnje sustava odvodnje nije zadovoljilo postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak sustava koji iznosi 53.535 HRK/korisniku) kao ni kriterij duljine cjevovoda/priključku.

Zaključuje se kako nije opravdana izgradnja sustava odvodnje u naselju Česvinica te se naselje isključuje iz obuhvata aglomeracije Malostonski zaljev.

4.4.3.8 Zamaslina

Naselje Zamaslina nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, okvirno 3,6 km sjeveroistočno od naselja Ston. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na koncepcijsko rješenje sustava odvodnje naselja Mali Ston. Projekcija broja stalnih stanovnika naselja Zamaslina u 2031. godini iznosi 80 stanovnika. U kolovozu, utjecaj dotoka turizma čini još 199 ES, dok je utjecaj privrede u naselju zanemariv. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 135 ES.

Izgradnja mreže u naselju Zamaslina sastoji se od:

- 2.617 m' fekalnih kolektora DN 250 mm
- 521 m' tlačnih cjevovoda DN 110 mm
- 2 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE		BROJ EKVALENT STANOVNIKA - kolovoz			BROJ PRIKLJUČAKA			
Zamaslina		279			42			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							9.345.900 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVOVODI							7.795.900 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA		
250 mm	2.617 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	7.196.750 HRK		
110 mm	521 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	599.150 HRK		
KUĆNI PRIKLJUČCI							420.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA		
250-300 mm	42				10.000 HRK/priklj.	420.000 HRK		
CRPNE STANICE							1.130.000 HRK	
	Qinst	Hinst	Pinst		CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA	
CS 1	5,00 l/s	11 m	0,90 kW		200.000 HRK	340.000 HRK	540.000 HRK	
CS 2	5,00 l/s	14 m	1,14 kW		220.000 HRK	370.000 HRK	590.000 HRK	
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:							8.925.900 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:							420.000 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							102.119 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA							101.859 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA		
				8.215.900 HRK	1,0%	82.159 HRK/god		
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV	UKUPNA CIJENA		
CS 1				6.000 HRK/god	3.400 HRK/god	9.400 HRK/god		
CS 2				6.600 HRK/god	3.700 HRK/god	10.300 HRK/god		
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA							260 HRK/god	
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok		Jedinična cijena			
CS 1	0,90 kW	0,056 h/m3	700 m3/god		0,75 HRK/kWh	26 HRK/god		
CS 2	1,14 kW	0,056 h/m3	4.900 m3/god		0,75 HRK/kWh	234 HRK/god		
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							2.062.269 HRK	
SEPTIČKE JAME							1.890.000 HRK	
				BROJ. S.J.	CIJENA S.J.	UKUPNA CIJENA		
				42	45.000 HRK	1.890.000 HRK		
VOZILA							172.269 HRK	
				BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.	UKUPNA CIJENA		
				42	4.102 HRK/SJ	172.269 HRK		
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							94.851 HRK/god	
SEPTIČKE JAME								
Troškovi prikupljanja septike				BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.	UKUPNA CIJENA		
				42	1.508 HRK/SJ	63.351 HRK		
Troškovi održavanja septičkih jama				BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.	UKUPNA CIJENA		
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje				42	750 HRK/god	31.500 HRK		
BROJ KORISNIKA SUSTAVA							279 korisnika	
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU							62 m' / priključku	
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU							33.498 HRK	
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU							7.392 HRK	
Ocjena prihvatljivosti sustava odvodnje					IZNAD GRANICE PRIUŠTIVOSTI			
Ocjena prihvatljivosti septičkih jama					U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI			
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:							10.384.212 HRK	3.377.058 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:							2	1

Tablica 4-12 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Zamaslina

Varijantno rješenje izgradnje sustava odvodnje nije zadovoljilo postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak sustava koji iznosi HRK/korisniku) kao ni kriterij duljine cjevovoda/priključku.

Zaključuje se kako nije opravdana izgradnja sustava odvodnje u naselju Zamaslina te se naselje isključuje iz obuhvata aglomeracije Malostonski zaljev.

4.4.3.9 Broce

Naselje Zamaslina nalazi se u administrativnim granicama općine Ston, okvirno 2,8 km jugoistočno od naselja Ston. Naselje nema izgrađen sustav odvodnje, a analiza je obuhvatila cjelokupnu izgradnju kanalizacijske mreže te spoj na postojeći transportni cjevodod prema UPOV-u Vino, lociran na području Stonskog polja. Projekcija broja stalnih stanovnika naselja Broce u 2031. godini iznosi 108 stanovnika. U kolovozu, utjecaj dotoka turizma čini još 269 ES, dok je utjecaj privrede u naselju zanemariv. Sveukupno opterećenje naselja u kolovozu rezultira opterećenju od 279 ES.

Izgradnja mreže u naselju Broce sastoji se od:

- 3.595 m' fekalnih kolektora DN 250 mm
- 163 m' tlačnih cjevovoda DN 110 mm
- 2 crpne stanice: 5,0 l/s

NASELJE		BROJ EKVIVALENT STANOVNIKA - kolovoz			BROJ PRIKLJUČAKA			
Broce		377			74			
INVESTICIJSKI TROŠKOVI							11.673.700 HRK	SEPTIČKE JAME
GRAVITACIJSKI I TLAČNI CJEVODODI							10.073.700 HRK	
DN	DUŽINA	VRSTA CJ.	MATERIJAL	PRIKLJUČCI	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA		
250 mm	3.595 m'	GRAV	PEHD	DA	2.750 HRK/m'	9.886.250 HRK		
110 mm	163 m'	TLAČ	PEHD		1.150 HRK/m'	187.450 HRK		
KUĆNI PRIKLJUČCI							740.000 HRK	
DN	kom				JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA		
250-300 mm	74				10.000 HRK/priklj.	740.000 HRK		
CRPNE STANICE							860.000 HRK	
	Qinst	Hinst	Pinst	CIJENA OPREME	CIJENA GRAĐ. RAD.	UKUPNA CIJENA		
CS 1	5,00 l/s	5 m	0,41 kW	140.000 HRK	270.000 HRK	410.000 HRK		
CS 2	5,00 l/s	6 m	0,49 kW	160.000 HRK	290.000 HRK	450.000 HRK		
Sustav odvodnje GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:							11.373.700 HRK	
Sustav odvodnje TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:							300.000 HRK	
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA							122.869 HRK/god	
TROŠKOVI ODRŽAVANJA							122.737 HRK/god	
Gravitacijski i tlačni cjevovodi, priključci				UKUPNA INV.	UDIO U ODRŽAVANJU	UKUPNA CIJENA		
				10.813.700 HRK	1,0%	108.137 HRK/god		
Crpne stanice				OPREMA 3% INV	GRAĐ 1% INV	UKUPNA CIJENA		
CS 1				4.200 HRK/god	2.700 HRK/god	6.900 HRK/god		
CS 2				4.800 HRK/god	2.900 HRK/god	7.700 HRK/god		
TROŠKOVI POGONA CRPNIH STANICA							132 HRK/god	
	Pinst	Vrijeme crpljenja h/m3	God. dotok		Jedinična cijena			
CS 1	0,41 kW	0,056 h/m3	2.700 m3/god		0,75 HRK/kWh	46 HRK/god		
CS 2	0,49 kW	0,056 h/m3	4.200 m3/god		0,75 HRK/kWh	86 HRK/god		

INVESTICIJSKI TROŠKOVI			3.633.522 HRK
SEPTIČKE JAME			3.330.000 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA S.J.	UKUPNA CIJENA
	74	45.000 HRK	3.330.000 HRK
VOZILA			303.522 HRK
	BROJ. S.J.	CIJENA VOZILA PO S.J.	UKUPNA CIJENA
	74	4.102 HRK/SJ	303.522 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA			167.118 HRK/god
SEPTIČKE JAME			
Troškovi prikupljanja septike	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. PRIK. SEP.	UKUPNA CIJENA
	74	1.508 HRK/SJ	111.618 HRK
Troškovi održavanja septičkih jama	BROJ. S.J.	JED. TRŠ. ODRŽ. SEP.	UKUPNA CIJENA
Začepljenje = čišćenje + pražnjenje 1 godišnje	74	750 HRK/god	55.500 HRK
BROJ KORISNIKA SUSTAVA			377 korisnika
DULJINA GRAVIT. KOLEKTORA / PRIKLJUČKU			48 m' / priključku
TROŠAK SUSTAVA ODVODNJE PO KORISNIKU			30.965 HRK
TROŠAK SEPTIČKIH JAMA PO KORISNIKU			9.638 HRK
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SUSTAVA ODVODNJE		IZNAD GRANICE PRIUŠTIVOSTI	
OCJENA PRIHVATLJIVOSTI SEPTIČKIH JAMA		U GRANICAMA PRIUŠTIVOSTI	
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:			12.801.453 HRK
RANGIRANJE VARIJANTI:			5.950.055 HRK
			2
			1

Tablica 4-13 Tehno-ekonomska analiza uspostave sustava odvodnje naselja Broce

Varijantno rješenje izgradnje sustava odvodnje nije zadovoljilo postavljeni kriterij priuštivosti (inv. trošak sustava koji iznosi 30.965 HRK/korisniku) kao ni kriterij duljine cjevovoda/priključku.

Zaključuje se kako po postavljenim kriterijima nije opravdana izgradnja sustava odvodnje u naselju Broce s izvedbom spoja na centralni sustav odvodnje Malostonskog zaljeva.

Obzirom na postavljenu koncepciju sustava odvodnje, razvidno je kako bi autonomni sustav odvodnje (bez spojnih tlačnih cjevovoda) predstavljao investicijski i operativno značajno jeftinije rješenje. U tom smislu, preporuča se izgradnja autonomnog sustava odvodnje:

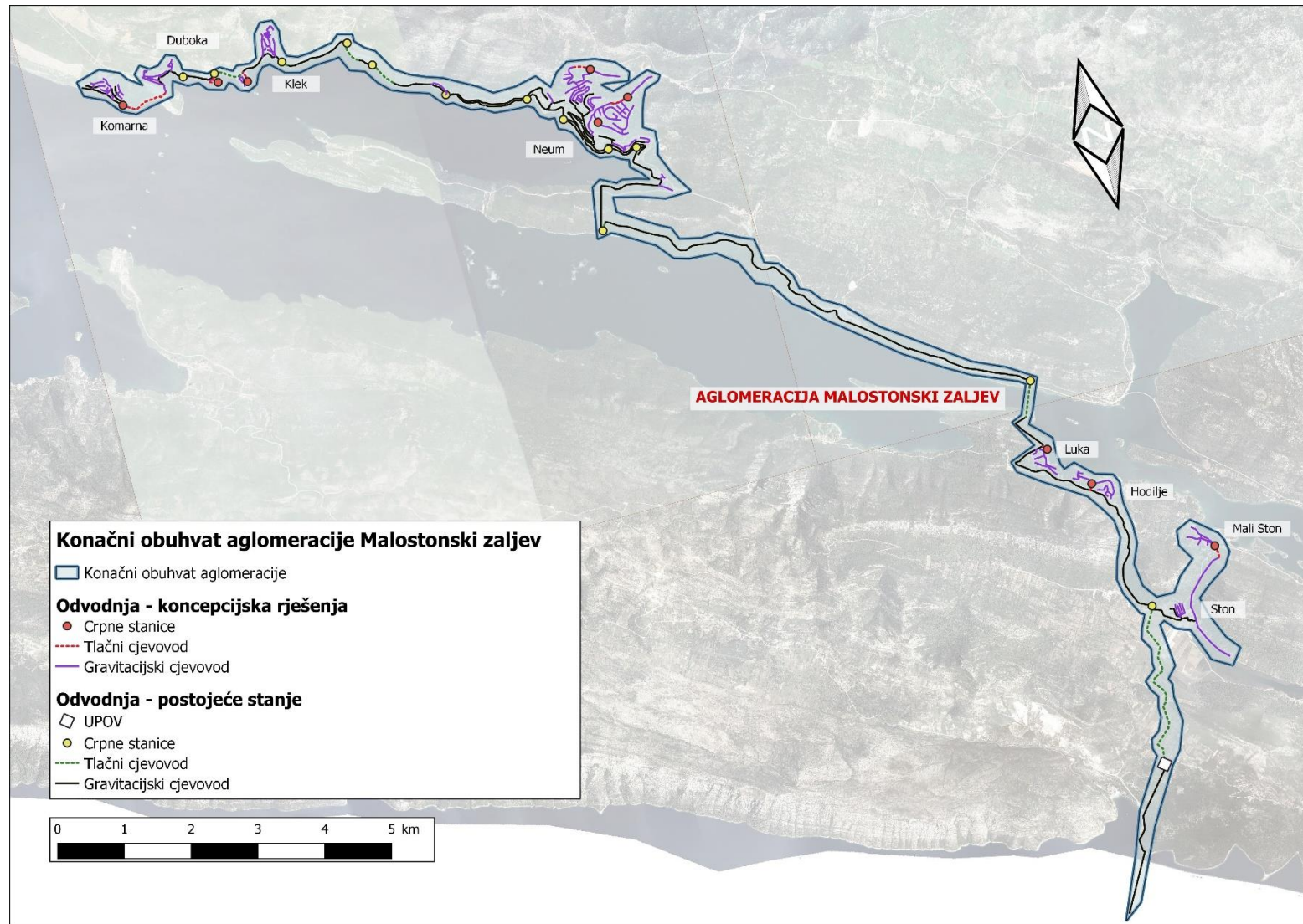
- Sa zasebnim UPOV-om kapaciteta XX za potrebe naselja Broce ili
- Izvedbom centralne sabirne jame iz koje bi se prikupljeni saržaj otpadne vode prevezio na UPOV aglomeracije (UPOV Vino)

Sukladno navedenome, naselje Broce se neće obraditi u sklopu Kratkoročnog investicijskog programa Projekta, već kao preporučena mjera Dugoročnog investicijskog programa Projekta.

4.5 Konačni obuhvat aglomeracije

Konačni obuhvat aglomeracije Malostonskog zaljeva dan je tablično i grafički u nastavku.

Naselje	Objekti	Profil (mm)	Duljina (m)	Potrebne mjere
		Kapacitet (l/s)	Broj (kom)	
Komarna	Gravitacijski kanali	250 mm	1.199	Proširenje mreže.
Duboka	Gravitacijski kanali	250 mm	1.305	Proširenje mreže.
Klek	Gravitacijski kanali	250 mm	2.542	Proširenje mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	311	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	2	
Neum	Gravitacijski kanali	250 mm	8.721	Proširenje mreže.
	Gravitacijski kanali	300 mm	698	
	Tlačni cjevovodi	110 mm	511	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
	Crpne stanice	7,5 l/s	2	
Luka	Gravitacijski kanali	250 mm	1.116	Izgradnja cjelokupne kanalizacijske mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	85	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
Hodilje	Gravitacijski kanali	250 mm	1.541	Izgradnja cjelokupne kanalizacijske mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	98	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
Mali Ston	Gravitacijski kanali	250 mm	2.192	Izgradnja cjelokupne kanalizacijske mreže.
	Tlačni cjevovodi	110 mm	241	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	1	
Ston	Gravitacijski kanali	250 mm	1.496	Proširenje mreže.
SVEUKUPNO	Gravitacijski kanali	250 mm	20.112 m	
	Gravitacijski kanali	300 mm	698 m	
	Tlačni cjevovodi	110 mm	1.246 m	
	Crpne stanice	≤ 5 l/s	6 kom	
	Crpne stanice	7,5 l/s	2 kom	



Slika 4-11 Konačni obuhvat aglomeracije Malostonski zaljev

5 ANALIZA INSTITUCIONALNOG USTROJA

5.1 Zakonodavni okvir

U prilogu 6.1 dana je cjeloviti prikaz postojećeg zakonodavnog okvira RH i BiH te EU relevantnih Direktiva.

5.2 Specifična pravila – Međudržavni ugovori

Regionalni odvodni sustav Komarna - Neum - Mljetski kanal je uspostavljen Ugovorom o zajedničkoj izgradnji, pogonu, održavanju i financiranju Regionalnog Kanalizacionog sistema Neum - Mljetski Kanal iz travnja 1986. godine. Tim je ugovorom postavljena temeljna obveza izgradnje i financiranja sustava, te dana odredba o upravljanju istim putem tadašnje RO Vodoprivrede BiH.

Nadalje, drugi značajan ugovor je Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vlade Bosne i Hercegovine o uređenju vodnogospodarskih odnosa od 11. srpnja 1996. godine kojim je ugovorom oformljeno Povjerenstvo za vodno gospodarstvo Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Konačno, Ugovor između Vlade Republike Hrvatske i Vijeća ministara Bosne i Hercegovine o zajedničkom financiranju održavanja i pogona regionalnog odvodnog sustava Komarna - Neum - Mljetski kanal sklopljen je 2. kolovoza 2007. godine, te su tim ugovorom potvrđeni vlasnički udjeli ugovornih strana, tako da vlasnički udio Republike Hrvatske iznosi 30%, a vlasnički udio Bosne i Hercegovine 70% ukupne vrijednosti odvodnog sustava. Nadalje, predmetni Regionalni odvodni sustav dan je na pogon i održavanje Javnom poduzeću Mareco iz Neuma.

5.3 Aglomeracija – normativne odrednice

DIREKTIVA VIJEĆA od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ)

Članak 2. stavak 1. točka 4. „aglomeracija” je područje gdje su stanovništvo i/ili gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirane da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do stanice za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja;

Terms and Definitions of the Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC daje detaljno i iscrpno pojašnjenje termina aglomeracija (*agglomeration*) ali isključivo u tehničkom smislu dok u pravnom pogledu daje određenja u pogledu obuhvata od čega je najznačajnije da aglomeracije ne treba poistovjećivati s jedinicama lokalne/područne (samo)uprave te da se granice istih ne moraju nužno poklapati te da na aglomeraciji može postojati više uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i sl. (točka 1.1). U pogledu prekograničnih odnosa nema posebnih određenja.

Zakon o vodama daje istovjetnu definiciju aglomeracije kao i Direktiva 91/271/EEZ. Takvo je određenje nadopunjeno formalnim aspektima, na način da je određeno da se odlukom o odvodnji otpadnih voda mora, među ostalim, odrediti i način odvodnje otpadnih voda s određene aglomeracije i njoj gravitirajućeg područja (točka 1.), pri čemu tu odluku donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave za aglomeraciju na području te jedinice, predstavničko tijelo jedinice područne (regionalne) samouprave za aglomeraciju na području više jedinica lokalne samouprave u sastavu iste jedinice područne (regionalne) samouprave odnosno ili ministar za aglomeraciju na području više

jedinica područne (regionalne) samouprave. Ovako postavljena određenja unutar normativnog okvira Republike Hrvatske očito nisu adekvatno primjenjiva na prekogranične aglomeracije. Zakon o vodama propisuje određene režime koji su prekogranične prirode, kao npr. za prekogranično upravljanje vodama (članak 6. stavak 9.), riječnim slivovima (članak 34. stavak 2.), izvanredna i iznenadna onečišćenja voda (članak 81. stavak 3. točka 4.), korištenje vode za ljudsku potrošnju za prekograničnu prodaju (članak 102. stavak 6.).

Zakonom o vodnim uslugama upućeno je glede pojma aglomeracije na Zakon o vodama (članak 3. stavak 2.) dok je u okviru definicije uslužnog područja određeno da se isto uspostavlja na jednom ili više postojećih vodoopskrbnih područja te više aglomeracija (članak 6. stavak 2.). Nadalje je određeno da uslužno područje mora obuhvatiti sve sustave javne vodoopskrbe, sve sustave javne odvodnje i sve aglomeracije (članak 7. stavak 3.) te da granica uslužnog područja ne može presijecati granicu aglomeracije, osim kad je aglomeracija presječena državnom granicom, niti granicu vodoopskrbnog područja (članak 7. stavak 4.). Zakon dalje upućuje na aglomeracije kao osnove jedinice u pogledu određivanja cijene vodnih usluga u prijelaznom razdoblju, koje su odredbe ocijenjene neprimjenjivima na predmetnu problematiku, pa se iste izostavljaju. Od prekograničnih pitanja i odnosa, Zakon o vodnim uslugama uređuje jedino pitanje prekogranične isporuke vode (za ljudsku potrošnju ili drugu vodu), dok glede je prekogranični *prihvat komunalnih otpadnih voda i otpadnog mulja od drugog isporučitelja vodnih usluga* izjednačen s domaćim, pri čemu je izrijekom propisano da se cijena prekograničnog prihvata komunalnih otpadnih voda radi daljnje odvodnje, pročišćavanja i ispuštanja uređuje ugovorom po tržišnim načelima (članak 52. stavak 7.).

Zakonom o financiranju vodnoga gospodarstva je glede pojma aglomeracije na Zakon o vodama (članak 2. stavak 1. točka 5.) te je nadalje određeno u članku 3. stavak 1. točka 3. da se sredstva vodnih naknada koriste se solidarno među svim korisnicima i prema prvenstvu u potrebama na području Republike Hrvatske, na vodnom području, na području jedinice područne (regionalne) samouprave, vodoopskrbnom području, aglomeraciji i na uslužnom području, osim u slučaju kada je ovim Zakonom drukčije određeno.

5.4 Operativni program „Konkurentnost i kohezija 2014-2020“

U pogledu raspoloživosti Operativnog programa konkurentnost i kohezija (OPKK) upućuje se na slijedeće mjerodavne načelne odrednice dane u okviru točke 1. *STRATEGIJA ZA DOPRINOS OPERATIVNOG PROGRAMA STRATEGIJI UNIJE ZA PAMETAN, ODRŽIV I UKLJUČIV RAST I OSTVARENJE GOSPODARSKE, DRUŠTVENE I TERITORIJALNE KOHEZIJE; 1.1 Strategija za doprinos operativnog programa strategiji unije za pametan, održiv i uključiv rast i ostvarenje gospodarske, društvene i teritorijalne kohezije; 1.1.1 Opis strategije programa za provedbu strategije Unije za pametan, održiv i uključiv rast te za postizanje gospodarske, društvene i teritorijalne kohezije:*

Zaštita okoliša i održivost resursa

....

Ista vrsta potrebe vrijedi i za sektor upravljanja vodama. Dok je otprilike nešto ispod 87 % stanovništva spojeno na sustav javne vodoopskrbe (ostalih 13 % opskrbljuje se individualnim načinom vodoopskrbe iz vlastitih bunara, cisterni itd. ili iz tzv. lokalnih vodovoda), postoje značajne regionalne razlike; stupanj priključenja viši je u jadranskom (93 %) nego u crnomorskom slivu (84 %). U zadnje četiri godine, za koje postoje podaci, gubici vode u sustavima javne vodoopskrbe su između 48,2% i 49% , kao omjer

između isporučene i zahvaćene količine vode. . Problem s kakvoćom pitke vode postoji u ograničenom geografskom obuhvatu, a povezan je s prirodno uzrokovanim problemima s razinom željeza, mangana, amonijaka i arsena, a to traži naprednije postupke pročišćavanja vode za piće.

S druge strane, javni sustav odvodnje nije razvijen u toj mjeri i u aglomeracijama iznad 2000 stanovnika, koje su relevantne za financiranje sredstvima fondova Europske unije, stopa priključenosti je 68%. . Osim toga, obrađuje se samo 28 % prikupljenih otpadnih voda, no potrebno je naglasiti da se jedna trećina tog postotka odnosi na prethodno pročišćavanje odnosno prvi stupanj pročišćavanja otpadnih voda. U pogledu priobalnih voda, procjenjuje se da je najveći dio vrlo dobro ekološkog stanja (najviše ocjene), međutim, u posljednjih pet godina uočava se porast onečišćenja.

Ovaj operativni program bavi se ovim pitanjem prvenstveno tako da osigurava mjere unapređenja obrade otpadnih voda koje se ispuštaju u priobalne vode. Naposljetku, sve mjere u okviru sektora upravljanja vodama polaze od i u skladu su s Planom upravljanja vodnim područjima (važeći Plan za razdoblje 2012. - 2015. i novi Plan za razdoblje 2016. - 2021. koji treba pripremiti do kraja 2015.) kao integriranim dokumentom koji uključuje sve mjere i aktivnosti povezane s vodama s ciljem postizanja očuvanja dobrog stanja voda. Mreža praćenja stanja voda uspostavljena je, no ne prate se sve točke i svi potrebni parametri praćenja.

Budući da postoji otprilike 160 javnih isporučitelja vodnih usluga, očito je da je vodokomunalni sektor uvelike fragmentiran, a kvaliteta usluga je različita. Otprilike 70 % su mala poduzeća godišnje distribucije manje od 1 m³/m³ vode (u usporedbi s 45 m³/m³ što je prosjek Europske unije) s nedovoljno osoblja i tehničkih kapaciteta za pripremu i provedbu projekata u razdoblju od 2014. do 2020.

U području zaštite okoliša nije izričito određen status niti mogućnosti sufinanciranja prekograničnih projekata. O odnosima s drugim izvorima financiranja i mogućim kombiniranjima istih određenja su dana u okviru točke 8. *KOORDINACIJA FONDOVA, EPFRR-a, EFPR-a i DRUGIH NACIONALNIH INSTRUMENTATA FINANCIRANJA I EUROPSKE UNIJE I S EIB-OM* od čega se ističe slijedeće:

Mehanizmi osiguranja koordinacije fondova, Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EPFRR), Europskog fonda za pomorstvo i ribarstvo (EFPR) i drugih nacionalnih instrumenata financiranja i instrumenata financiranja Europske Unije, i Europske investicijske banke (EIB-a), uzimajući u obzir relevantne odredbe propisane u Zajedničkom strateškom okviru (ZSO).

Koordinacija različitih instrumenata financiranja će se osigurati na najvišoj razini i njome će upravljati Koordinacijsko tijelo i Nacionalni koordinacijski odbor (NKO). Glavni odbor uključen u upravljanje pojedinim programima i praćenje tih programa jest Odbor za praćenje (OP) svakog programa. Zajednički forum za pokretanje bitnih rasprava i razmjenu u pogledu praktičnih pitanja povezanih s provedbom može se uspostaviti u okviru tematskih jedinica na razini ispod OP-ova, ali izbjegavat će se suvišna fragmentacija.

1. Razgraničenje, komplementarnost i sinergije s ostalim ESI fondovima

...

Okoliš: Kohezijski fond financirat će integrirane operacije gospodarenja otpadom, usmjerene na cijeli životni ciklus otpada (od stvaranja do konačnog zbrinjavanja). Čišćenje zagađenja mora (sakupljanje otpada i ostataka) financirat će EFPR.

U pogledu upravljanja vodama (vodoopskrba, odvodnja i pročišćavanje) operacije će u naseljima s više od 2 000 stanovnika financirati Kohezijski fond, a u naseljima s manje od 2 000 stanovnika EPFRR.

...

2. Ostali instrumenti Unije i nacionalni instrumenti

Program za zaštitu okoliša i klimatske akcije (LIFE): Potencijal za komplementarnost i sinergiju LIFE programa i ESIF-a postoji gotovo u svim sektorima, ali posebno u TC-ima 4 i 6. Komplementarnost je moguće postići unutar Integriranih projekata, koji imaju za cilj sufinanciranje većih projekata većih teritorijalnih razmjera (na regionalni, multiregionalni, nacionalni i međusektorski način) i pokrit će ograničene prioritete dvaju LIFE potprograma.

...

3. Koordinacija ETC-a s glavnim OP-om kao i makroregionalnim strategijama (MRS)

U pogledu makro-regionalnih strategija, koordinacija će se postići kroz NKO gdje će se koordinirati unutarnja i vanjska financijska pomoć. NKO bi trebao preuzeti članove sadašnjeg Nacionalnog vijeća uspostavljenog za međunarodne i međuregionalne programe i MRS-ove i proširiti se ostalim relevantnim članovima čineći tako izvrsnu platformu za koordinaciju i savjetovanje s većim brojem relevantnih dionika.

OPKK izričito predviđa mogućnost prekograničnih zahvata u okviru tematskog cilja O2 - Poboljšanje dostupnosti, korištenja i kvalitete informacijskih i komunikacijskih tehnologija (T.O2.1 – Digitalni rast: Strateški okvir za politiku digitalnog rasta za poticanje povoljnih, kvalitetnih i interoperabilnih privatnih i javnih usluga na temelju IKT-a te za povećanje prihvaćenosti od strane građana, uključujući ranjive skupine, poduzeća, i javne uprave, uključujući prekogranične inicijative), iz čega se može zaključiti da izvan toga prekogranični projekti neće biti sukladni uvjetima OPKK ili s druge strane da će biti prihvatljivi, ali ukoliko se mogu uklopiti u sve druge uvjete i zahtjeve, odnosno na način da za element „prekograničnosti“ nije postavljen poseban mehanizam. Obzirom na navedeno, svakako u konačnim razmatranjima valja uzeti u obzir i druge izvore financiranja predmetnog projekta, pogotovo obzirom na njegov prekogranični karakter. Pritom prednost treba dati programima koji su specijalno predviđeni upravo za prekograničnu suradnju, te razmotriti mogućnost kombiniranja takvih programa za financiranje dijela projekta ili njegove prekogranične komponente (cijela investicije koji je prostorno smješten u okviru BiH). Kao jedna od takvih mogućnosti ukazuje se program Interreg IPA programa Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora 2021.-2027 za koji je odabir strateških ciljeva tek u pripremi te postoji mogućnost kandidiranja predmetnog projekta. Za detalje vidjeti <https://strukturfondovi.hr/objavljen-natjecaj-za-usluge-izrade-interreg-ipa-programa-prekograncne-suradnje-hrvatska-bosna-i-hercegovina-crna-gora-2021-2027/> i <https://www.interreg-hr-ba-me2014-2020.eu/novost/implementation-presentations-for-the-2nd-call-for-proposals-projects/>.

Do donošenja svih akata za OPKK 2021-2017 u razmatranjima su korišteni operativni dokumenti iz OPKK 2014-2020. U smislu navedenoga upućuje se na UPUTE ZA PRIJAVITELJE - OPERATIVNI PROGRAM „Konkurentnost i kohezija“ 2014.-2020.; PRIORITET 6ii - Zaštita okoliša i održivost resursa, INVESTICIJSKI PRIORITET 6ii - Ulaganje u vodni sektor kako bi se ispunili zahtjevi pravne stečevine Unije u području okoliša i zadovoljile potrebe koje su utvrdile države članice za ulaganjem koje nadilazi te zahtjeve - Infrastrukturni vodno-komunalni projekti za koje se primjenjuje Postupak izravne dodjele kojim su dokumentom razrađeni uvjeti i zahtjevi za prihvatljivost financiranja. Ovdje se razmatraju samo personalni zahtjevi u pogledu osobe podnositelja zahtjeva te drugih sudionika u projektu.

Za prijavitelja je predviđeno da će prihvatljiv prijavitelji biti isključivo javni isporučitelj vodnih usluga (JIVU) koji na području obuhvata projekta pruža uslugu javne vodoopskrbe, odnosno javne odvodnje otpadnih voda, što mu je ujedno i jedina djelatnost, koji je usklađen sa zahtjevima iz propisanim Zakonom o vodnim uslugama u pogledu članstva u društvu. Osim toga, prijavitelja kao JIVU mora ispunjavati posebne uvjete tehničke opremljenosti te brojnosti i stručnosti zaposlenika iz članka 16. ZoVU. Glede partnera na projektu predviđeno je da će kao prihvatljivi partneri na projektu biti samo

- javni isporučitelji vodnih usluga koji na području obuhvata projekta pružaju uslugu javne vodoopskrbe i/ili javne odvodnje
- jedinice lokalne samouprave (JLS) na području obuhvata projekta koje su sudjelovale/će sudjelovati u određenim aktivnostima na projektu koje su predmet financiranja (npr. Rješavanje imovinsko pravnih odnosa koje su financirale te račun glasni na njih)

Kada je riječ o partnerstvu javnih isporučitelja vodnih usluga prilikom prijavljivanja projekta za financiranje izgradnje vodno komunalne infrastrukture za financiranje iz EU fondova, mora biti određeno koji od dvaju (ili više) javnih isporučitelja je prijavitelj, nositelj projekta te budući operater cjelovitog izgrađenog sustava. U tom kontekstu predviđeno je i da se uz projektnu prijavu mora priložiti Sporazum o pripremi, realizaciji i provedbi EU projekata kojim se gradska i općinska vijeća gradova i općina sa područja obuhvata projekta sporazumijevaju koji će od dvaju javnih isporučitelja biti prijavitelj, nositelj projekta te budući operater cjelovitog izgrađenog sustava te kojim se obvezuju da će u skladu sa važećim propisima poduzeti sve radnje i donijeti sve potrebne akte do završetka realizacije radova koji su predmet financiranja projekta koji se prijavljuje te će tada djelatnost javne vodoopskrbe i javne odvodnje na području aglomeracije/vodoopskrbnog područja iz obuhvata projekta, obavljati jedan javni isporučitelj vodnih usluga.

Do trenutka završetka realizacije radova koji su predmet financiranja projekta koji se prijavljuje javni isporučitelji vodnih usluga sudjelovati će u realizaciji radova na projektu kao partneri. Najkasnije do okončanja radova, djelatnost javne vodoopskrbe i javne odvodnje na području aglomeracije/vodoopskrbnog područja iz obuhvata projekta u potpunosti mora preuzeti jedinstveni javni isporučitelj vodnih usluga. Ovakvo je rješenje na tragu ciljeva okrupnjavanja vodno-komunalnog sektora po ZoVU, međutim, isto predstavlja bitno ograničavajući element za predmetni projekt obzirom na njegov prekogranični karakter.

U pogledu samog projekta predviđeno je da prijedlog projekta mora doprinijeti ostvarivanju ciljeva Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“ za prioritetnu os 6 Zaštita okoliša i održivost resursa, odnosno mora doprinijeti barem jednom od pokazatelja slijedećih specifičnih ciljeva unutar investicijskog prioriteta 6ii *Ulaganje u vodni sektor kako bi se ispunili zahtjevi pravne stečevine Unije u području okoliša i zadovoljile potrebe koje su utvrdile države članice za ulaganjem koje nadilazi te zahtjeve:*

- Specifični cilj 6ii1: Unapređenje javnog vodoopskrbnog sustava sa svrhom osiguranja kvalitete i sigurnosti usluga opskrbe pitkom vodom kroz osiguranje dovoljne količine kvalitetne pitke vode i povećanje stope priključenosti stanovništva na javne sustave opskrbe pitkom vodom.
- Specifični cilj 6ii2: Razvoj sustava prikupljanja i obrade otpadnih voda s ciljem doprinosa poboljšanju stanja voda doprinoseći većoj stopi priključenosti stanovništva na javne sustave odvodnje i većoj količini otpadne vode koja se pročišćava na odgovarajućoj razini nakon prikupljanja.

5.5 Javna nabava

U daljnjim razmatranjima će biti prezentirani modeli odnosa, pri čemu će, ovisno o konačnom odabiru tako definirani subjekt(i) biti obveznik provedbe javne nabave u cilju sklapanja potrebnih ugovora za realizaciju projekta, što podrazumijeva sve potrebne usluge, robe i radove koji budu obuhvaćeni projektom.

Slijedom navedenoga ovdje se razmatraju opća pravila javne nabave već se samo upućuje na specifična pravila koja vrijede za slučaj specifičnih načina udruživanja ili nabave koje istodobno uključuju naručitelje iz više država.

Zakonom o javnoj nabavi (NN 120/16) je u Republici Hrvatskoj predviđena mogućnost provedbe nabave koje uključuju javne naručitelje iz različitih država članica (Europske unije). Ta je mogućnost razrađena u okviru poglavlja 7. NABAVE KOJE UKLJUČUJU JAVNE NARUČITELJE IZ RAZLIČITIH DRŽAVA ČLANICA na način da je predviđeno da naručitelji iz različitih država članica mogu zajednički sudjelovati u dodjeli ugovora o javnoj nabavi na način propisan odredbama ovoga poglavlja. Pritom se smatra da naručitelj koji sudjeluje u zajedničkoj nabavi ispunjava svoje obveze u skladu sa Zakonom o javnoj nabavi ako robu, radove ili usluge nabavlja od javnog naručitelja iz druge države članice koji je odgovoran za provedbu postupka nabave. Izriekom je određeno da se ta mogućnost ne smije primjenjivati na način da to za cilj ima izbjegavanje primjene kogentnih odredbi javnog prava Republike Hrvatske (članak 191.).

Također je predviđena mogućnost da naručitelj smije koristiti aktivnosti središnje nabave koje obavlja središnje tijelo za nabavu čije je sjedište u drugoj državi članici (članak 192.).

Javni naručitelj može u okviru ovakvog modela nabave s jednim ili više javnih naručitelja iz drugih država članica zajednički dodijeliti ugovor o javnoj nabavi, sklopiti okvirni sporazum, upravljati dinamičkim sustavom nabave u svemu sukladno pravilima javne nabave (članak 194.).

Naručitelji koji sudjeluju u takvoj zajedničkoj nabavi obvezni su, osim ako je to već uređeno međudržavnim sporazumom između država članica u kojima naručitelji imaju sjedište, sklopiti sporazum u kojem utvrđuju:

1. odgovornosti stranaka i mjerodavno nacionalno pravo
2. unutarnju organizaciju postupka nabave, uključujući upravljanje postupkom, raspodjelu robe, radova ili usluga koje se nabavljaju te sklapanje ugovora (članak 195.).

Konačno predviđena je i mogućnost da nekoliko javnih naručitelja iz različitih država članica osnuje zajednički subjekt pri čemu sudjelujući se javni naručitelji, odlukom nadležnog tijela zajedničkog subjekta, usuglašavaju o mjerodavnom nacionalnom pravu:

1. države članice u kojoj je sjedište zajedničkog subjekta, ili
2. države članice u kojoj zajednički subjekt izvršava svoje aktivnosti (članak 196.).

Iako se navedene odredbe izriekom primjenjuju samo na odnose između država članica nije isključena mogućnost analogne primjene takvoga modela i u konkretnom slučaju, ovisno o ishodu odabira institucionalnog modela. Odredbe o tome bi tada trebale biti dane u okviru međudržavnog sporazuma koji će uređivati ukupnost odnosa.

Nadalje, Zakonom o javnoj nabavi su u poglavlju 5. predviđene i druge mogućnosti u pogledu posebnih odnosa naručitelja (suradnja, povezana društva i zajednički pothvati), pri čemu je isključena primjena tih odredbi na sklapanje ugovora koje sektorski naručitelj dodjeljuje povezanom društvu ili koje zajednički pothvat (joint venture) koji je osnovalo isključivo više sektorskih naručitelja u svrhu obavljanja sektorskih djelatnosti dodjeljuje društvu koje je povezano s jednim od tih sektorskih naručitelja, za nabavu:

1. usluga, pod uvjetom da najmanje 80 % prosječnog ukupnog prometa povezanog društva tijekom prethodne tri godine, uzimajući u obzir sve usluge koje ono pruža, potječe od pružanja usluga sektorskom naručitelju ili drugim društvima s kojima je povezano
2. robe, pod uvjetom da najmanje 80 % prosječnog ukupnog prometa povezanog društva, tijekom prethodne tri godine, uzimajući u obzir svu robu koju ono isporučuje, potječe od isporuke robe sektorskom naručitelju ili drugim društvima s kojima je povezano
3. radova, pod uvjetom da najmanje 80 % prosječnog ukupnog prometa povezanog društva tijekom prethodne tri godine, uzimajući u obzir sve radove koje ono izvodi, potječe od izvođenja radova sektorskom naručitelju ili drugim društvima s kojima je povezano

pri čemu se smatra da ako dva ili više društava povezanih sa sektorskim naručiteljem s kojim čine ekonomsku skupinu pruža iste ili slične usluge, robu ili radove, postoci se izračunavaju uzimajući u obzir ukupni promet koji potječe od pružanja usluga, isporuke robe ili izvođenja radova tih povezanih društava (članak 348.).

U smislu navedenoga se smatra da je Povezano društvo svako društvo čiji se godišnji financijski izvještaji konsolidiraju s godišnjim financijskim izvještajima sektorskog naručitelja sukladno propisu kojim se uređuje područje računovodstva. Ako se na pojedini subjekt ne primjenjuje obveza konsolidiranja godišnjih financijskih izvještaja s godišnjim financijskim izvještajima sektorskog naručitelja, povezano društvo je svako društvo koje:

1. može izravno ili neizravno biti podložno prevladavajućem utjecaju sektorskog naručitelja, ili
2. može imati prevladavajući utjecaj na sektorskog naručitelja, ili
3. je zajedno sa sektorskim naručiteljem pod prevladavajućim utjecajem drugog društva na temelju svojeg vlasništva, financijskog udjela ili na temelju pravila kojima su ta društva uređena (Članak 349.).

Člankom 351. propisano je da ako je zajednički pothvat (*joint venture*) osnovan s ciljem obavljanja sektorskih djelatnosti za razdoblje od najmanje tri godine te ako akt kojim je zajednički pothvat osnovan uvjetuje da sektorski naručitelji od kojih se on sastoji budu u njegovu sastavu najmanje isto toliko vremena, te se odredbe Zakona neće primjenjivati se na ugovore:

1. koje dodjeljuje zajednički pothvat, koji je osnovalo isključivo više sektorskih naručitelja u svrhu obavljanja sektorskih djelatnosti, jednom od tih sektorskih naručitelja, ili
2. koje dodjeljuje sektorski naručitelj zajedničkom pothvatu čiji je on sastavni dio.

5.6 Zakonodavni planirani ustroj

5.6.1 Isporučitelji vodnih usluga

Zakon o vodnim uslugama propisuje obvezu integracije postojećih javnih isporučitelja u jedinstvenog javnog isporučitelja na uslužnom području, u obliku društva kapitala, pripajanjem najvećem postojećem javnom isporučitelju na uslužnom području, kao društvu preuzimatelju, u roku od šest mjeseci od dana od stupanja na snagu uredbe o uslužnim područjima i u skladu s njom (čl. 88. ZoVU).

Prijedlog Uredbe o uslužnim područjima (čl. 7.st.6. ZoVU) koji propisuje 40 uslužnih područja i 40 društava preuzimatelja upućen je od strane resornog Ministarstva u prosincu 2019. godine Vladi Republike Hrvatske, a Uredba još nije donesena. Istodobno s uredbom o uslužnim područjima mora se donijeti uredba o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodnih usluga (čl. 16.st.8.). Integracija obuhvaća sve javne isporučitelje vodnih usluga, koji obavljaju sve tri, dvije ili samo jednu vodnu uslugu, jedinog preostalog isključivog isporučitelja vode drugim isporučiteljima te pravne osobe za provedbu vodnokomunalnih projekata, koje su stekle vlasništvo nad vodnom infrastrukturom koju su izgradile, u jedinstvenog javnog isporučitelja na uslužnom području.

Unutarnji opći akti društva preuzimatelja moraju se u roku od 90 dana po isteku roka od šest mjeseci od dana od stupanja na snagu uredbe o uslužnim područjima uskladiti s odredbama Zakona o vodama (čl. 88.st.5. ZoVU), uključujući i uredbe o uslužnim područjima i uredbe o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodnih usluga (čl. 88. st. 5. ZoVU).

Poslovni udjeli odnosno dionice u društvu preuzimatelju određuju se prema stanju kapitala i rezervi društva preuzimatelja i društava koja se pripajaju na dan 31. prosinca 2018. (...) (čl. 88. st. 6. ZoVU). Pripajanje se provodi s brojem zaposlenika koji ne može biti veći od broja zaposlenih na dan 31. prosinca 2018. (čl. 88. st. 7. ZoVU).

Društvo preuzimatelj dužno je ishoditi rješenje o ispunjavanju općih i posebnih uvjeta za početak poslovanja javnog isporučitelja vodnih usluga, u roku od devet mjeseci od dana stupanja na snagu uredbe o uslužnim područjima (čl. 92.st.1. ZoVU).

Jedinstveni javni isporučitelj vodnih usluga počinje pružati vodne usluge na cijelom uslužnom području na dan označen u rješenju o ispunjavanju općih i posebnih uvjeta za početak poslovanja javnog isporučitelja vodnih usluga (čl. 92.st.4. ZoVU).

Jedinstveni javni isporučitelj vodnih usluga dužan je ishoditi rješenje o ispunjavanju posebnih uvjeta za učinkovito poslovanje javnog isporučitelja vodnih usluga, u roku od 18 mjeseci od dana izdavanja rješenja o ispunjavanju općih i posebnih uvjeta za početak poslovanja javnog isporučitelja vodnih usluga (čl. 92.st.6. ZoVU).

Reformska je novina da se sve odluke koje se odnose na javnog isporučitelja vodnih usluga i njegovo poslovanje donose u organima društva, prvenstveno u skupštini društva, a ne pojedinačno u predstavničkim tijelima jedinica lokalne samouprave.

Skupština isporučitelja vodnih usluga (čl. 23. st.1. ZoVU) odlučuje o:

- cijeni vodnih usluga
- naknadi za razvoj
- općim uvjetima isporuke vodnih usluga

- utvrđivanju prijedloga odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta iz zakona kojim se uređuju vode
- utvrđivanju prijedloga odluke o odvodnji otpadnih voda iz zakona kojim se uređuju vode i
- godišnjem izvješću o izvršenju poslovnog plana.

Poslovni plan sadržava financijski plan, a u njegovim okvirima i: plan gradnje komunalnih vodnih građevina, plan održavanja komunalnih vodnih građevina, plan zaduživanja kada povrat dugova traje dulje od 12 mjeseci i koji uključuje glavne uvjete zajmova, kredita ili drugih oblika zaduživanja, okvirni plan radnih mjesta koji sadržava isključivo najveći dopušten broj i stručne kvalifikacije zaposlenika i izdatke poslovanja (čl. 23.st.2. ZoVU).

Donošenje gore navedenih odluka, osim odluka o utvrđivanju prijedloga odluke o zonama sanitarne zaštite i odluke o odvodnji otpadnih voda ne može se izuzeti iz nadležnosti skupštine (čl. 24. st. 1. ZoVU).

Donošenje gore navedenih odluka, osim odluka o utvrđivanju prijedloga odluke o zonama sanitarne zaštite i odluke o odvodnji otpadnih voda, skupština donosi dvostrukom većinom (čl. 24. st. 2. ZoVU). Odluka je donesena dvostrukom većinom kada za nju glasa: obična većina glasova razmjerno poslovnim udjelima odnosno dionicama u temeljnom kapitalu danih na skupštini i obična većina dodatnih glasova danih na skupštini (čl. 24. st. 3. ZoVU).

Poslovni plan (čl.24.st.4. ZoVU), odluka o cijeni vodnih usluga i odluka o naknadi za razvoj se donose za istovjetno razdoblje od 4 godine.

Zakon o vodnim uslugama predviđa mehanizam da javni isporučitelji preuzmu na upravljanje i u vlasništvo individualne sustava vodoopskrbe i individualne sustave odvodnje iz nacionalnih parkova i parkova prirode, koji ne služe samo potrebama parka (čl. 101. ZoVU) i preuzmu na upravljanje približno 200 malih lokalnih vodovoda, koji su izvan sustava (čl. 100. ZoVU).

5.6.1.1 Jedinice lokalne samouprave (gradovi i općine)

Do stupanja na snagu Zakona o vodnim uslugama, a dijelom i prije toga, jedinice lokalne samouprave imale su određene izravne ovlasti nad pružanjem vodnih usluga. Tako su predstavnička tijela jedinice lokalne samouprave donosila:

- odluku o naknadi za razvoj (do 18.7.2019.),
- odluku o priključenju, čije su odredbe sada sadržane općim uvjetima isporuke vodnih usluga (do 18.7.2019.)
- plan gradnje komunalnih vodnih građevina i plan održavanja komunalnih vodnih građevina (do 18.5.2013.).

Prema novom uređenju Zakona o vodnim uslugama: Vodne usluge su od interesa za sve jedinice lokalne samouprave na uslužnom području (međukomunalne djelatnosti) i za Republiku Hrvatsku (čl.4. st. 2.). Jedinice lokalne samouprave dužne su osigurati pružanje vodnih usluga na uslužnom području suosnivanjem javnih isporučitelja vodnih usluga, ostvarivanjem članskih odnosno dioničarskih prava i obveza u javnim isporučiteljima vodnih usluga i na drugi način u skladu s ovim Zakonom i posebnim zakonima (čl. 4. st. 3.). Članska odnosno dioničarska prava u javnim isporučiteljima vodnih usluga ostvaruju se u korist građana i pravnih osoba koji koriste vodne usluge. Vlasnička prava nad

komunalnim vodnim građevinama ostvaruju se u korist građana i pravnih osoba koji koriste vodne usluge (čl. 4. st. 4.).

Od jedinica lokalne samouprave se očekuje da osiguraju pružanje vodnih usluga na uslužnom području:

- suosnivanjem javnih isporučitelja vodnih usluga,
- ostvarivanjem članskih odnosno dioničarskih prava i obveza u javnim isporučiteljima vodnih usluga (tj. donošenjem odluka iz čl. 23. i drugih u skupštini društva) i
- i na drugi način u skladu s ovim Zakonom i posebnim zakonima (npr. donošenjem prostornih planova koji omogućuju razvoj vodnih usluga, izdavanjem potrebnih upravnih dozvola i dr.).

Jedna od obveza iz prethodne alineje 3. je i obveza prijenosa komunalnih vodnih građevina društvu preuzimatelju, koje su protivno odredbama Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o vodama (»Narodne novine«, br. 56/13.), ostale u izravnom vlasništvu jedinice lokalne samouprave (čl. 89.st.1. ZoVU).

Zakonom je uređeno i pravo pristupa novih jedinica lokalne samouprave u temeljni kapital društva preuzimatelja (73 jedinice) tako da: Društvo preuzimatelj mora omogućiti stjecanje poslovnih udjela odnosno dionica u svom temeljnom kapitalu svim jedinicama lokalne samouprave na uslužnom području koje nemaju, izravno ili posredno, poslovnih udjela, dionica ili osnivačkih prava u postojećim isporučiteljima vodnih usluga (u daljnjem tekstu: pristupnici). Ova pravna mogućnost ne može biti ograničena rokom (čl. 90.st.1.) Najniži iznos uloga pristupnika u temeljni kapital je 10.000,00 kuna, a najviši iznos nije ograničen, osim u jednoj iznimci (čl. 90.s.2.). Ako su pristupnici bili dužni, a nisu ispunili obvezu prijenosa komunalnih vodnih građevina društvu preuzimatelju, stjecanje poslovnih udjela odnosno dionica u temeljnom kapitalu društva preuzimatelja, društvo preuzimatelj mora im omogućiti ispunjenje te obveze pod odgovornim uvjetom (čl. 90.dst.3.).

Jedinice lokalne samouprave dužne su osigurati provedbu višegodišnjeg programa gradnje suosnivanjem javnih isporučitelja vodnih usluga, ostvarivanjem članskih odnosno dioničarskih prava i obveza u javnim isporučiteljima i na drugi način u skladu s ovim Zakonom i posebnim zakonima (čl. 63. st.2. ZoVU), pod prijetnjom sankcije uskrate financiranja vodnih projekata javnom isporučitelju vodnih usluga na području pružanja usluge javnog isporučitelja vodnih usluga ili na njegovom dijelu (npr. na području jedinice lokalne samouprave koja opstruira provedbu programa) dok postoji zastoje u provedbi (čl. 64. ZoVU).

5.6.1.2 Nadležnosti županija, Hrvatskih voda i državnih tijela

U odnosu na važeće zakonodavno stanje, prethodno citirane nadležnosti županija, Hrvatskih voda i državnih tijela neće se mijenjati, ali će se dio tih nadležnosti aktivirati tek kada stupe na snagu i podzakonski akti koji uređuju materiju vodnih usluga i počnu teći rokovi za ispunjenje pojedinih obveza.

5.7 Primjenjivi institucionalni modeli

Pregled postojećih naručitelja na području obuhvata Regionalnog odvodnog sustava Komarna – Mljet – Neumski kanal:

1. Trenutni isporučitelji vodnih usluga javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda su kako slijedi:
 - JP Mareco d.o.o. Neum – područje obuhvata: BiH (podsustav Neum) – operater cjelovitog sustava odvodnje prema Međudržavnom ugovoru; društvo osnovano po pravu BiH kojemu je jedini član/osnivač Općina Neum
 - Odvodnja Slivno d.o.o. Opuzen – područje obuhvata: općina Slivno (podsustav Komarna)
 - Vlasnička (članska) struktura: OPĆINA SLIVNO jedini član društva/osnivač
 - Dubrovačko primorje d.o.o. Slano – područje obuhvata: općina Dubrovačko primorje
 - Vlasnička (članska) struktura: OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE jedini član društva/osnivač
 - Vodovod Dubrovnik d.o.o. – područje obuhvata: općina Ston
 - Vlasnička (članska) struktura: OPĆINA DUBROVAČKO PRIMORJE, OPĆINA JANJINA, OPĆINA MLJET, OPĆINA STON, OPĆINA TRPANJ, OPĆINA ŽUPA DUBROVAČKA, GRAD DUBROVNIK
2. Trenutni isporučitelji vodnih usluga javne vodoopskrbe su kako slijedi:
 - **J.P. "Komunalno Neum"d.o.o** - područje obuhvata: R BiH **NERETVANSKO-PELJEŠKO-KORČULANSKO-LASTOVSKO-MLJETSKI VODOVOD d.o.o.**
 - Vlasnička (članska) struktura: GRAD KORČULA, GRAD METKOVIĆ, OPĆINA JANJINA, OPĆINA SLIVNO, OPĆINA MLJET, OPĆINA VELA LUKA, OPĆINA OREBIĆ, OPĆINA BLATO, OPĆINA STON, OPĆINA LASTOVO, GRAD OPUZEN, OPĆINA SMOKVICA, OPĆINA KULA NORINSKA, OPĆINA LUMBARDA
 - **Vodovod Dubrovnik d.o.o.**
 - Vlasnička struktura prikazana u okviru prethodne alineje.

5.7.1 Obuhvat i financiranje projekta

Ispravan izbor institucionalnog modela primarno ovisi o definiranju infrastrukturnog obuhvata projekta. Stoga su analizirane pretpostavljene ključne mogućnosti za koje se pretpostavlja da zatvaraju cijeli raspon mogućnosti, pri čemu su moguće i određene podvarijacije koje se razrađuju radi preglednosti i konzistentnosti prikaza.

Ističe se kako u ovom trenutku nije izgledno da bi projekt mogao u cijelosti biti financiran iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (odnosno, pandana istome u slijedećem programskom razdoblju 2021-2027) **ukoliko bi se primijenio model ulaganja na teritoriju obje države, a u osnovi na području BiH.** Problematika leži u činjenici da su OPKK financijski mehanizmi isključivo vezani na države članice EU (što BiH u ovom trenutku nije) te pojedinačne zemlje članice (ne skup država) kroz Ugovore o pristupanju, kao i činjenici da je mjerljivost rezultata projekta (i kasnija kontrola te možebitna penalizacija zbog neispunjenja odredbi Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda) vezana na pojedinačnu zemlju članicu, u ovom slučaju Republiku Hrvatsku.

Navedeno se ne može „a priori“ utvrditi obzirom na nepostojanje smjernica (Uredbe) za novo programsko razdoblje, no ne očekuje se izmjena ovih osnovnih postulata EU sufinanciranih projekata putem ovog vida financiranja.

No, u ovom trenutku se čini mogućim da se projekt financijski osmisli na način da postoje više izvora financiranja, gdje bi dio investicija prihvatljivih za OPKK mehanizme bio dio nekog EU projekta („projekta aglomeracije“), dok bi ostali dijelovi projekta bili zasebno financirani - putem drugih EU mehanizama (npr. INTERREG programa), putem nacionalnih sredstava jedne od dviju država, sredstvima korisnika ili kombinacijama navedenih.

5.7.1.1 OPCIJA 1 - Samo regionalni odvodni sustav u Projektu

U infrastrukturni obuhvat projekta ulazi razvoj i održavanje regionalnog odvodnog sustava od najmanje 5 godina⁶ po završetku investicije. Regionalni odvodni sustav (ROS), sukladno postojećem uređenju, počinje na CS Ćurilo, na južnom dijelu poluotoka Klek (BiH) do ispusta u zaljevu Prapatna (RH). Od granice Klek-Neum I, preko Neuma, do CS Ćurilo otpadna voda se provodi nedovršenim kolektorom u vlasništvu JP Mareco iz Neuma, koji također može biti dio ROS-a i projekta.

Temeljna utvrđenja i pretpostavke:

1. Objekti ROS-a su u suvlasništvu BiH (70%) i HR (30%)
2. Upravitelj objekata ROS-a - JP Mareco d.o.o. Neum
3. Nije dio vodno-komunalne infrastrukture po Zakonu o vodnim uslugama (RH), dok bi se po propisima BiH bi se ista mogla smatrati „vodnim objektima“ (član 14. točka 3. Zakona o vodama BiH), iako je u konačnici riječ o objektima koji su, u okviru sui generis sustava, posebno uređeni međudržavnim ugovorom. *JP Mareco d.o.o. nije licenciran za javnu odvodnju na području RH*; slijedom čega isti nije formalno adekvatan kao potencijalni nositelj projekta (investicije) po OPKK 2014-2020 pravilima
4. Upravljanje („održavanje i pogon“, ali i „rekonstrukcija“) je već obuhvaćen međudržavnim ugovorom iz 2004 (2007.), koji je objavljen preko uredbe Vlade RH
5. Lateralni odvodni sustavi (Slivno, Neum, Ston) se razvijaju u granicama matičnih država, ali koordinirano s ovim projektom

5.7.1.2 OPCIJA 2 - Regionalni odvodni sustav i sustavi javne odvodnje (Slivno, Neum, Ston) u Projektu

U infrastrukturnom obuhvatu projekta su regionalni odvodni sustavi i lateralni sustavi odvodnje, koji su povezani sa regionalnim vodovodnim sustavom (Slivno, Neum, Ston).

1. nužno je promijeniti postojeći sustav upravljanja ROS-om iz Međudržavnog ugovora
2. ovakvo rješenje nije kompatibilno sa statusnim odrednicama propisa Republike Hrvatske, moguće i BiH, slijedom čega to rješenje podrazumijeva znatnije uređenje putem međudržavnog sporazuma s ratifikacijom, pri čemu je potrebno obratiti pozornost na

⁶ U skladu s CBA vodičem (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects; Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020)

usklađenje s aktualnim postupkom integracije isporučitelja u Republici Hrvatskoj kako bi teritorijalni obuhvati uređenja putem međudržavnog ugovora te uslužnih područja bili međusobno kompatibilni

3. ovakvo rješenje također podrazumijeva i zadiranje u postojeću organizacijsko ustrojstvenu strukturu isporučitelja u obje države (Republika Hrvatska i Federacija BiH)
4. u RH su isporučitelji vlasnici infrastrukture; u BiH vlasnik infrastrukture – je JP Mareco d.o.o. Neum – Da bi lateralni sustavi mogli biti u obuhvatu EU projekta morali bi ili doći do statusne promjene u Vodovodu Dubrovnik d.o.o. (sustav odvodnje Ston) tj. podjele s odvajanjem ili do prijenosa imovine (gospodarske cjeline)

5.7.1.3 OPCIJA 3 - Regionalni sustav odvodnje, sustavi javne odvodnje i sustavi javne vodoopskrbe u Projektu

U infrastrukturnom obuhvatu projekta su regionalni odvodni sustavi i lateralni sustavi odvodnje, koji su povezani sa regionalnim vodovodnim sustavom (Slivno, Neum, Ston), kao i sustavi javne vodoopskrbe, putem kojih se isporučuje voda za piće u jedinice lokalne samouprave u obuhvatu projekta (Slivno, Neum i Ston). U Opciji 3 nastaju isti problemi kao u Opciji 2 samo uvećani zbog broja isporučitelja u čiju se korporativnu strukturu zadire.

5.7.2 Model A - Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorima

U Opciji 1:

1. **Novi upravitelj regionalnog odvodnog sustava.** Ako lateralni sustavi odvodnje ostaju izvan Projekta nije suvislo da društvo (JP Mareco d.o.o.) koje je prvenstveno osnovano da upravlja jednim lateralnim sustavom odvodnje (Općine Neum) bude upravitelj ROS-a. Novi upravitelj treba imati poziciju start-up društva, s čistim knjigovodstvom, bez miješanja prihoda i rashoda od prodaje usluga odvodnje stanovnicima i gospodarstvu u Općini Neum, s prihodima i rashodima od veleprodaje usluge Društvima koja upravljaju Lateralnim sustavima (DLS – primatelji usluge). Stoga je osnivanje novoga društva za upravljanje ROS-om (DROS), u razvojnoj i operativnoj fazi neminovnost. Drugi razlog je osobnost korisnika - prijavitelja EU projekta.
2. **Osnivači DROS-a.** S RH strane osnivač mogu biti Hrvatske vode, osnovane Zakonom o vodama (Narodne novine, br. 107/95.). Nema potrebe da JLS iz RH budu suosnivači jer nisu imali vlastitih ulaganja u ROS tijekom izgradnje sustava, a dodatno bi otežavali procedure odlučivanja prvenstveno u formiranju cijene vodne usluge, jer predstavljaju osnivače primatelja usluge. Sve navedeno bi se na odgovarajući način odnosilo i na JLS s područja BiH. S BiH strane – osnivač je Agencija za vodno područje Jadranskog mora, Mostar, osnovana Zakonom o vodama Federacije BiH (Službene novine Federacije BiH br. 70/06). Prednosti: (i) Obje agencije su državne (središnje države i entiteta), i status suosnivači bi trebao olakšati prijenos vlasništva iz točke 2. (ii) Lokalna komponenta za EU Projekt bi trebala doći upravo iz ovih institucija.
3. **Nastan DROS-a.** Ovdje se kao dodatna varijacija ukazuje na mogućnost JP Mareco d.o.o. kao trećeg osnivača. Prednost – da, ako unosi u temeljni kapital kolektor od državne granice (Klek-Neum I) do CS Ćurilo. Nedostatci – (i) reprezentira primatelja usluge i dodatno bi opterećivao procedure odlučivanja prvenstveno u formiranju cijene vodne usluge, (ii) ako se razmatra kao operator sustava, onda nije suvislo da je u osnivačkoj strukturi i (iii) povećava broj suosnivača s BiH strane.

4. **Nastan DROS-a.** Nastan DROS-a je determiniran njegovom prikladnošću da bude korisnik (prijavitelj) EU projekta. Nastan određuje i pravo koje prema kojem se društvo osniva i posluje. Prednost treba dati nastanu u Republici Hrvatskoj. Poslovanje inozemnog društva na području BiH, s mogućom podružnicom u Neumu, treba riješiti Međudržavnim ugovorom s ratifikacijom, kao i ostala pitanja operativne naravi.
5. **Prijenos infrastrukture ROS-a sa država na DROS.** Na DROS se prenosi vlasništvo infrastrukture (ROS-a) s BiH (70%) i RH (30%). Za ovo je potrebna intervencija u Međudržavni ugovor iz 2004.(2007.), odnosno to je pitanje potrebno urediti novim Međudržavnim ugovorom s ratifikacijom, kao i ostala pitanja operativne naravi. Izravno vlasništvo DROS-a ima prednosti nad vlasništvom od strane države, državnih entiteta ili jedinica lokalne samouprave: imovina se vodi u bilanci DROS-a; DROS ima pravo na povrat PDV-a u fazi razvoja i operativnoj fazi (rekonstrukcije, sanacije, održavanje); DROS ima pravo na obračun amortizacije i obveza uključivanja amortizacije u cijenu; investitorski status DROS-a je neupitan; olakšano je ishođenje dozvola; Infrastruktura se prenosi kao ulog u temeljni kapital ili kao donacija.
6. **Temeljni kapital.** Temeljni kapital DROS-a se osigurava (a) novčanim ulozima, (b) iz vrijednosti infrastrukture ROS-a kao dugotrajne imovine /osnovnih sredstava ili (c) kombinirano. Sredstvima osnivača za financiranje lokalne komponente u EU projektu – može se povećavati temeljni kapital.
7. **Razvojna faza.** Korisnik (prijavitelj) EU projekta je DROS. DROS provodi postupke javne nabave i upravlja ugovorima o javnoj nabavi za pripremu, izvođenje i nadzor gradnje.
8. **Operativna faza.** U eksternim odnosima DROS posluje kao prodavatelj usluge javne odvodnje i pročišćavanja prema DLS-ima, kao primateljima usluge. U internim odnosima djelatnost DROS-a se sastoji od poslova upravljanja, pogona i održavanja ROS-a (DROS je operater sustava). U cilju izbjegavanja pravljenja paralelnih struktura za pogon i održavanje sustava⁷, snažno se preporuča povjeravanje poslova pogona i održavanja jednom od postojećih isporučitelja na području Projekta ili u bližem okruženju putem izravnog ugovora, ograničenog na 5 godina, s mogućnošću produljenja (pod-operater). Ako se pod-operaterski ugovor sklapa s nekim od primatelja usluge, onda bi on imao dvojni karakter (primatelj usluge i pod-operatera), ali uz ispravno postavljanje parametara ugovora o isporuci usluge i pod-operaterskog ugovora, kao i tijekom platnoga prometa (izdavanja i plaćanja računa), taj dualitet ne bi trebao stvarati povlaštenost. Pod-operateri bi bili trebali biti pod regulativom pojedine države u kojoj isti djeluju, čime bi se osigurala i cjenovno-tarifna sukladnost propisima koji se primjenjuju na pojedinoj od država.
9. **Odnos DROS-a i DLS-ova.** DROS prodaje uslugu DLS-ovima. Načela utvrđivanja cijene potrebno je urediti međunarodnim ugovorom s ratifikacijom. Cijena vodne usluge formira se na načelima povrata troškova, u granicama ekonomske efikasnosti te graničnoj marži. Sve druge odnose je moguće urediti ugovorom između DROS- i DLS-ova. Ugovorno se mora utvrditi razdoblje za utvrđivanje troškova (višegodišnja, godišnja, polugodišnja razina). DROS ispostavlja mjesečne račune primateljima usluge, koji mu podmiruju cijenu vodne usluge. Prije toga, pod-operater (npr. Mareco) ispostavlja mjesečni račun DROS-u, s rokom dospijeća iza roka dospijeća DROS-ovog računa prema primateljima usluge.

⁷ Malo područje s oskudnom kvalificiranom radnom snagom i ograničenim priljevom iste

10. **Unutarnji ustroj.** Unutarnji ustroj treba pratiti faze Projekta. U razvojnoj fazi ustroj mora biti prilagođen potrebama društva za tehnički inženjering. U operativnoj fazi projekta – društvo mora imati ustroj prilagođen upravljanju operativne faze, ali u povremenim terminima (redovne i nasumične kontrole), dok se svakodnevne odluke donose na razini pod-operatera. Pod-operaterski ugovor mora precizno razdvojiti koje se odluke moraju podići na razinu DROS-a, zbog pitanja eventualne odgovornosti za funkcioniranje/nefunkcioniranje sustava. Na razini DROS-a se vode i poslovi financijskog upravljanja.
11. **Ljudski resursi.** Ljudski resursi prate unutarnji ustroj. Specifičnost je obavljanje poslova preko državne granice za nedržavljane obje zemlje, no ona se primarno odnose na pod-operatera. Ta se pitanja moraju razriješiti međudržavnim ugovorom s ratifikacijom.
12. **Licenciranje u RH i BiH.** Moguć je dvojaki pristup. Međunarodnim ugovorom s ratifikacijom: (i) izbjeći licenciranje ili (ii) tražiti licenciranje DROS-a u RH, kao da je riječ o jedinstvenom isporučitelju vodnih usluga u RH, iako Zakon o vodnim uslugama (RH) ne prepoznaje ekskluzivnog veleisporučitelja kao isporučitelja vodnih usluga te podružnice u BiH. Preporuka je urediti navedeno pitanje Međunarodnim ugovorom s ratifikacijom kako bi se postigao standard koji se primjenjuje u pojedinim od uključenih država. Moguća je i dvostruka licenca, odnosno odvojeno licenciranje za područje RH i BiH, pri čemu bi Međunarodni ugovor mogao i upućivati na direktnu primjenu popisa pojedine od uključenih država.

Model A . Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorom

Odrednice ovoga modela su:

- društvo koje upravlja ROS-om (DROS – novo društvo)
- vlasništvo infrastrukture ROS-a u DROS-u
- društva koja upravljaju lateralnim sustavima odvodnje (DLS- Odvodnja Slivno d.o.o., JP Mareco d.o.o. i Vodovod Dubrovnik d.o.o.)
- ugovor o isporuci usluge od strane DROS-a prema DLS-ovima
- cijena usluge, formirana na troškovnom principu
- DLS-ovi imaju izravan pravni odnos s krajnjim korisnicima; maloprodaja
- međudržavni ugovor s ratifikacijom

Prednosti i nedostaci modela A u opciji 1

Prednosti:

- razvoj infrastrukture iz EU fondova
- manji zahvat u postojeće institucionalne modele
- najmanji politički rizik : ROS-om se i dalje upravlja temeljem Međudržavnog ugovora;
- lateralni sustavi odvodnje ostaju pod upravom dosadašnjih isporučitelja u BiH i RH i pod

- lokalnom kontrolom

Nedostatak:

- lateralni sustav odvodnje u Neumu nema pristup EU sredstvima, ili lateralni sustavi u Opciji 1 nisu dio EU projekta

Model A je prikladan u opciji 1.

Prednosti i nedostaci modela A u opciji 2

Prednost:

- razvoj infrastrukture iz EU fondova
- koordinirani razvoj lateralnih sustava odvodnje u RH (Slivno, Ston) ne bi trebao biti upitan jer se projekti odvijaju na području EU

Nedostatci:

- ne postoji kontrola Projekta u razvojnoj fazi, s jednoga mjesta
- lateralni sustav odvodnje u Neumu ostaje bez pristupa EU sredstvima

Model A u opciji 2 je neprikladan.

Prednosti i nedostaci modela A u opciji 3

Prednost:

- razvoj infrastrukture iz EU fondova

Nedostatci :

- u vodoopskrbi ne postoji regionalni sustav kojim se decenijama upravlja na temelju međudržavnog ugovora
- morala bi se izdvajati magistralna vodoopskrbna infrastruktura (ako uopće postoji; sustavi javne vodoopskrbe u Slivnom, Stonu i Neumu su na završecima sekundarnih sustava, opskrbljuju se s izvorišta u matičnim državama i nisu međusobno povezani infrastrukturom) iz postojećih sustava i postojećih isporučitelja da bi se prenijela u vlasništvo DROS-a (prijenosom gospodarske cjeline ili podjelom postojećih društava za vodoopskrbu i spajanjem ili pripajanjem tih društava DROS-u).
- prekogranični prijenos imovine (gospodarske cjeline) nije pravno uređen, neispitan je pravni put, time i rizičan.
- prekogranično pripajanje je isto neispitan put (postoje pravila EU samo za države unutar EU)
- politički rizik - magistralna vodoopskrbna infrastruktura trajno ostaje pod upravljačkom kontrolom DROS-a (Hrvatskih voda i Agencije za jadranski sliv).

Model A u opciji 3 je potpuno neprikladan.

5.7.3 Model B - Holding i ovisna društva

Ovaj model je neprikladan za **Opciju 1**. Ako se unutar EU projekta razvija samo ROS, onda je povezivanje DLS-ova u holding besmisleno.

U Opciji 2:

Holding

1. **Holding kao novi upravitelj regionalnog odvodnog sustava.** Uz ono što je već rečeno za Model A vrijedi i ovdje, s tim da je holding (HOL) upravitelj ROS-a, a ovisna društva (ODR-i) upravitelji lateralnih sustava odvodnje. Treba voditi računa da je osnivačka struktura HOL reprezentativna i za povezana društva, jer je njihov osnivač – holding.
2. **Osnivači holdinga.** S RH strane osnivači su Hrvatske vode, osnovane Zakonom o vodama (Narodne novine, br. 107/95.) + JLS s područja obuhvata projekta u RH (Općina Slivno i Općina Ston, a možda i Grad Dubrovnik, ovisno o ishodu statusne podjele društva), jer unose svoje poslovne udjele na DLS-ima (budućim ODR-ima) u HOL. S BiH strane osnivači su Agencija za vodno područje Jadranskog mora, Mostar, osnovana Zakonom o vodama Federacije BiH (Službene novine Federacije BiH br. 70/06) i JLS s područja obuhvata projekta u BiH (Općina Neum) jer unose svoje poslovne udjele na DLS-ima (budućim ODR-ima) u HOL. Osnivanje se može provesti tako da su inicijalni osnivači Hrvatske vode i Agencija za vodno područje Jadranskog mora, Mostar, a da općine Slivno, Neum i Ston naknadno pristupaju, ili simultano.
3. **Prijenos infrastrukture ROS-a na holding.** Na HOL se prenosi vlasništvo infrastrukture (ROS-a) s BiH (70%) i RH (30%). Za ovo je potrebna intervencija u Međudržavni ugovor iz 2004.(2007.). Infrastruktura se prenosi kao ulog u temeljni kapital ili kao donacija.
4. **Temeljni kapital holdinga.** Temeljni kapital holdinga se osigurava (a) novčanim ulozima, (b) iz vrijednosti infrastrukture ROS-a kao dugotrajne imovine /osnovnih sredstava ili (c) kombinirano. Sredstvima osnivača za financiranje lokalne komponente u EU projektu – može se povećavati temeljni kapital.
5. **Nastan holdinga.** Nastan HOL je determiniran njegovom prikladnošću da bude korisnik (prijavitelj) EU projekta. Nastan određuje i pravo koje prema kojem se društvo osniva i posluje. Prednost treba dati nastanu u RH. Poslovanje inozemnog društva na području BiH, s mogućom podružnicom u Neumu, treba riješiti Međudržavnim ugovorom s ratifikacijom.

Ovisna društva

6. **Ovisna društva.** Ovisna društva unutar HOL bili bi: Odvodnja Slivno d.o.o., JP Mareco d.o.o. Neum i ODVODNJA STON d.o.o.* U nacrtu „Analize obuhvata aglomeracije“ nije obuhvaćeno i područje Općine Dubrovačko Primorje. **Podjela Vodovoda Dubrovnik d.o.o., s odvajanjem.** Prije daljnjih koraka trebalo bi provesti podjelu Vodovoda Dubrovnik d.o.o. s odvajanjem imovine tj. sustava javne odvodnje na području Općine Ston u posebno društvo (radna firma: ODVODNJA STON d.o.o*). Treba težiti da jedini član ODVODNJE STON d.o.o.* bude Općina Ston. Ovu statusnu promjenu nije moguće izvršiti bez suglasnosti skupštine Vodovoda Dubrovnik d.o.o. (Grad Dubrovnik je najveći član) i problem se ne može riješiti putem međunarodnog ugovora s ratifikacijom. Podjela Vodovoda Dubrovnik d.o.o., s odvajanjem treba prethoditi osnivanju HOL.

7. **Prijenos poslovnih udjela.** Pristup u osnivačku strukturu HOL provodi se prijenosom poslovnih udjela koje općine imaju u DLS-ovima na HOL. DLS-ovi postaju ODR-ovi holdinga.
8. **Osnivač ovisnih društava:** holding.
9. **Nastan ovisnih društava.** ODR-i zadržavaju svoj nastan unutar granice matičnih država.
10. **Vlasništvo lateralne infrastrukture.** Postojeći DLS-ovi (ODR-i) zadržavaju vlasništvo nad svojom infrastrukturom i nema potrebe prijenosa imovine.
11. **Temeljni kapital ODR-ova.** Temeljni kapital ODR-ova vjerojatno ne zahtjeva izmjene.

Zajedničko

12. **Razvojna faza.** Korisnik (prijavitelj) EU projekta je HOL za sebe i ovisna društva. Malo je vjerojatno da bi EU pravila dopustila da se upravljanje postupcima javne nabave dijeli između HOL i ODR-ova.
13. **Operativna faza.** U eksternim odnosima HOL posluje kao prodavatelj usluge javne odvodnje i pročišćavanja prema ODR-ima, kao primateljima usluge. U internim odnosima djelatnost HOL se sastoji od poslova upravljanja, pogona i održavanja ROS-a (HOL je **operater ROS-a**). U cilju izbjegavanja pravljenja paralelnih struktura za pogon i održavanje sustava⁸, snažno se preporuča povjeravanje poslova pogona i održavanja jednom od postojećih isporučitelja na području Projekta ili u bližem okruženju putem izravnog ugovora, ograničenog na 5 godina, s mogućnošću produljenja (**pod-operater**). Ako se pod-operaterski ugovor sklapa s nekim od primatelja usluge, onda bi on imao dvojni karakter (primatelja usluge i pod-operatera), ali uz ispravno postavljanje parametara ugovora o isporuci usluge i pod-operaterskog ugovora, kao i tijeka platnoga prometa (izdavanja i plaćanja računa), taj dualitet ne bi trebao stvarati povlaštenost.
14. **Vanjski odnos HOL i ODR-a.** U vanjskom odnosu HOL prodaje uslugu ODR-ima. Načela utvrđivanja cijene potrebno je urediti međunarodnim ugovorom s ratifikacijom. Cijena vodne usluge formira se na načelima povrata troškova, u granicama ekonomske efikasnosti te graničnoj marži. Sve druge odnose je moguće urediti ugovorom između HOL – i ODR-ova. Skrećemo pozornost da je ovo vanjski (a ne unutarnji) odnos te da taj ugovor nije dio društvenog ugovora holdinga. Ugovorno se mora utvrditi razdoblje za utvrđivanje troškova (višegodišnja, godišnja, polugodišnja razina). HOL ispostavlja mjesečne račune primateljima usluge koji mu podmiruju cijenu vodne usluge. Prije toga, pod-operater (JP Mareco d.o.o.) ispostavlja mjesečni račun HOL-u, s rokom dospijeaća iza roka dospijeaća HOL-ovog računa prema primateljima usluge. Ovdje se javlja i problem tzv. **transfernih cijena**, tj. cijena po kojima se obavlja međusobno fakturiranje između povezanih društava, koje su uvijek pod povećanom paskom poreznih vlasti.
15. **Unutarnji ustroj.** Unutarnji ustroj treba pratiti faze Projekta. U razvojnoj fazi ustroj HOL mora biti prilagođen potrebama društva za tehnički inženjering. U operativnoj fazi projekta – društvo mora imati ustroj prilagođen kontrolingu operativne faze, ali u povremenim terminima (redovne i nasumične kontrole), dok se svakodnevne odluke donose na razini pod-operatera. Pod-operaterski ugovor mora precizno razdvojiti koje se odluke moraju podići na razinu HOL zbog pitanja eventualne odgovornosti za funkcioniranje/nefunkcioniranje sustava. Na razini HOL se vode i poslovi financijskog upravljanja u odnosu na ROS i konsolidirane financijske izvještaje, jer

⁸ Malo područje s oskudnom kvalificiranom radnom snagom i ograničenim priljevom iste

se financijski izvještaji HOL i ODR moraju konsolidirati. **Pitanje dobiti.** Pitanje dobiti koja ostvaruju ODR mora biti pažljivo ugovoreno. U pravilu bi se dobit ODR-a trebala zadržati u ODR-u, radi unapređenja djelatnosti, a eventualne plate dobiti prema HOL dopustiti samo kad je kompromitirana likvidnost HOL.

16. **Ljudski resursi.** Ljudski resursi prate unutarnji ustroj. Specifičnost je obavljanje poslova preko državne granice za nedržavljane obje zemlje, no ona se primarno odnose na pod-operatera. Ta se pitanja moraju razriješiti međudržavnim ugovorom s ratifikacijom.
17. **Licenciranje holdinga u RH i BiH.** Moguć je dvojaki pristup. Međunarodnim ugovorom s ratifikacijom: (i) izbjeći licenciranje ili (ii) tražiti licenciranje HOL u RH, kao da je riječ o jedinstvenom isporučitelju vodnih usluga u RH, iako Zakon o vodnim uslugama (RH) ne prepoznaje ekskluzivnog veleisporučitelja kao isporučitelja vodnih usluga te podružnice u BiH. **Licenciranje ODR-ova** – treba riješiti u državama nastana, u skladu s međunarodnim ugovorom s ratifikacijom. Naime, Zakon o vodnim uslugama RH ne prepoznaje društva za javnu odvodnju kao isporučitelje vodnih usluga.

Model B . Holding i ovisna društva

Odrednice ovoga modela su:

- društvo koje upravlja ROS-om (holding - HOL), društva koja upravljaju lateralnim sustavima (ovisna društva ili ODR-i)
- ODR-i (u opciji 2) su: Odvodnja Slivno d.o.o., JP Mareco d.o.o. Neum i trenutno nepostojeće Odvodnje Ston d.o.o.*
- vlasništvo infrastrukture ROS-a u HOL, vlasništvo lateralnih sustava odvodnje u ODR-ima
- ugovor o isporuci usluge od strane HOL-a prema ODR- ima; ulazi se u pravni režim tzv. transfernih cijena
- cijena usluge formirana na troškovnom principu
- ODR- i imaju izravan pravni odnos s krajnjim korisnicima; maloprodaja
- međudržavni ugovor s ratifikacijom

Alternativno:

- vlasništvo infrastrukture ROS-a i lateralnih sustava odvodnje u HOL
- HOL ima izravan odnos s krajnjim korisnicima (odnosi s potrošačima, reklamacije, fakture),
- ODR-i obavljaju usluge pogona i održavanja za HOL i ispostavljaju mu račune za usluge (po vrsti obavljenih usluga)
- Nedostatak- veliki HOL, mala ODR; visok politički rizik za Neum

Prednosti i nedostaci modela B u opciji 2

Prednosti:

- razvoj infrastrukture iz EU fondova
- kontrola u razvojnoj fazi projekta na jednom mjestu, u HOL

Nedostatak:

- potrebna je suglasnost skupštine Vodovoda Dubrovnik d.o.o. za podjelu društva ili prijenos gospodarske cjeline; potrebna je revizija poslovnih knjiga; potrebna je procjena vrijednosti imovine (sustava javne odvodnje u Stonu i administrativnih objekata)
- politički rizik: ROS-om i lateralnim sustavima odvodnje upravlja se preko najšire članske strukture (dvije agencije i tri JLS), s obje strane granice.

Model A je prikladan u opciji 2.

Prednosti i nedostaci modela B u opciji 3

Prednosti:

- razvoj infrastrukture iz EU fondova
- kontrola u razvojnoj fazi projekta na jednom mjestu, u HOL

Nedostaci:

- u vodoopskrbi ne postoji regionalni sustav kojim se decenijama upravljam na temelju međudržavnog ugovora
- morala bi se izdvajati magistralna vodoopskrbna infrastruktura (ako uopće postoji; sustavi javne vodoopskrbe u Slivnom, Stonu i Neumu su na završecima sekundarnih sustava, opskrbljuju se s izvorišta u matičnim državama i nisu međusobno povezani infrastrukturom) iz postojećih sustava i postojećih isporučitelja da bi se prenijela u vlasništvo HOL-a.
- prekogranični prijenos imovine (gospodarske cjeline) nije pravno uređen, neispitan je pravni put, time i rizičan.
- prekogranično pripajanje je isto neispitan put (postoje pravila EU samo za države unutar EU)
- politički rizik: za razliku od Opcije 2, kroz EU projekt bi se razvila i magistralna i sekundarna infrastruktura, ali bi se i jednom i drugom upravljalo preko najšire članske strukture (dvije agencije i tri JLS), s obje strane granice.

Model B u opciji 3 je neprikladan.

5.7.4 Model C - Jedinstveni prekogranični isporučitelj

Ovaj model je neprikladan za **Opciju 1**. Ako se unutar EU projekta razvija samo ROS, onda je institucionalno povezivanje DLS-ova besmisleno.

U **Opciji 2.** Da bi se osnovao jedinstveni prekogranični isporučitelj za odvodnju (**JPI-O**) prvo je nužno izvršiti podjelu Vodovoda Dubrovnik d.o.o. s odvajanjem i imovinom sustava javne odvodnje u Općini Ston u posebno društvo (radnoga naziva: ODVODNJA STON d.o.o.*). Treba težiti da jedini član ODVODNJE STON d.o.o.* bude Općina Ston. Alternativno: Vodovod Dubrovnik d.o.o. naknadno prenosi imovinu (gospodarsku cjelinu) tj. sustav javne vodoopskrbe i javne odvodnje u Općini Ston na osnovani JPI-O, u zamjenu za poslovne udjela u korist Općine Ston

JPI-O se osniva od strane Hrvatskih voda i Agencije za Jadranski sliv, Mostar, a međudržavnim ugovorom s ratifikacijom se unosi infrastruktura ROS-a u imovinu JPI-O.

JPI-O se pripajaju Odvodnja Slivno d.o.o. i ODVODNJA STON d.o.o.* Umjesto osnivanja ODVODNJE STON d.o.o.* i pripajanja JPI-O, Vodovod Dubrovnik d.o.o. prenosi imovinu (gospodarsku cjelinu) tj. sustav javne vodoopskrbe i javne odvodnje u Općini Ston na osnovani JPI-VIO, u zamjenu za poslovne udjela u korist Općine Ston.

Ako prekogranični prijenos gospodarske cjeline nije dopušten, JPI-O mora osnovati u Neumu društvo za upravljanje imovinom (DUI-O), na koju JP Mareco d.o.o. prenosi svoju imovinu (gospodarsku cjelinu), u zamjenu za poslovne udjele u JPI-O u korist Općine Neum (Zaposlenici u JPI-O?).

Osnivači su (i) izvorni: Hrvatske vode i Agencije za Jadranski sliv, Mostar i (ii) naknadni: Općina Slivno, Općina Neum i Općina Ston (ako je to ishod podjele s odvajanjem ili prijenosa gospodarske cjeline).

Ni ovaj model se ne iscrpljuje osnivanjem samo jednog društva (JPI-O), već zbog nemogućnosti (pravnih komplikacija i političkog rizika) potrebno je osnovati još i društvo za upravljanje imovinom u Neumu (DUI-O).

U **Opciji 3** - Da bi se osnovao jedinstveni prekogranični isporučitelj za vodoopskrbu i odvodnju (JPI-VIO) prvo je nužno izvršiti:

- podjelu s odvajanjem Vodovoda Dubrovnik d.o.o. i izdvajanjem imovine sustava javne vodoopskrbe i javne odvodnje u Općini Ston u posebno društvo (radnoga naziva: VODOOPSKRBA I ODVODNJA STON d.o.o.*) Alternativno: Vodovod Dubrovnik d.o.o. naknadno prenosi imovinu (gospodarsku cjelinu) tj. sustav javne vodoopskrbe i javne odvodnje u Općini Ston na osnovani JPI-VIO, u zamjenu za poslovne udjela u korist Općine Ston
- podjelu s odvajanjem NPKLM Vodovoda d.o.o. Korčula i izdvajanjem sustava javne vodoopskrbe u Općini Slivno u posebno društvo (radnoga naziva: VODOVOD SLIVNO d.o.o.*). Treba težiti da jedini član VODOVODA SLIVNO d.o.o.* bude Općina Slivno. Alternativno: NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula ima dvije opcije (i) naknadno prenijeti imovinu (gospodarsku cjelinu) tj. sustava javne vodoopskrbe u Općini Slivno na osnovani JPI-VIO, u zamjenu za poslovne udjela u korist Općine Slivno ili (ii) prenijeti imovinu (gospodarsku cjelinu) tj. sustava javne vodoopskrbe u Općini Slivno na postojeću Odvodnju Slivno d.o.o.

Međutim, treba imati u vidu činjenice da se pitka voda isporučuje u naselja općina Slivno, Neum i Ston s različitih izvorišta, sa teritorija matičnih država, putem infrastrukture koja nije međusobno povezana i predstavlja završetke sekundarnih sustava. Ovo upućuje da nije svrhovito podizati javnu vodoopskrbu na razinu međudržavnog ugovora.

JPI-VIO se osniva od strane Hrvatskih voda i Agencije za Jadranski sliv, Mostar, a međudržavnim ugovorom s ratifikacijom se unosi infrastruktura ROS-a u imovinu JPI-VIO.

JPI-VIO se pripajaju Odvodnja Slivno d.o.o., VODOVOD SLIVNO d.o.o.* (alternativno: prijenos gospodarske cjeline izravno u JPI-VIO, u zamjenu za poslovne udjele u korist Općine Slivno) i VODOPSKRBA I ODVODNJA STON d.o.o.* (ili alternativno prijenos gospodarske cjeline izravno u JPI-VIO, u zamjenu za poslovne udjele u korist Općine Ston).

Ako prekogranični prijenos gospodarske cjeline nije dopušten JPI-O mora osnovati u Neumu društvo za upravljanje imovinom (DUI-VIO), na koju JP Mareco d.o.o. i JP Komunalno d.o.o. prenose svoju imovinu (gospodarsku cjelinu), u zamjenu za poslovne udjele u JPI-VIO u korist Općine Neum. Pitanje zaposlenika (Zaposlenici u JPI-VIO?).

Osnivači su (i) izvorni: Hrvatske vode i Agencije za Jadranski sliv, Mostar i (ii) naknadni: Općina Slivno (nedvojbeno za javnu odvodnju, a za javnu vodoopskrbu samo ako je Općina Slivno jedini član društva koje se pripaja ili jedini stjecatelj poslovnih udjela, nakon prijenosa gospodarske cjeline), Općina Neum i Općina Ston (ako je Općina Ston jedini član društva koje se pripaja ili jedini stjecatelj poslovnih udjela, nakon prijenosa gospodarske cjeline).

Ni ovaj model se ne iscrpljuje osnivanjem samo jednog društva (JPI-O), već zbog nemogućnosti (pravnih komplikacija i političkog rizika) potrebno je osnovati još i društvo za upravljanje imovinom u Neumu (DUI-O).

Zajedničko za model C u Opciji 2 i Opciji 3:

1. **Nastan JPI.** Nastan JPI je determiniran njegovom prikladnošću da bude korisnik (prijavitelj) EU projekta. Nastan određuje i pravo koje prema kojem se društvo osniva i posluje. Prednost treba dati nastanu u RH. Poslovanje JPI kao inozemnog društva na području BiH, rješava se osnivanjem i poslovanjem društva kćeri (DUI-o ili DUI-VIO). **Nastan ovisnog društva.** Nastan DUI-O ili DUI-VIO je u Neumu.
2. **Vlasništvo infrastrukture.** JPI je vlasnik sveukupne vodne infrastrukture, kako javne odvodnje tako i javne vodoopskrbe, osim u Neumu, koja je vlasništvo ovisnog društva (DUI-O ili DUI-VIO).
3. **Upravljanje infrastrukturom.** JPI je upravitelj sveukupne vodne infrastrukture, kako one u svom vlasništvu, tako i one u vlasništvu društva-kćeri (DUI). Za upravljanje infrastrukturom u društva-kćeri sklapa se ugovor.
4. **Temeljni kapital JPI.** Temeljni kapital holdinga se osigurava (a) novčanim ulozima, (b) iz vrijednosti infrastrukture ROS-a kao dugotrajne imovine /osnovnih sredstava ili (c) kombinirano. Sredstvima osnivača za financiranje lokalne komponente u EU projektu – može se povećavati temeljni kapital. **Temeljni kapital ovisnog društva.** Temeljni kapital DUI uplatiti u novcu.
5. **Razvojna faza.** Korisnik (prijavitelj) EU projekta je JPI. JPI upravlja Projektom, izravno ili putem javne nabave.
6. **Operativna faza.** U ovom modelu nema veleisporuke, već JPI ima izravan odnos prema krajnjim korisnicima. **Ugovor JPI – DUI.** S obzirom na to da će JPI upravljati i imovinom DUI-a, potrebno je to urediti ugovorom o najmu vodnih građevina između DUI i JPI, s najširim obvezama najmoprimca. Najmnima mora biti na razini povrata troška (amortizacije prvenstveno, da bi je JPI mogao uključiti u svoju cijenu prema krajnjim korisnicima).
7. **Cijena vodne usluge prema krajnjim korisnicima (maloprodaja).** Cijena vodne usluge formira se prema krajnjim korisnicima na načelima povrata troškova, u granicama ekonomske efikasnosti te niskoj marži. Metodologija za određivanje cijene vodnih usluga mora se utvrditi međudržavnim

ugovorom s ratifikacijom, osobito ako se bude inzistiralo na različitim tarifama s obzirom na različitu duljinu smjerova isporuke vodnih usluga i na razine cijena u RH i BiH.

8. **Unutarnji ustroj JPI.** JPI treba poslovati u punom kapacitetu sa plansko-razvojnim, tehničkim i potpornim službama (korisnička služba, naplata, financijsko upravljanje, pravo, IT) korisnička služba treba pratiti faze Projekta. **Unutarnji ustroj ovisnog društva.** Preporuka je da DUI posluje bez zaposlenika, a da dužnost direktora obavlja visoko rangirani zaposlenik JPI.
9. **Ljudski resursi.** Ljudski resursi prate unutarnji ustroj. Specifičnost je obavljanje poslova preko državne granice za nedržavljane obje zemlje, no ona se primarno odnose na pod-operatera. Ta se pitanja moraju razriješiti međudržavnim ugovorom s ratifikacijom.
10. **Licenciranje JPI u RH i BiH.** Moguće je dvojaki pristup. Međunarodnim ugovorom s ratifikacijom: (i) izbjeći licenciranje ili (ii) tražiti licenciranje u obje države. **Licenciranje ovisnog društva.** Licenciranje DUI za javnu vodoopskrbu ili javnu odvodnju nije potrebno jer društvo posluje u djelatnosti upravljanja imovinom.

Model C. Jedinstveni prekogranični isporučitelj

Odrednice ovoga modela su:

- jedinstveni prekogranični isporučitelj (JPI)
- u opciji 2 nastaje spajanjem: Odvodnja Slivno d.o.o., JP Mareco d.o.o. i trenutno nepostojeće Odvodnje Ston d.o.o.*
- u opciji 3 nastaje spajanjem: Odvodnja Slivno d.o.o., JP Mareco d.o.o., JP Komunalno d.o.o. Neum (voditi računa o drugim djelatnostima osim vodnih usluga, ako se obavljaju putem toga društva) i trenutno nepostojećih Vodovod i odvodnja Ston d.o.o.* i Vodovod Slivno d.o.o.* (osim ako se prethodno nije prenijela gospodarska cjelina na Odvodnju Slivno d.o.o.)
- vlasništvo infrastrukture magistralne/regionalne i sekundarne je kod JPI (osim možda u Neumu)
- ako nije moguć prekogranični prijenos imovine ili pripajanje JPI osniva društvo za upravljanje imovinom u Neumu (DUI); ono ima u vlasništvu infrastrukturu u Neumu i ugovor o iznajmljivanju infrastrukture s JPI
- JPI ima izravan pravni odnos s krajnjim korisnicima; maloprodaja
- međudržavni ugovor s ratifikacijom

Prednosti i nedostaci modela C u opcijama 2 i 3

Prednosti:

- razvoj infrastrukture iz EU fondova
- kontrola u razvojnoj fazi projekta na jednom mjestu, u JPI
- nema veleprodaje usluge

Nedostaci:

- u vodoopskrbi ne postoji regionalni sustav kojim se decenijama upravljam na temelju međudržavnog ugovora
- potrebne su odluke skupštine Vodovoda Dubrovnik d.o.o. i NPKLM Vodovoda d.o.o. za podjelu društva ili prijenos gospodarske cjeline; potrebna je revizija poslovnih knjiga; potrebna je procjena vrijednosti imovine (sustava javne odvodnje i javne vodoopskrbe u Stonu i Slivnom te administrativnih objekata)
- potrebne su odluke skupština Odvodnje Slivno d.o.o., JP Mareco d.o.o. Neum i JP Komunalno d.o.o. Neum za statusne promjene ili prijenos gospodarske cjeline; za potrebe osnivanja DUI potrebna je revizija poslovnih knjiga; potrebna je procjena vrijednosti imovine (sustava javne odvodnje i javne vodoopskrbe)
- politički rizik – svim sustavima javne odvodnje i/ili javne vodoopskrbe upravlja se preko najšire članske strukture (dvije agencije i tri JLS), s obje strane granice, a sustavom u Neumu se upravlja putem društva iz RH
- tendencija prema ujednačavanju cijena, iako postoje razlike u duljini smjerova isporuke te razlike u razinama cijena RH - BiH.

Model C u opciji 2 je moguć, ali kompliciran.

Model C je u opciji 3, moguć i kompliciran, ali nesvrhovit.

Pitka voda isporučuje se u naselja općina Slivno, Neum i Ston s različitih izvorišta, sa teritorija matičnih država, putem infrastrukture koja nije međusobno povezana i predstavlja završetke sekundarnih sustava. Nije svrhovito podizati javnu vodoopskrbu na razinu međudržavnog ugovora.

5.7.5 Model D - Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorima i dioba regionalnog odvodnog sustava

Ovaj model je primjenjiv u opcijama 1 i 2, pod uvjetom podjele suvlasništva nad regionalnim odvodnim sustavom. Model je, sam po sebi, prikladan i za opciju 3, ali smatra se da nema smisla podizati pitanje javne vodoopskrbe na razinu međudržavnog ugovora jer se pitka voda isporučuje u naselja općina Slivno, Neum i Ston s različitih izvorišta, sa teritorija matičnih država te infrastrukturom koja nije međusobno povezana. Stoga je ocijenjen neprikladnim za opciju 3.

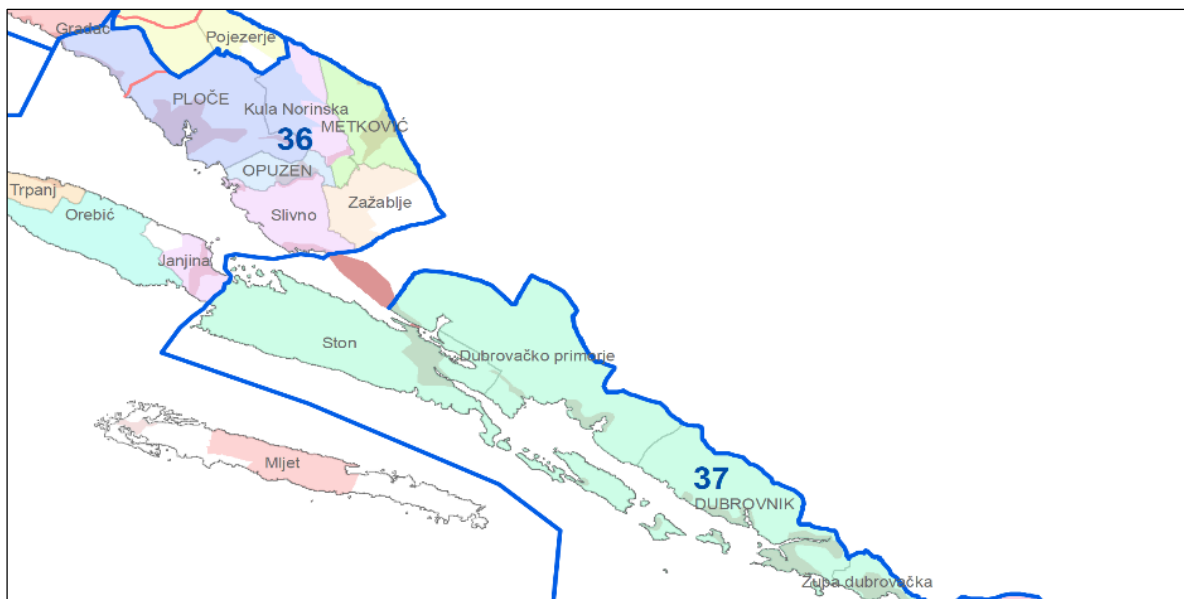
U Opcijama 1 i 2:

1. **Dioba regionalnog odvodnog sustava.** Podjela suvlasništva nad ROS-om se provodi tako da BiH ili pravna osoba kojoj BiH ustupi pravo, postaje isključivi vlasnik djela ROS-a na teritoriju BiH, a Hrvatska ili pravna osoba kojoj RH ustupi pravo, postaje isključivi vlasnik djela ROS-a na teritoriju RH. Ovaj prijenos je potrebno urediti međunarodnim ugovorom, s ratifikacijom. Cilj je konačni prijenos vlasništva infrastrukture na teritorijalno nadležnog isporučitelja vodnih usluga. U skladu sa Zakonom o vodnim uslugama javni isporučitelji vodnih usluga su vlasnici komunalnih vodnih građevina i Republika Hrvatska bi isti morala prenijeti na dva hrvatska isporučitelja koji bi bili formirani sa svake strane diskontinuiteta državnog teritorija RH kod Neuma. Ustroj na području Republike Hrvatske trenutno je definiran kroz veći broj isporučitelja (navedeni u uvodu poglavlja 11). Eventualnom provedbom Uredbe o uslužnim područjima, ustroj na projektnom području bi se sveo na jedan ili dva JIVU koji bi potom postali vlasnici dijela ili cjeline imovine sustava

vodoopskrbe i odvodnje na području RH. Vrijednost ROS-a se procjenjuje putem ovlaštenog procjenitelja, pri čemu se treba utvrditi stvarna vrijednost objekata obzirom na stanje amortiziranosti i opće stanje u kojemu se objekti nalaze. Ukoliko se radi o imovini manje vrijednosti (obzirom na stanje u kojemu se nalazi) podjela je moguća jednostavnom formulom da Republika Hrvatska preuzima svu imovinu na svome državnom području a Federacija BiH imovinu na svome državnom području. Ukoliko je pretpostavka o postojanju znatnijih razlika u vrijednosti na područjima dviju država, tada je moguće diobu urediti na način da strana koja bi predmetnom podjelom nepravedno stekla nerazmjerno veću imovinu od svoga uloga, isplaćuje drugoj strani s većom vrijednošću procijenjenih objekata ili kompenzira na drugi način. Dijelovi ROS-a se spajaju s lateralnim odvodnim sustavima. Mehanizmi uređenja i kompenzacija mogući su, ukoliko se uključe u međudržavni sporazum s ratifikacijom, i na način uključuju i buduće međusobne isporuke te cijene istih. Ukoliko se to ne uredi na razini ratificiranog međudržavnog sporazuma, tada će se isporuke javnih isporučitelja iz Republike Hrvatske morati obračunavati na način kako je predviđeno važećim propisima RH, što će u dogledno vrijeme podrazumijevati i konkretnu metodologiju obračuna cijena usluga.

- Upravljanje.** Svaki isporučitelj upravlja svojim sustavom javne odvodnje, što bi konkretno imalo za ishod tri odvojena isporučitelja na ROS, odnosno dva isporučitelja ukoliko bi se podsustav Komarna rješavao odvojeno od ROS-a. Dodatna inačica jest i rješenje po kojemu bi oba podsustava, Komarna i Mljetski kanal bio uključen u isto uslužno područje, čime bi istim upravljao jedan javni isporučitelj vodnih usluga. Prema javno dostupnom modelu uređenja uslužnih područja na predmetnom obuhvatu, područja s hrvatske strane bi bila podijeljena između dva javna isporučitelja (36 i 37), no to su tek radni nacrti te je upitno kako će konačni biti riješen raspored uslužnih područja na tome obuhvatu⁹. S institucionalne strane, ocjenjuje se uputnijim definiranje jednog isporučitelja na RH dijelu projektnog područja, a zbog trenutnih administrativnih granica isporučitelja za ovaj vid ustroja izglednijim se čini JIVU NPKLM d.o.o. Navedeno bi moralo biti u suglasju s novim nacrtom Uredbe o uslužnim područjima, a što se u ovom trenutku ne može prejudicirati.

⁹ Isječak Karte USLUŽNA PODRUČJA – NACRT - verzija 3.3, 01.08.2018.



3. **Usluge prihvata, provoda i pročišćavanja otpadnih voda između isporučitelja.** Isporučitelji međusobno pružaju usluge javne odvodnje. JP Mareco d.o.o. bi tako pružao usluge isporučiteljima vodnih usluga na području RH odnosno okrupnjenom isporučitelju na uslužnom području usluge prihvata, provoda i pročišćavanja otpadnih voda, dok bi isporučitelj s područja RH (koji će upravljati uređajem) pružao JP Mareco d.o.o. usluge prihvata, provoda i pročišćavanja otpadnih voda. Pročišćavanje se može direktno urediti¹⁰, u skladu sa Zakonom o vodnim uslugama, između isporučitelja na koje se odnosi. Ako se pročišćavanje otpadnih voda izravno uređuje između dva hrvatska isporučitelja, tj dio cijene se rješava po nacionalnim propisima, bez uključivanja u međudržavni ugovor. Načela utvrđivanja cijene potrebno je urediti međunarodnim ugovorom s ratifikacijom. Cijena vodne usluge formira se na načelima povrata troškova, u granicama ekonomske efikasnosti te graničnoj marži. Sve druge odnose je moguće urediti ugovorima između tri isporučitelja.
4. **Razvojna faza.** Isporučitelj/i na području RH pripremaju jedan ili više projekata izgradnje sustava odvodnje na području aglomeracije Malostonskog zaljeva s ciljem osiguranja sufinanciranja putem OPKK 2021-2027, dok se infrastruktura na području BiH sufinancira drugim sredstvima, gdje se kao prikladan izvor financiranja izdvaja INTERREG program za zemlje-kandidate za pristupanje EU. Ako je potreban koordinirani razvoj svih povezanih projekata međunarodnim ugovorom se može uspostaviti zajedničko koordinacijsko tijelo.

Model A . Odvojeni isporučitelji, povezani ugovorom i dioba ROS-a

Odrednice ovoga modela su:

- podjela suvlasništva nad ROS-om sa BiH i RH u korist isporučitelja vodnih usluga, na njihovom području; ROS se stapa s lateralnim odvodnim sustavima
- tri isporučitelja upravljaju svatko svojim sustavom

¹⁰ Odlukom isporučitelja koji pruža uslugu , uz suglasnost Vijeća za vodne usluge (čl. 52.st.4. ZoVU)

- isporučitelji međusobno pružaju usluge prihvata, provoda i pročišćavanja otpadnih voda (pročišćavanje otpadnih voda Slivnog u Stonu može se urediti u skladu s nacionalnim propisom)
- cijena međusobne isporuke usluga uređuje se međudržavnim ugovorom s ratifikacijom (osim možda cijene pročišćavanja Slivno –Ston)
- urediti zajedničko tijelo za koordinaciju napretka tri paralelna projekta
- međudržavni ugovor s ratifikacijom

Prednosti i nedostaci modela A u svim opcijama

Prednosti:

- najmanji zahvat u postojeće institucionalne modele (nema osnivanja novih društava, dodatnog licenciranja, narušavanja postojećih korporativnih struktura, prijenosa, pripajanja, spajanja, sudjelovanja HV i ASJM u osnivačkoj strukturi, nema problema s temeljnim kapitalom, unutarnjim ustrojstvom, prekograničnim radom itd.)
- manji politički rizik - pitanje diobe suvlasništva

Nedostatak:

- svaki se sustav razvija za sebe (koordinacija je moguća, ali ne nužna)

Model D je prikladan u opcijama 1 i 2.

Model D je moguć u opciji 3, ali nesvrhovit. Pitka voda isporučuje se u naselja općina Slivno, Neum i Ston s različitih izvorišta, sa teritorija matičnih država, putem infrastrukture koja nije međusobno povezana i predstavlja završetke sekundarnih sustava. Nije svrhovito podizati javnu vodoopskrbu na razinu međudržavnog ugovora.

5.7.6 Završni pregled institucionalnih modela po opcijama obuhvata infrastrukture

	Opcije	1	2	3
Modeli	Obuhvat infrastrukture	Regionalni odvodni sustav	sustavi javne odvodnje	sustavi javne odvodnje i javne vodoopskrbe
A	Odvojeni isporučitelji povezani ugovorima	prikladan	neprikladan	neprikladan
B	Holding i ovisna društva	neprikladan	prikladan	neprikladan
C	Jedinstveni prekogranični isporučitelj	neprikladan	moguć, kompliciran	moguć, ali kompliciran i nesvrhovit
D	Odvojeni isporučitelji povezani ugovorima i dioba ROS-a	prikladan	prikladan	moguć, ali nesvrhovit

6 ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA KRATKOROČNOG INVESTICIJSKOG PROGRAMA

6.1 Analiza varijantnih tehničkih rješenja sustava vodoopskrbe

6.1.1 Uvodne napomene

Za potrebe hidrauličkog proračuna vodoopskrbnih sustava koji su predmet ove studije izrađeni su matematički modeli pojedinog sustava. Matematički modeli izrađeni su u računalnom programu **EPANET**.

Epanetovi numerički proračuni temelje se na istraživanju koje je provela *U.S. Environmental Protection Agency (EPA)*. Osim *Epaneta* na tržištu postoji i niz drugih programa, npr. *WaterCad*, *Wesnet*, *QU Simpip2000*, *SimpipCore* i sl. Program *SimpipCore* ima mogućnost proračuna stacionarnih i nestacionarnih pojava u tlačnim sustavima.

Formiranjem matematičkog modela s detaljnim opisivanjem postojećeg stanja predmetnog vodoopskrbnog sustava omogućava se hidraulički proračun s preciznim rezultatima postojećeg stanja kao i planiranih varijanti. U matematičkom modelu definirani su svi mjerodavni geometrijski i hidraulički parametri, a prikupljeni su iz dostupne projektne dokumentacije, obilaskom terena te uz aktivno sudjelovanje tehničke službe komunalnog poduzeća.

Geometrijski elementi tj. koordinate čvorova za potrebe matematičkog modela očitane su u AutoCadu s DOF i HOK karte u mjerilu 1:5000 gdje su digitalno uneseni podaci o svim glavnim cjevovodima i mrežama, vodospremnici i crpkama. Za svaki pojedini objekt na topografskoj karti očitane su koordinate x, y i z, zatim na svim čvorovima kod promjene promjera cjevovoda, kao i na svim kritičnim točkama, to jest najnižim i najvišim točkama terena. Situacije postojećeg stanja priložene su u Knjizi 1.

Općenito, pri izradi matematičkog modela vodoopskrbnog sustava, može se reći da se isti sastoji od sljedećih bitnih funkcionalnih komponenti:

- **Čvorovi** - pojedine točke u sustavu na kojima se zadaje ili očitava određeni hidraulički parametar, određeni su koordinatama x,y,z,
- **Cijevi** - transportiraju vodu iz početne do krajnje točke, opisuju se duljinom, promjerom i pogonskom hrapavošću
- **Vodospremnici** - rubni čvorovi s poznatom piezometarskom kotom koji definiraju početne uvjeti za određeni proračun (vodospremnici, usisni bazeni, izvori, prekidne komore i sl.),
- **Pumpe** – element između dva čvora čija je uloga da dodaje energiju unutar sustava,
- **Ventili** – element između dva čvora koje zaustavljaju ili kontroliraju protok vode kroz cijev, ili pak kontroliraju tlak unutar cjevovoda

Svakom od navedenih komponenti može se pridružiti određena vremenski promjenjiva funkcija, npr. potrošnja. Potrošnja se zadaje u čvorovima kao konstantna veličina ili promjenjiva tokom vremena. Kao vremenski promjenjiva veličina može biti i razina vode u vodospremniku ili otvorenost ventila. Vremenski korak proračuna ovisi o problemu koji se rješava, a može se zadati od 1 minute do 1 ili više sati.

Ulazni podaci za matematički model:

- koordinate karakterističnih čvorova,
- izvori, kapacitet i prostorni položaj,
- promjeri cjevovoda (tj. unutarnji promjer),
- materijal cijevi,
- ventili, regulacijski i/ili mjerni
- crpne stanice: visina dizanja i kapacitet,
- vodospremnici: volumen i njihov visinski položaj, kota gornje i donje vode,
- prekidne komore: volumen i njihov visinski položaj, kota gornje i donje vode,
- potrošnja u čvorovima.

Rezultati hidrauličkih proračuna dobiveni na temelju matematičkih modela predstavljaju tehničke karakteristike koje daju dokaz o mogućnostima funkcioniranja postojećih građevina u planiranom razdoblju. Neke od njih su:

- promjer, radni tlak i protok svih tlačnih i gravitacijskih cjevovoda,
- karakteristike crpnih stanica: najveći potrebni protok, fluktuacije protoka i tlaka tijekom dana, potrebna visina dizanja vode, te režimi rada tijekom perioda simulacija,
- karakteristike vodospremnika i prekidnih komora: potreban volumen, oscilacije razine vode tijekom perioda simulacije, potrebna kota vode,
- potrebna ugradnja sekcijskih zasuna s točno utvrđenim lokalitetima u svrhu poboljšanja hidrauličkih odnosa na konkretnom vodoopskrbnom sustavu.

U modelu postojećeg stanja definiraju se svi mjerodavni geometrijski i hidraulički parametri predmetnog vodoopskrbnog sustava temeljem kojih će se u kasnijoj fazi projekta izraditi matematički model planiranog stanja.

Kako bi se simuliralo najnepovoljnije stanje, na izrađenom modelu analizirana su osnovna hidraulička i pogonska stanja za vršni dan potrošnje u zadnje 3 godine te je izvršena 24-satna simulacija za taj dan.

Kod određivanja potrošnje u vršnom danu koristili su se podaci o postojećoj i planiranoj potrošnji koja je detaljno opisana u Knjizi 2. Također su korišteni podaci mjerenja koja su provedena u vodoopskrbnom sustavu Neum u razdoblju od 18. – 24. kolovoza 2021. g.

Kod izrade tehničkih rješenja sustava vodoopskrbe korištena je sljedeća postojeća projektna dokumentacija:

- 1. Predstudija izvodljivosti:** „Konceptijsko rješenje vodoopskrbe područja donje Neretve, poluotoka Pelješca te otoka Korčula, Mljet i Lastovo (uslužno područje 19)“, Hidroing d.o.o. Split, IMGD d.o.o., Externus Consulting d.o.o., 2017. Ovom Predstudijom detaljno je opisana problematika vodoopskrbe na uslužnom području s naglaskom na rješavanju problema smanjenja gubitaka vode. Svaki vodoopskrbni sustav Uslužnog područja 19 karakteriziraju problemi različiti po tipu i prioritarnosti za čije su rješavanje potrebne određene mjere. Sve mjere za svaki vodoopskrbni sustav razvrstane su u četiri osnovne skupine: hitne mjere, mjere proširenja i/ili poboljšanja rada sustava, mjere optimizacije sustava uspostavom DMA zona i NUS-a i mjere smanjenja gubitaka sanacijom curenja.

2. **Studija izvodljivosti Dubrovnik:** "Razvoj vodno-komunalne infrastrukture Dubrovnik - projekt za prijavu za dodjelu EU sredstava, zajam IBRD 7640/HR, dio 1B: Ulaganja u obalnu ekološku infrastrukturu – projektiranje i nadzor nad građenjem izrada projektne dokumentacije komunalnih vodnih građevina s izradom studije izvodljivosti i aplikacije na EU fondove za područje Grada Dubrovnika, podprojekt Dubrovnik, južno priobalno područje", Hidroprojekt-ing d.o.o., Zagreb, 2018.
3. **Koncepcijsko rješenje vodoopskrbe područja Dubrovnik s izradom detaljnog matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja i predstudijom izvodljivosti,** Hidroprojekt-ing d.o.o., IMGD d.o.o., SI consult d.o.o., Zagreb 2019-2021.
4. **Vodoopskrbni plan Dubrovačko-neretvanske županije,** Institut IGH d.d., Hidroing d.o.o. Split, oznaka projekta IP-4029/07, prosinac 2009.
5. **Vodoopskrbni sustav Imotica,** Idejni projekt, Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb, Hidrokonzalt projektiranje d.o.o. Solin, ZOP: 2079/2014/V-19, travanj 2018.
6. **Vodoopskrbni podsustav Visočani – Čepikuće,** Koncepcijsko rješenje, Hidroeko d.o.o. Brezovica, Kaprojekt d.o.o. Karlovac, 2020. g.
7. **Crpna postaja Duži, glavni projekt,** Tehniko d.o.o. Čitluk, 2016.g.
8. **Vodoopskrba naselja Zamasline i marinica,** Podprojekt Dubrovnik južno priobalno područje, Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb, 2014. g.

6.1.2 Analiza vodnih gubitaka po IWA metodologiji

U prilogu 5.1 dana je cjelovita analiza vodnih gubitaka po svim podsustavima. U nastavku se daje pregled temeljnih indikatora.

6.1.2.1 Temeljni indikatori s komentarom prema IWA metodologiji

6.1.2.1.1 Vodoopskrba grada Neuma

OPIS KATEGORIJE		Vrijednost	Napomena
Neprihodovana voda (NRW)		43,7%	od dobavljene vode
Prividni gubici		6,1%	od dobavljene vode
Stvarni gubici	Najbolji tradicionalni indikatori stanja (PI)	327	litara / priključni vod / dan
	Infrastrukturni indikator curenja (ILI)	4.54	

Tablica 6-1 Temeljni indikatori za 2019. godinu prema IWA metodologiji - Neum

- Neprihodovana voda iznosi 43,7% dobavljene vode
- Prividni gubici čine 6,1% dobavljene vode
- Izvršenom analizom prema IWA metodologiji utvrđeno je da su stvarni gubici 4,54 puta veći od neizbježnih, odnosno da oni iznose 327 l/priključnom vodu/dan.
- Neizbježni godišnji stvarni gubici vode u sustavu iznose oko 58.246 m³.
- Potencijal smanjenja godišnjih stvarnih gubitaka vode je oko 205.966 m³.

Razvijene zemlje	GRUPA	Izračunati ILI za ovaj sustav	Opći opis kategorija kontrole stvarnih gubitaka za razvijene zemlje i zemlje u razvoju
ILI raspon			
manje od 2	A		Daljnje smanjenje gubitaka možda će biti ekonomski neopravdano osim u slučaju nestašice vode; potrebna je precizna analiza da bi se utvrdila financijski najisplativija poboljšanja

2 do < 4	B		Potencijal za navedena poboljšanja; razmislite o kontroli tlaka, boljoj aktivnoj kontroli curenja i boljem upravljanju i održavanju sustava
4 do < 8	C	4,54	Slaba kontrola gubitaka; može se podnijeti jedino ako je voda jeftina i u izobilju; čak i u tom slučaju, analizirajte stupanj i prirodu gubitaka i povećajte nastojanja u smanjenju gubitaka
8 ili više	D		Jako neučinkovita upotreba resursa; programi smanjenja gubitaka su prijeko potrebni i trebali bi biti prioritet

Tablica 6-2 Prikaz ILI indikatora s opisom kategorije - Neum

6.1.2.1.2 Vodoopskrba sustava Slivno

OPIS KATEGORIJE		Vrijednost	Napomena
Neprihodovana voda (NRW)		64,2%	od dobavljene vode
Prividni gubici		5,7%	od dobavljene vode
Stvarni gubici	Najbolji tradicionalni indikatori stanja (PI)	296	litara / priključni vod / dan
	Infrastrukturni indikator curenja (ILI)	4,5	

Tablica 6-3 Temeljni indikatori za 2018. godinu prema IWA metodologiji - Slivno

- Neprihodovana voda iznosi 64,2% dobavljene vode
- Prividni gubici čine 5,7% dobavljene vode
- Izvršenom analizom prema IWA metodologiji utvrđeno je da su stvarni gubici 4.5 puta veći od neizbježnih, odnosno da oni iznose 296 l/priključnom vodu/dan.
- Neizbježni godišnji stvarni gubici vode u sustavu iznose oko 21.346 m³.
- Potencijal smanjenja godišnjih stvarnih gubitaka vode je oko 74.376 m³.

Razvijene zemlje	GRUPA	Izračunati ILI za ovaj sustav	Opći opis kategorija kontrole stvarnih gubitaka za razvijene zemlje i zemlje u razvoju
ILI raspon			
manje od 2	A		Daljnje smanjenje gubitaka možda će biti ekonomski neopravdano osim u slučaju nestašice vode; potrebna je precizna analiza da bi se utvrdila financijski najisplativija poboljšanja
2 do < 4	B		Potencijal za navedena poboljšanja; razmislite o kontroli tlaka, boljoj aktivnoj kontroli curenja i boljem upravljanju i održavanju sustava
4 do < 8	C	4,5	Slaba kontrola gubitaka; može se podnijeti jedino ako je voda jeftina i u izobilju; čak i u tom slučaju, analizirajte stupanj i prirodu gubitaka i povećajte nastojanja u smanjenju gubitaka
8 ili više	D		Jako neučinkovita upotreba resursa; programi smanjenja gubitaka su prijeko potrebni i trebali bi biti prioritet

Tablica 6-4 Prikaz ILI indikatora s opisom kategorije – Slivno (Klek, Komarna, Kremena, Duboka)

6.1.2.1.3 Vodoopskrba sustava Ston

OPIS KATEGORIJE		Vrijednost	Napomena
Neprihodovana voda (NRW)		39,9%	od dobavljene vode
Prividni gubici		6,2%	od dobavljene vode
Stvarni gubici	Najbolji tradicionalni indikatori stanja (PI)	242	litara / priključni vod / dan
	Infrastrukturni indikator curenja (ILI)	2,46	

Tablica 6-5 Temeljni indikatori za 2018. godinu prema IWA metodologiji - Ston

- Neprihodovana voda iznosi 39,9% dobavljene vode
- Prividni gubici čine 6,2% dobavljene vode
- Izvršenom analizom prema IWA metodologiji utvrđeno je da su stvarni gubici 2,46 puta veći od neizbježnih, odnosno da oni iznose 242 l/priključnom vodu/dan
- Neizbježni godišnji stvarni gubici vode u sustavu iznose oko 19.881 m³
- Potencijal smanjenja godišnjih stvarnih gubitaka vode je oko 29.047 m³.

Razvijene zemlje ILI raspon	GRUPA	Izračunati ILI za ovaj sustav	Opći opis kategorija kontrole stvarnih gubitaka za razvijene zemlje i zemlje u razvoju
manje od 2	A		Daljnje smanjenje gubitaka možda će biti ekonomski neopravdano osim u slučaju nestašice vode; potrebna je precizna analiza da bi se utvrdila financijski najisplativija poboljšanja
2 do < 4	B	2,46	Potencijal za navedena poboljšanja; razmislite o kontroli tlaka, boljoj aktivnoj kontroli curenja i boljem upravljanju i održavanju sustava
4 do < 8	C		Slaba kontrola gubitaka; može se podnijeti jedino ako je voda jeftina i u izobilju; čak i u tom slučaju, analizirajte stupanj i prirodu gubitaka i povećajte nastojanja u smanjenju gubitaka
8 ili više	D		Jako neučinkovita upotreba resursa; programi smanjenja gubitaka su prijeko potrebni i trebali bi biti prioritet

Tablica 6-6 Prikaz ILI indikatora s opisom kategorije – Ston

6.1.3 Hidraulički model sustava vodoopskrbe – postojeće stanje

U prilogu 5.2 dana je cjelovita analiza hidrauličkog modela postojećeg stanja sustava vodoopskrbe po podsustavima. U nastavku se daje izvadak najvažnijih elemenata po podsustavima.

6.1.3.1 Hidraulički model sustava vodoopskrbe Neuma – postojeće stanje

Vodoopskrba općine Neum odvija se preko Regionalnog vodovoda Gabela - Hutovo – Neum (GHN). Na Regionalni vodovod GHN osim općine Neum vezana je i opskrba općine Ravno i dio potrošača u općini Dubrovačko primorje u RH, tj. podsustav Moševići – Visočane - Imotica.

Kod opisivanja postojećeg stanja vodoopskrbe grada Neuma na području obuhvata iz Projektnog zadatka, tada je glavni (početni) vodospremnik VS Duži sa kotom dna KD=190 m n.m. Preko VS Duži i opskrbnog cjevovoda ukupne duljine L=4.200 m puni se VS Neum 1(KD=150 m n.m.). Opskrbni cjevovod sastoji se od dvije dionice:

- prva dionica je ACC DN250 L=1.900 m od VS Duži do spoja na vodozahvat Blace i
- druga dionica je čelični cj. DN250 L=2300 m puni se VS Neum-1

Posljednji u nizu je VS Neum 2, s kotom dna KD=80 m n.m., a puni se iz VS Neum 1 i spojnog cjevovoda od čeličnih cijevi DN250 duljine L=1.100 m.

Između vodozahvata Blace i VS Duži izveden je cjevovod DN250 od čeličnih cijevi duljine L=2.060 m, a paralelan je sa cjevovodom ACC DN250. Preko ovog čeličnog cjevovoda osigurava se punjenje VS Duži iz vodozahvata Blace, odnosno VS Duži može se puniti iz dva vodozahvata, Gabele i Blace.

Dakle, sam grad Neum ima i dodatni izvor vode s vodozahvata Blace koji se nalazi u blizini grada Neuma, s visinskim položajem terena od 85 m n.m. Na vodozahvatu Blace izvedena su tri zdenca. Zdenci Blace-1 i Blace-2 su starije izvedbe i njihov ukupni kapacitet je do 26 l/s. Problem za ova dva zdenca je nedostatak vode u ljetnim mjesecima, a ovisno o klimatskim uvjetima (tj. ljeti zbog nedostataka oborina) budu izvan funkcije 2-3 mjeseca.

U ljeto 2020. godine u pogon je pušten i treći zdenac, Blace-3. Prema hidro-geološkim istraživanjima očekivani kapacitet trećeg zdenca je oko 60 l/s, te je u tom zdencu instalirana potopna crpka kapaciteta 60 l/s. Od zdenca Blace-3 izveden je novi spojni cjevovod (ductil DN350) do glavnog dovodnog cjevovoda između VS Duži i VS Neum 1. Maksimalni protok kojeg je crpila ugrađena crpka je 30 l/s, što je duplo manje od očekivanih količina crpljenja. Prilikom puštanja zdenca Blace-3 u pogon bilo je problema s muljem u zdencu koji se nakupio u bunaru. Naknadno je utvrđeno da bušotina zdenca nije izvedena propisno, tj. došlo je do ekscentričnog pomaka na dubino od cca 85 m mjereno od kote terena. Zbog nastalog pomaka crpku nije moguće postaviti na odgovarajućoj dubinu, odnosno ona se nalazi na dubini od 0 m n.m. Nazivna točka ugrađene crpke ima protok od $Q_0=60$ l/s i visinu dizanja od $H_0=150$ m, snaga je $P_0=170$ kW. Za vrijeme rada crpke razina vode u zdencu spusti se do položaja same crpke. Opisani problemi uvjetuju smanjeni protok crpljenja u zdencu Blace-3, a dodatno smanjenje protoka se očekuje u slučaju kad se odvija samo punjenje VS Duži, jer je visinski položaj tog vodospremnika 40 m veći od VS Neuma 1.

Vodoopskrbna mreža grada Neuma podijeljena je u dvije visinske zone. Prva visinska zona je od same pomorske obale $Z=0$ m n.m. do maksimalnih 60 m n.m. Ova mreža pripada vodospremniku VS Neum 2. Mreža druge visinske zone je spojena na VS Neum 1 koji ima kotu dna na visinskoj koti $KD=150$ m n.m. Naselje Kamenice također je sastavni dio prve zone, ali se opskrbljuje preko procrpne stanice CS Kamenice. Postojeći vodospremnik Hotel-Neum služi samo za potrebe hotela i nije pod upravom javnog komunalnog društva.

U ljetnim mjesecima radi se prespajanje u mreži 2. visinske zone kako bi se dio potrošača opskrbljivao direktno iz VS Duži

Geometrijske karakteristike modela

U sljedećoj tablici dane su osnovne karakteristike matematičkog modela vodoopskrbnog podsustava grada Neuma.

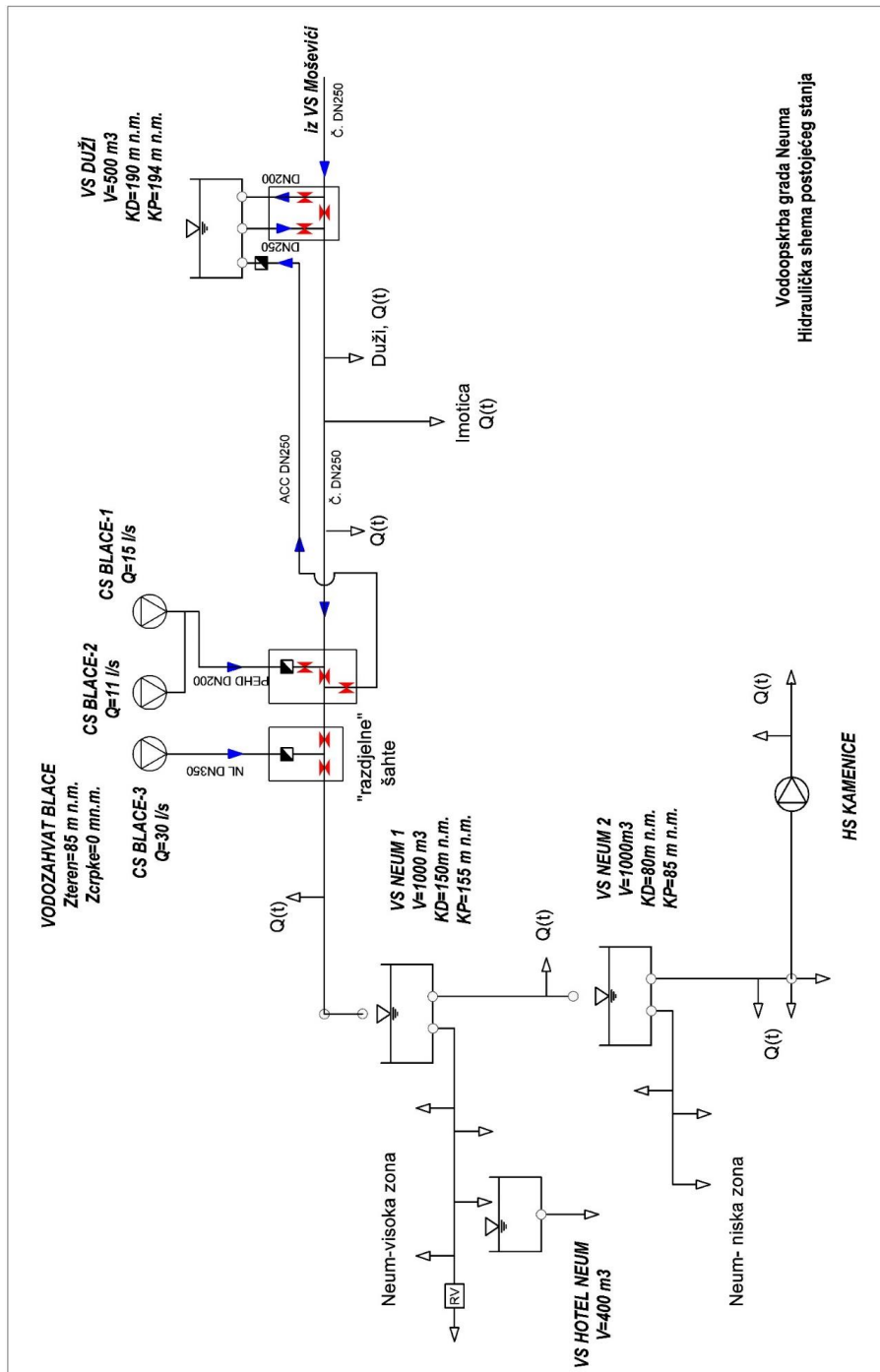
Komponente modela	Ukupan broj
čvorovi	736
cijevi	750
vodospremnici	5
crpne stanice/hidrostanice	2
ventili	5

Tablica 6-7 Komponente matematičkog modela grada Neuma

Ukupna duljina modeliranih cjevovoda iznosi 48,1 km.

Cjevovodi su definirani unutarnjim profilom, materijalom te pogonskom hrapavošću.

Modelirana pogonska hrapavost **vodoopskrbne mreže** za potrebe opisivanja matematičkog modela je $k=0,25$ mm.



Slika 6-1 Visinske kote čvorova Z (m n.m.) matematičkog modela vodoopskrbe grada Neuma

Proračun vršnog dana potrošnje za podsustav Neum

U matematičkim modelu zadana je potrošnja u vršnom danu. Prema analizi potreba količina vode sezonska najveća srednjednevna potrošnja je u mjesecu kolovozu, $Q_{sr.dan}$. Modelirana potrošnja u vršnom danu, $Q_{max.dan}$ je 10% veća od $Q_{sr.dan}$ i dodatno je uvećana za očekivane gubitke vode Q_g za mjesec kolovoz.

$$Q_{sr.dan} = Q_{max.mj.}/31 \quad (\text{za mjesec kolovoz})$$

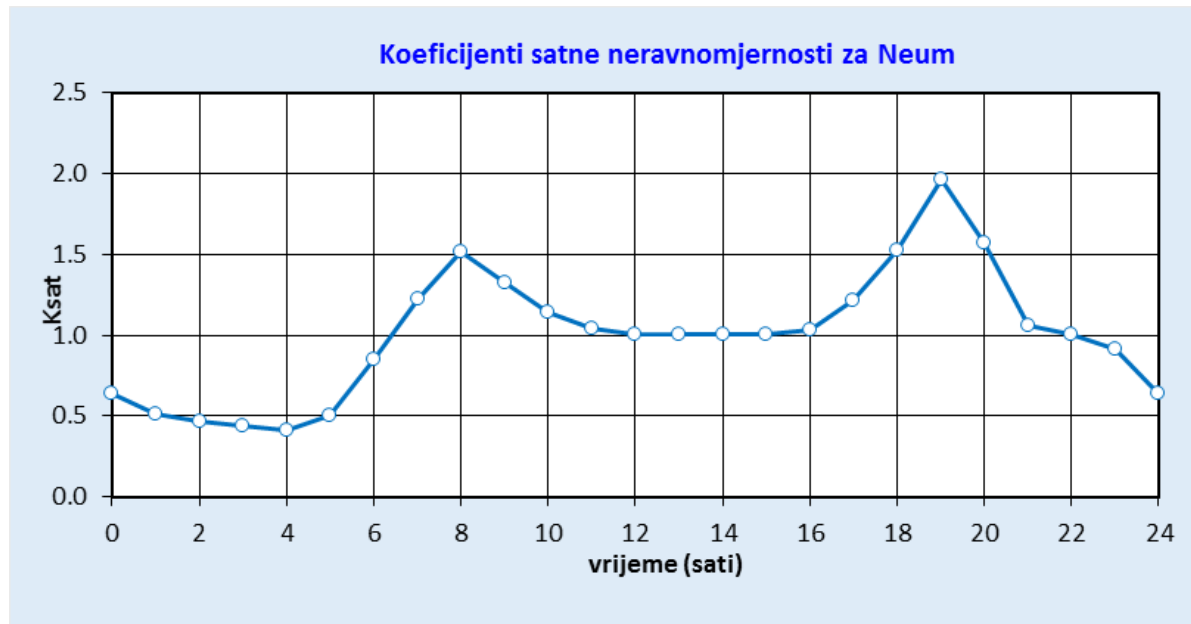
$$Q_g = Q_{sr.dan} * 35\%$$

$$Q_{max.dan} = Q_{sr.dan} * 1.1 + Q_g$$

	$Q_{max.mj.}$	$Q_{sr.dan}$	$Q_{sr.dan} * 1.1$	$Q_g (35\%)$	$Q_{max.dan}$
Modelirana potrošnja	m ³ /dan	l/s	l/s	l/s	l/s
Neum (2019. *)	3189.97	36.92	40.61	12.92	53.54
Grand Hotel Neum	285.00	3.30	3.63	1.15	4.78
Hotel Zenit	138.77	1.61	1.77	0.56	2.33
Hotel Sunce	150.00	1.74	1.91	0.61	2.52
Hotel Vapore	95.26	1.10	1.21	0.39	1.60
Ostali (manji) potrošači	2520.94	29.18	32.10	10.21	42.31

Tablica 6-8 Potrošnja za grad Neum

Koeficijenti satne neravnomjernosti za vodoopskrbu Neuma određeni su na osnovu izmjerenih protoka u mjernoj kampanji. Za 1. i 2. visinsku zonu zadan je isti graf sa satnim koeficijentima neravnomjernosti, a prikazan je na idućoj slici.



Slika 6-2 Koeficijenti satne neravnomjernosti za vodoopskrbu Neuma

Mjerenja

Mjerna kampanja u vodoopskrbnom sustavu Neum bila je u razdoblju od 18. – 24. kolovoza 2021. g. Izvršena su mjerenja protoka na lokacijama:

- MM1: protok na izlazu iz VS Moševići
- MM2: protok na izlazu iz VS Duži
- MM6: protok na ulazu iz VS Neum 1
- MM3: protok na ulazu u VS Neum 2
- MM4: protok na izlazu iz VS Neum 1, dio potrošnje za 2. Visinsku zonu
- MM5: protok na izlazu iz VS Neum 2

Treba napomenuti da je potrošnja za Neum veća od izmjerenog zbroja protoka na izlazu iz vodospremnika Neum 1 i Neum 2, jer je dio potrošača u ljetnom razdoblju prespojen direktno na dovodni cjevovod iz smjera Vs duži.

Rezultati hidrauličkog proračuna

Vodoopskrbna mreža grada Neuma opskrbljuje se preko dva glavna vodospremnika VS Neum 1 koji ima kotu dna KD=150 m n.m. i VS Neum 2 s kotom dna KD=80 m n.m. Preko vodospremnika VS Duži (KD=190 m n.m.) i vodozahvata Blace pune se VS Neum 1 i Vs Neum 2.

Na vodospremnik VS Neum 1 spojena je mreža 2. visinske zone za potrošače na visinskim kotama od 65 m n.m. do 130 m n.m. VS Neum 2 opskrbljuje potrošače 1. visinske zone koji se nalaze uz obalu mora do kota od 65 m n.m.

Naselje Kamenice također je sastavni dio prve zone, ali se opskrbljuje preko procrpne stanice CS Kamenice. Postojeći vodospremnik Hotel-Neum služi samo za potrebe hotela i nije pod upravom javnog komunalnog društva.

Na području mreže VS Neuma 2, u ljetnim mjesecima, javlja se problem u vodoopskrbi zbog niskog tlaka, jer se dio potrošača nalazi na visinskim kotama od 130 m n.m. do 145 m n.m. Kako bi se u razdoblju povećane ljetne potrošnje izbjegao problem s niskim tlakovima tada se najviši dijelovi mreže prespajaju direktno na glavni dovod iz vodospremnika VS Duži.

U rezultatima proračuna prikazani su tlakovi u vršnom danu za dva tipa pogona:

- a) vodoopskrba preko VS Neuma 1 i VS Neuma 2, bez prespajanja mreže
- b) vodoopskrba preko VS Duži, VS Neuma 1 i VS Neuma 2, prespajanje mreže 2. visinske zone.

U obje varijante zadana je ista ljetna potrošnja u vršnom danu.

6.1.3.1.1 Specifičnosti u sustavu Neum i evidentirani problemi

Osnovne specifičnosti u vodoopskrbi Neuma su:

- **Problem s niskim tlakom** u dijelovima mreže koji su iznad 135 m n.m., a što je opisano u priloženim rezultatima. Potrebno je na adekvatan način riješiti prespajanje dijela mreže na direktan dovod iz VS Duži, tj. vodozahvat Blace što će biti opisano u modelu planiranog stanja.
- **Problemi s visokim tlakom** u 1. visinskoj zoni. Tlakovi veći od 7 bara javljaju se kod potrošača koji se nalaze na samoj obali mora, odnosno u ulicama Primorska ulica i Ulica mimoza. Zbog strme

konfiguracije terena visinski položaj potrošača u navedenim ulicama je od 5 m n.m. do 35 m n.m., a priključeni su na isti cjevovod. Kod ugradnje ventila za regulaciju nizvodnog tlaka na postojeći cjevovod dio potrošača mogao bi imati problem s niskim tlakom. Predlaže se izvođenje novog paralelnog cjevovoda sa zoniranjem. Dio potrošača (oni na višim kotama) prespojio bi se na novi cjevovod, a na postojeći cjevovod treba ugraditi reducir ventil kako bi se osigurao primjereni tlak za potrošače na nižim kotama.

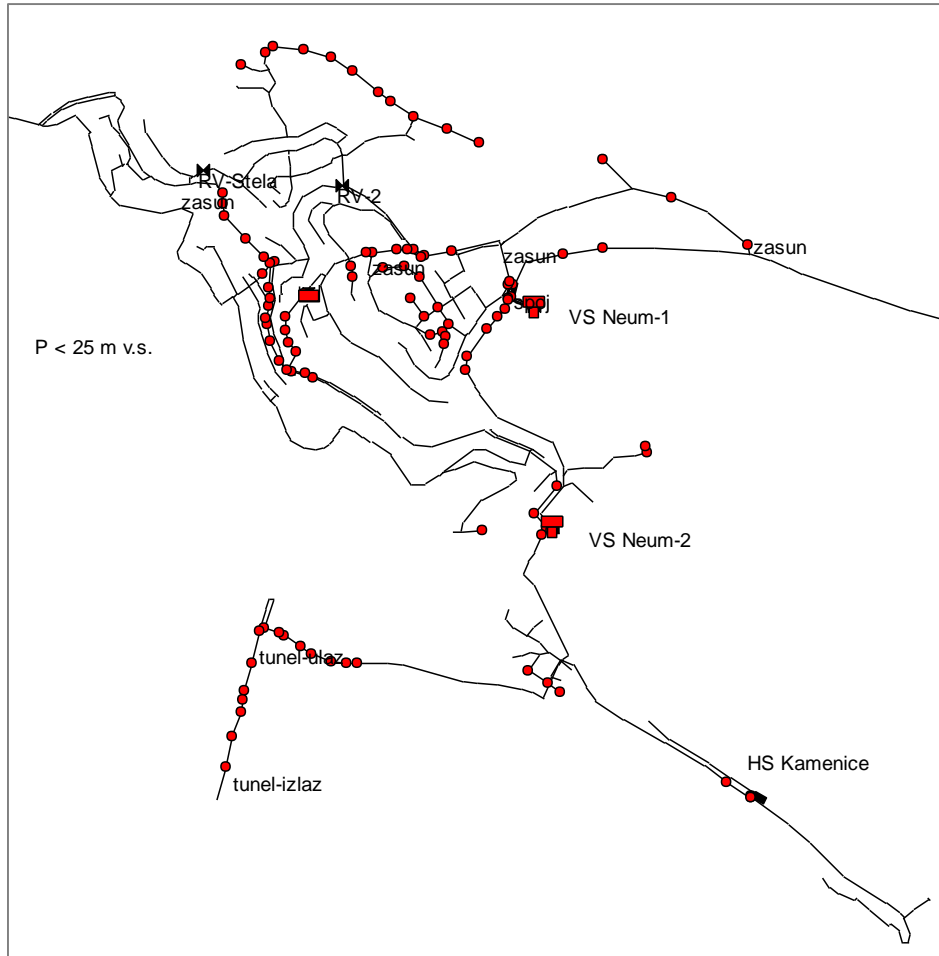
- **Postojeća regulacija punjenja** VS Neum 1 i VS Neum 2 je preko plovak ventila (on/off): vodospremnici nemaju ugrađene odgovarajuće ventile za regulaciju protoka na dovodnom cjevovodu. Npr. u postojećem stanju vodospremnik VS Neum 2 se puni s protokom od približno $Q_{ulaz}=120$ l/s, što je 3-4 puta više od srednjednevne potrošnje, pri čemu dolazi do velikog obaranja tlaka u dovodnom cjevovodu te potrošači koji su direktno spojeni na taj cjevovod povremeno ostaju bez vode.

- Za potrebe Grand Hotel Neum, koji je najveći potrošač u mreži, izveden je vodospremnik kojeg održava sam hotel. Prema izvršenim mjerenjima, a to je pokazao i model, punjenje vodospremnika vjerojatno je regulirano na način da se puni sa srednjednevnom količinom vode, jer nisu uočene neke veće oscilacije protoka u mreži, tj. satni špicevi potrošnje osiguravaju se preko volumena vode u lokalnom (hotelskom) vodospremniku.

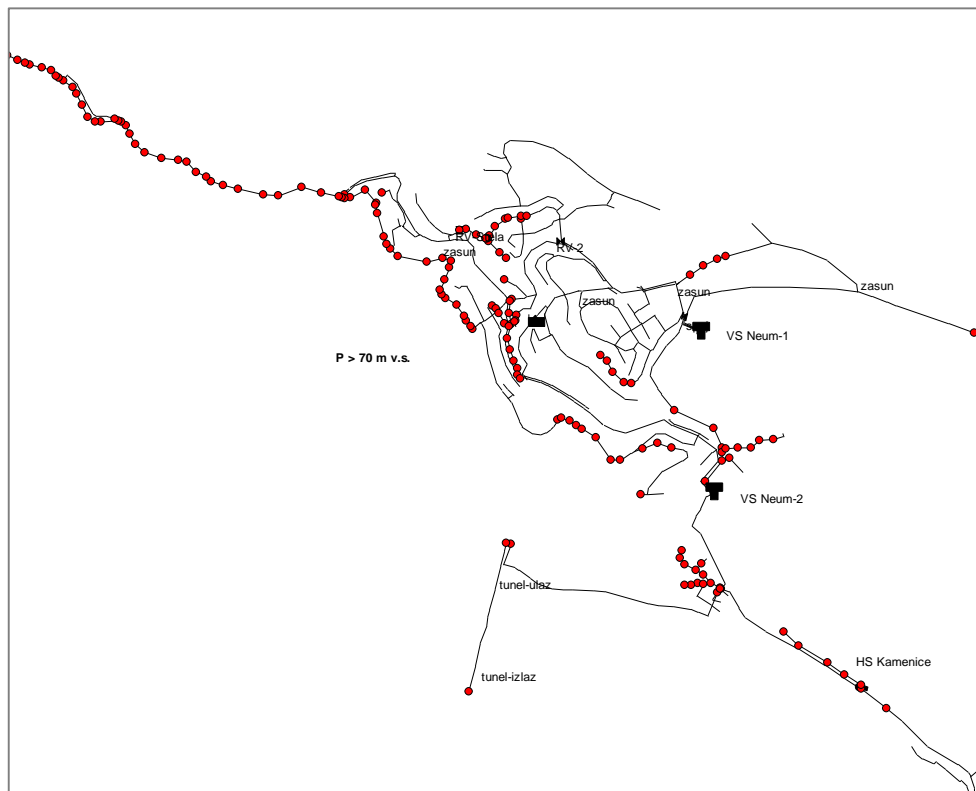
- Veliki dio cjevovoda izveden je od **azbest cementnih cijevi** koje je potrebno zamijeniti, a time bi se riješio i problem s gubicima vode.

- Zbog visokih tlakova i starih cjevovoda često se javljaju puknuća i kvarovi na mreži, godišnji prosjek je oko 76 kvarova, a procijenjen trošak na popravcima je cca 260.000,00 kn/god (ili 65.600 KM).

- Potrebno je izvesti dogradnju sustava daljinskog nadzora.



Slika 6-3: Čvorovi u mreži vodovoda Neum u kojima se javlja tlak manji od 25 m v.s.



Slika 6-4: Čvorovi u mreži vodovoda Neum u kojima se javlja tlak veći od 70 m v.s.

6.1.3.2 Hidraulički model sustava vodoopskrbe Slivno – postojeće stanje

KVS Postinje je polazišna točka podsustava Slivno. Iz KVS Postinje (KD=97.5 m n.m., V=250 m³) izlazi cjevovod Ø250 mm prema VS Kremena (KD=75 m n.m., V=500 m³), a zatim cjevovod profila Ø200 mm prema VS Komarna (KD=75 m n.m., V=500 m³). Preko ova dva vodospremnik vrši se vodoopskrba naselja u primorskom dijelu općine Slivno: Duba, Komarna, Kremena, Duboka i Klek.

Geometrijske karakteristike modela

U sljedećoj tablici dane su osnovne karakteristike matematičkog modela vodoopskrbnog podsustava naselja Klek, Duba, Duboka, Komarna i Kremena, u općini Slivno.

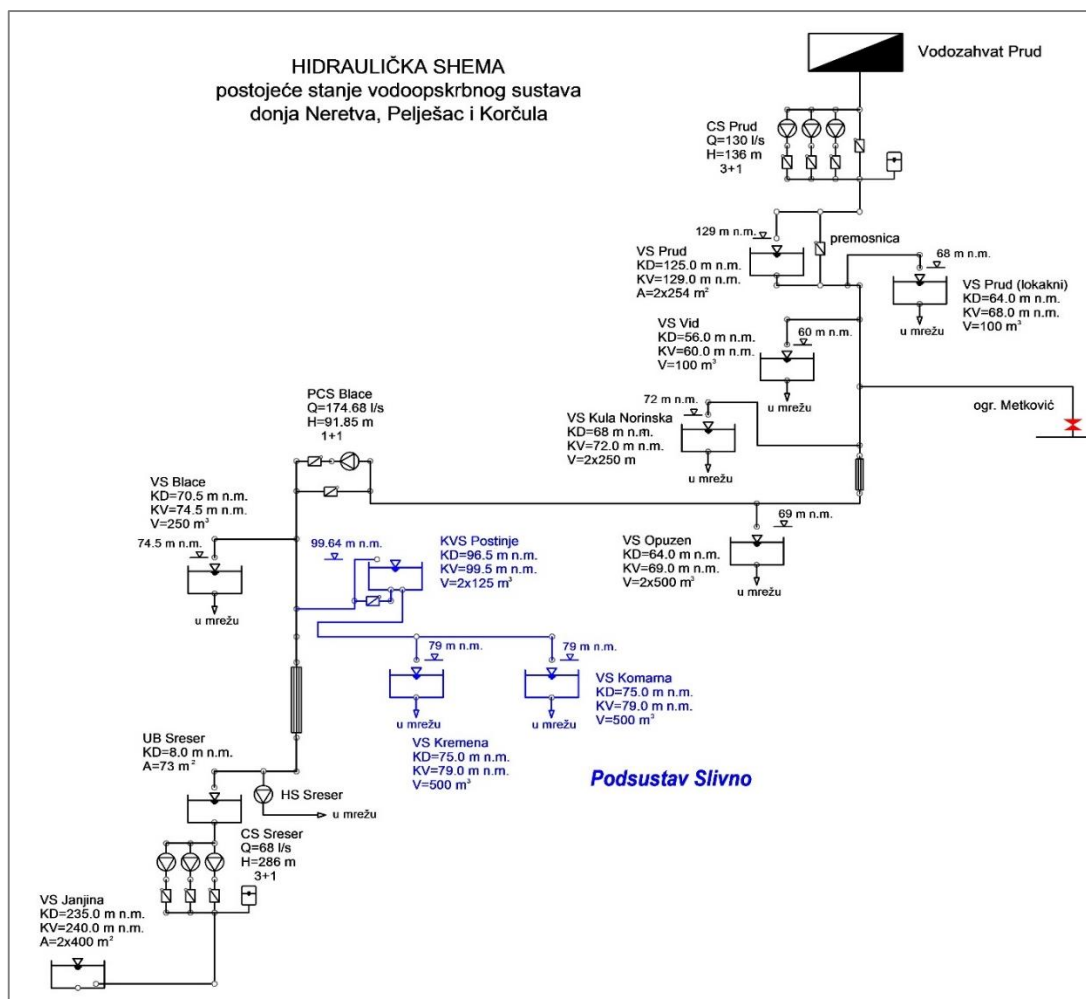
Komponente modela	Ukupan broj
čvorovi	295
cijevi	297
vodospremnici	3
crpne stanice/hidrostanice	0
ventili	2

Tablica 6-9 Komponente matematičkog modela podsustava Slivno

Ukupna duljina modeliranih cjevovoda iznosi 19,450 km.

Cjevovodi su definirani unutarnjim profilom, materijalom te pogonskom hrapavošću. Modelirana pogonska hrapavost **vodoopskrbne mreže** za potrebe opisivanja matematičkog modela je k=0,25 mm.

Na sljedećim slikama prikazana je funkcionalna shema postojećeg stanja, zatim modelirane visinske kote čvorova i unutrašnji promjeri cjevovoda matematičkog modela.



Slika 6-5: Hidraulička shema dovodnog sustava Neretva – Pelješac, od CS Prud do VS Janjina

Proračun vršnog dana potrošnje za podsustav Slivno

U matematičkim modelu zadana je potrošnja u vršnom danu. Prema analizi potreba količina vode sezonska najveća srednjednevna potrošnja je u mjesecu kolovozu, $Q_{sr.dan}$. Zbog izrazito velike sezonske razlike u potrošnji vode između zimskog i ljetnog razdoblja, te zbog velikog broja vikendaša i turista u privatnom smještaju, modelirana potrošnja u vršnom danu, $Q_{max.dan}$ je 2.0 puta veća od $Q_{sr.dan}$, a dodatno je uvećana i za gubitke vode Q_g .

$$Q_{sr.dan} = Q_{max.mj./31} \quad (\text{za mjesec kolovoz})$$

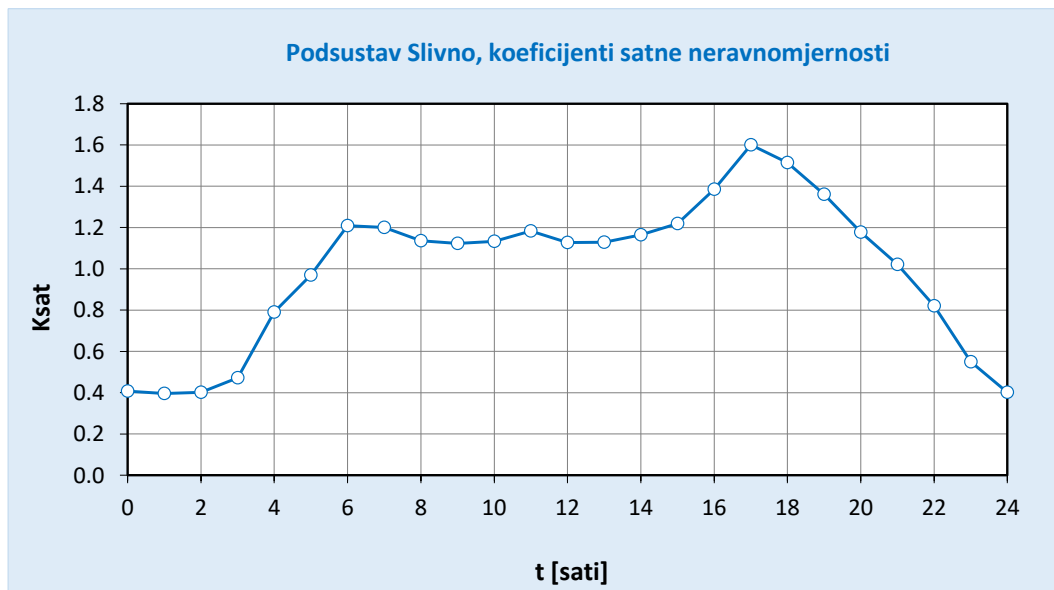
$$Q_g = Q_{sr.dan} * 50\%$$

$$Q_{max.dan} = Q_{sr.dan} * 2.0 + Q_g$$

Tablica 6-10: Modelirana potrošnja za naselja Klek-Duboka-Komarna-Kremena

Modelirana potrošnja	$Q_{max.mj.}$	$Q_{sr.dan}$	$Q_{sr.dan} * 2$	Q_g (50%)	$Q_{max.dan}$
	m ³ /dan	l/s	l/s	l/s	l/s
Klek-Duboka-Komarna	373.23	4.32	8.64	4.36	13.00

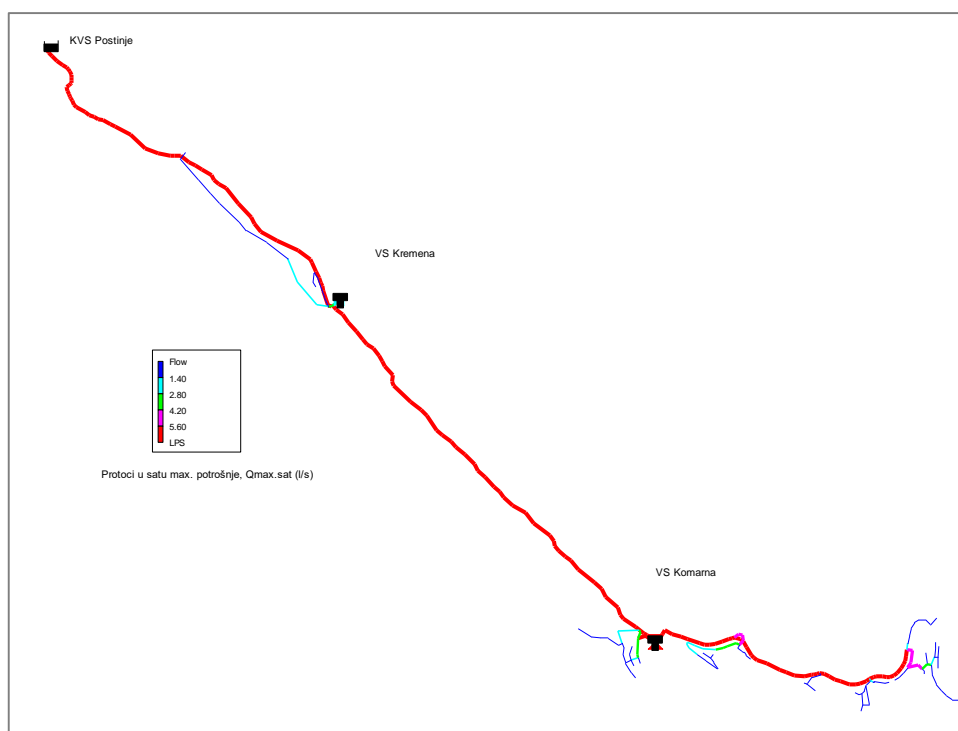
Koeficijenti satne neravnomjernosti određeni su na osnovu izmjerenih protoka u mjernoj kampanji koja je izvršena kod izrade postojeće studijske dokumentacije za NPKLM [1]. Za 1. i 2. visinsku zonu zadan je isti graf sa satnim koeficijentima neravnomjernosti, a prikazan je na idućoj slici.



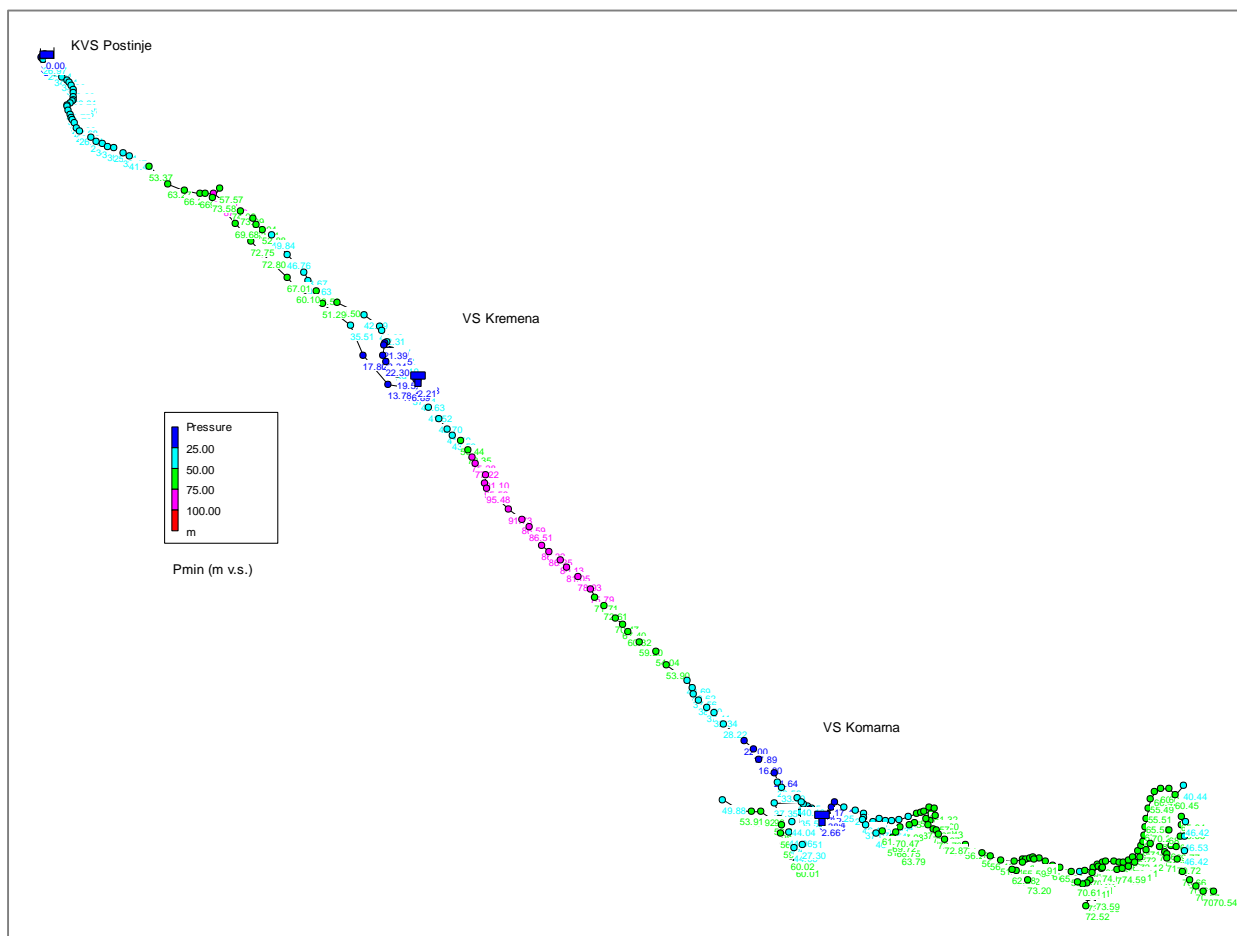
Slika 6-6 Koeficijenti satne neravnomjernosti

Rezultati hidrauličkog proračuna

Kako ne bi došlo do nepoželjnog obaranja tlaka u dovodnom cjevovodu na ulazu u VS Komarna i VS Kremena modelirani su ventili za regulaciju protoka. Modelirani protok punjenja vodospremnika odgovara srednjednevnoj potrošnji pojedine mreže. Kod potrošača u naselju Kremena koji se nalaze u blizini VS Kremena javljaju se tlakovi manji od 2.5 bara, a što je i očekivano jer se nalaze na kotama od 50 do 60 m n.m. U području uz more tlakovi su uglavnom oko 7 bara.



Slika 6-7: Protoci u max. satu, u dovodnom cjevovodu i naseljima Klek, Komarna i Duboka, $Q_{max.sat}$ (l/s)

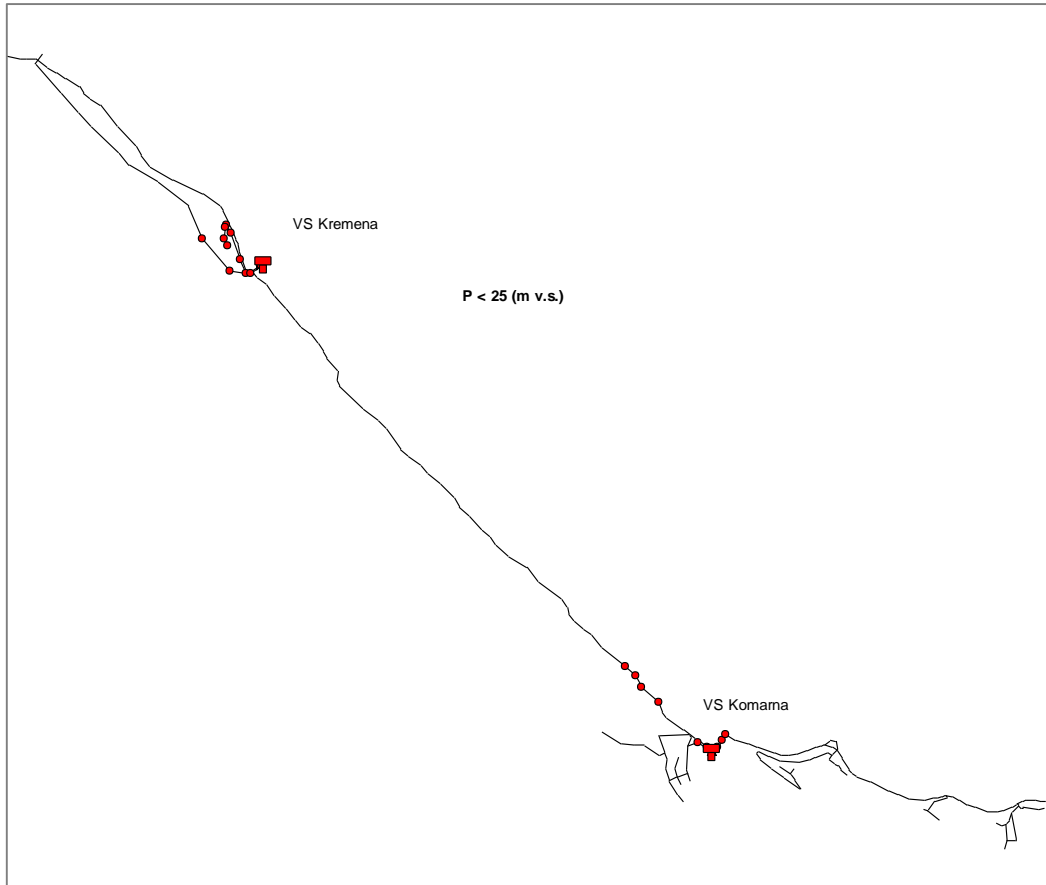


Slika 6-8: Minimalni tlakovi u dovodu i naseljima Klek, Komarna i Duboka, P_{min} (m v.s.)

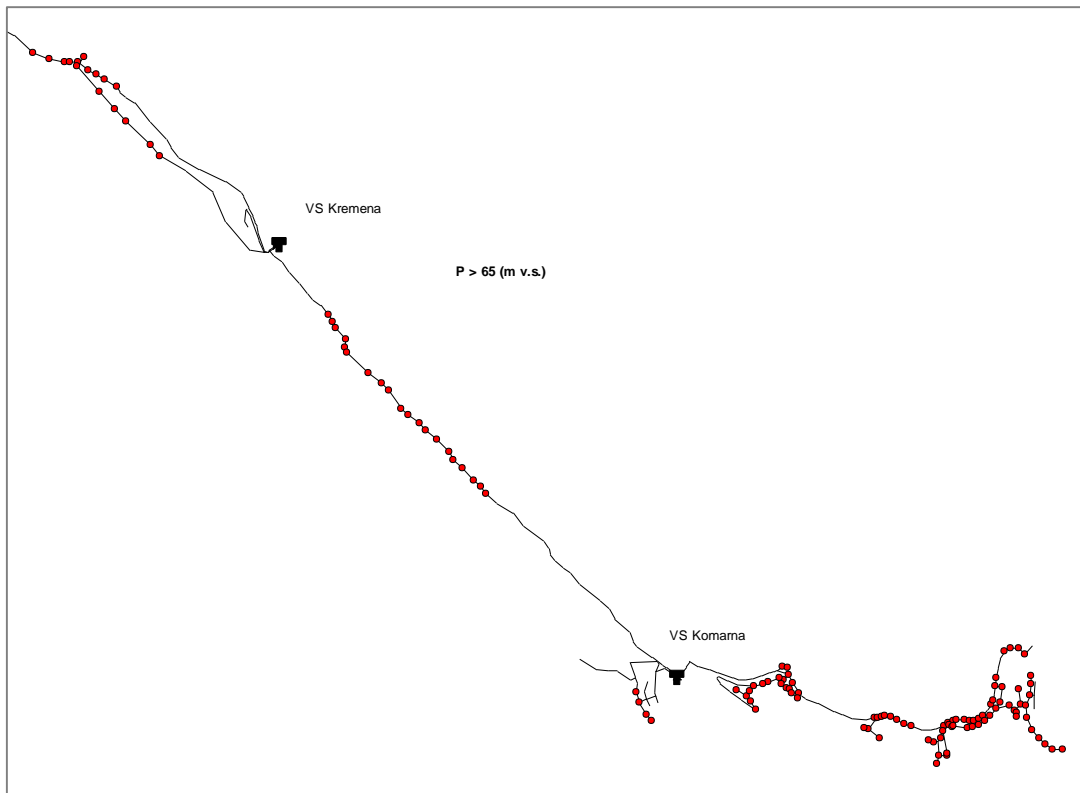
6.1.3.2.1 Specifičnosti u sustavu Slivno i evidentirani problemi

Evidentirani problemi u vodoopskrbi naselja Klek, Komarna, Duboka i Kremena su:

- **problem s niskim tlakom** u dijelovima mreže koji su iznad 60 m n.m., tj. kod potrošača koji su u blizini vodospremnika VS Kremena,
- **problemi s visokim tlakom** za potrošače koji se nalaze uz obalu, te je potrebna ugradnja reducir ventila,
- u velikom dijelu mreže naselja Komarne i Duboke nije moguće ostvariti minimalni tlak ($P_{min}=2.5$ bara) na hidrantu za požarno opterećenje,
- uočen je veliki gubitak vode, prema IWA metodologiji postoji potencijalna ušteda vode (količina vode za uštedu je 1.4 puta veća od fakturirane vode),
- veliki dio cjevovoda izveden je od PVC cijevi koje su podložne pucanju, pogotovo ako ugradnja nije kvalitetna ili ako su duže vremena izložene visokom tlaku.



Slika 6-9: Čvorovi u mreži podsustava Slivno u kojima se javlja tlak manji od 25 m v.s.



Slika 6-10: Čvorovi u mreži podsustava Slivno u kojima se javlja tlak veći od 65 m v.s.

6.1.3.3 Hidraulički model sustava vodoopskrbe Stona – postojeće stanje

Za potrebe vodoopskrbe sustava Ston voda se zahvaća na vodozahvatu Studenac gdje je izvedena i crpna stanica CS Studenac ($Q_{inst}= 18$ l/s), koja vodu crpi u glavni vodospremnik VS Ston (kota dna $KD=78.4$ m n.m., volumena $V=500$ m³) tlačnim cjevovodom $\varnothing 200$ mm (azbest-cement), $L=1.120$ m. Iz VS Ston se granaju opskrbeni cjevovodi: jugoistočni smjer za naselja Ston ($\varnothing 200$ mm) i Mali Ston, te sjeverozapadni smjer za naselja Hodije i Luke.

Južno od naselja Ston izvedena je procrpna stanica CS Prapatno koja preko tlačnog cjevovoda (pocinčani cjevovod $\varnothing 75$ mm, $L=1800$ m) puni lokalni vodospremnik VS Prapatno ($KD=70$ m n.m.), u naselju Prapatno.

Naselje Luka i naselje Duba Stonska te usputni potrošači u naselju Hodilje i Malo selo opskrbljuju se cjevovodom $\varnothing 80$ i $\varnothing 100$ mm (do naselja Hodilje), na koji se nastavlja cjevovod $\varnothing 150$ i $\varnothing 110/90$ mm do Dube Stonske. Na prijevoju između naselja Luka i Duba Stonska smješten je vodospremnik VS Rusan ($KD= 65.25$ m n.m., volumena $V=100$ m³). U sklopu vodospremnika izvedena je i hidrostanica HS Rusan za vodoopskrbu manjeg broja potrošača na višim kotama.

Geometrijske karakteristike modela

U sljedećoj tablici dane su osnovne karakteristike matematičkog modela vodoopskrbnog sustava Ston.

Komponente modela	Ukupan broj
čvorovi	161
cijevi	163
vodospremnici	3
crpne stanice/hidrostanice	3
ventili	1

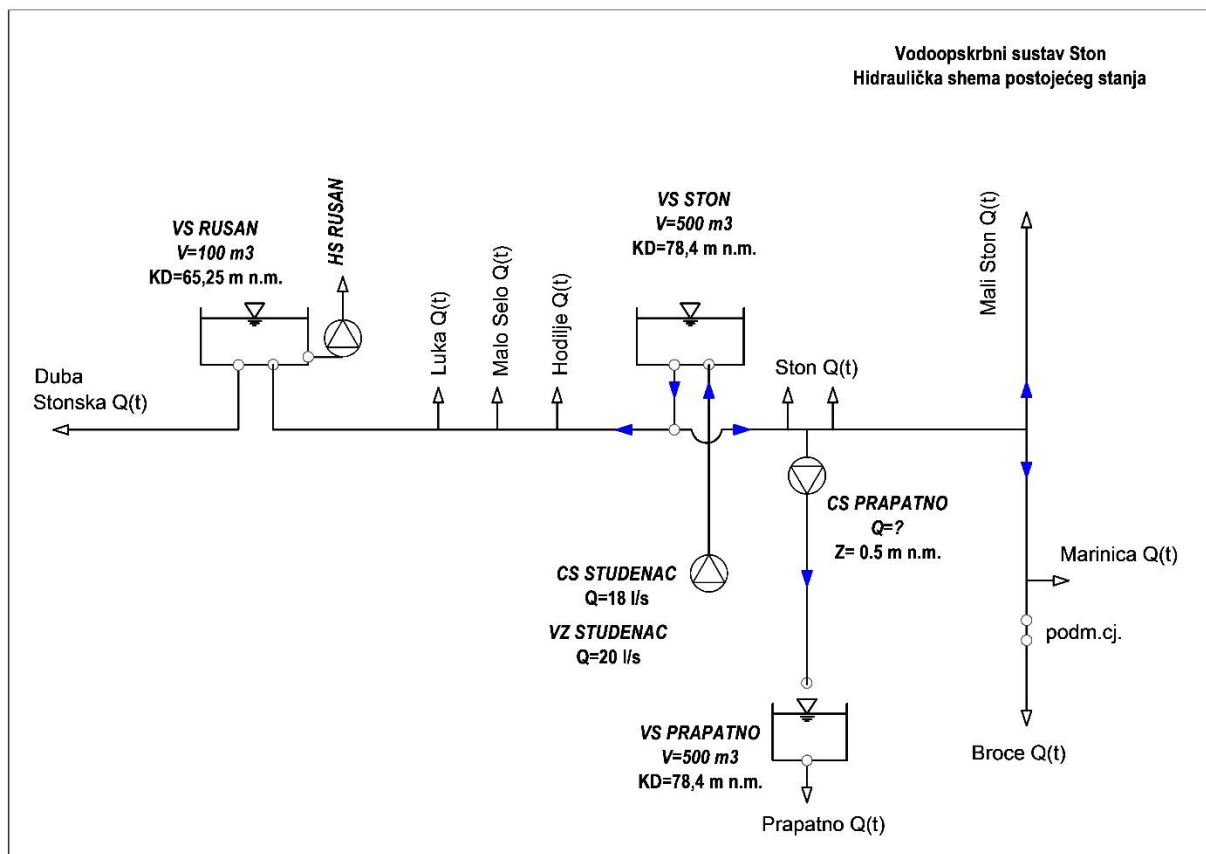
Tablica 6-11 Komponente matematičkog modela sustava Ston

Ukupna duljina modeliranih cjevovoda iznosi 18,067 km.

Cjevovodi su definirani unutarnjim profilom, materijalom te pogonskom hrapavošću.

Modelirana pogonska hrapavost **vodoopskrbne mreže** za potrebe opisivanja matematičkog modela je $k=0,25$ mm.

Na sljedećim slikama prikazana je funkcionalna shema postojećeg stanja, zatim modelirane visinske kote čvorova i unutrašnji promjeri cjevovoda matematičkog modela.



Slika 6-11 Hidraulička shema vodoopskrbnog sustava Ston, postojeće stanje

Proračun vršnog dana potrošnje za sustav Ston

U matematičkim modelu zadana je potrošnja u vršnom danu. Prema analizi potreba količina vode sezonska najveća srednjednevna potrošnja je u mjesecu kolovozu, $Q_{sr.dan}$. Modelirana potrošnja u vršnom danu za mjesec kolovoz, $Q_{max.dan}$ određena je kao umnožak potrošnje $Q_{sr.dan}$ i koeficijenta K_{dan} . Koeficijent K_{dan} razlikuje se po naseljima:

- Ston: $K_{dan}=1.3$
- Mali Ston: $K_{dan}=1.5$
- Hodilje, Luka, Broce, Duba Stonska: $K_{dan}=1.2$.

$$Q_{sr.dan.} = Q_{max.mj.}/31 \quad (\text{za mjesec kolovoz})$$

$$Q_g = Q_{sr.dan} * 20\%$$

$$Q_{max.dan} = Q_{sr.dan} * K_{dan} + Q_g$$

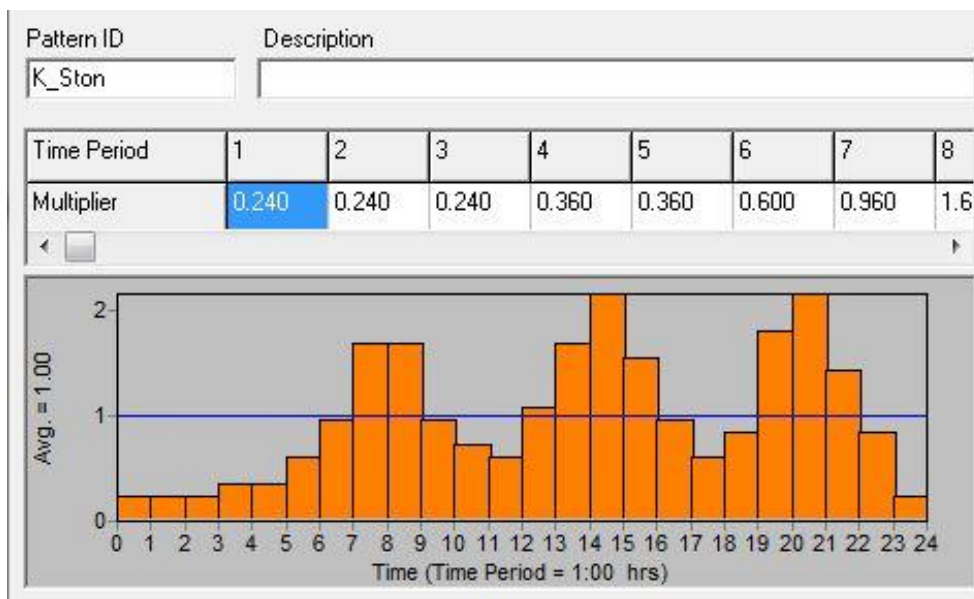
Gubitak vode Q_g za mjesec kolovoz zadan je s količinom koja odgovara 20%-tnj srednjednevnoj potrošnji. Prosječni stvarni gubitak vode na godišnjoj razini je veći i približno iznosi 30% od dobavljene vode.

Vodoopskrba Ston	$Q_{max.mj}$ m3/dan	$Q_{sr.dan}$ l/s	$Q_{sr.dan} * K_{dan}$ l/s	Q_g (20%) l/s	$Q_{max.dan}$ l/s
Ukupno:	618,97	7,16	9,25	1,43	10,69
Duba Stonska	25,39	0,29	0,35	0,06	0,41

Luka	95,26	1,10	1,32	0,22	1,54
Hodilje	114,00	1,32	1,58	0,26	1,85
Mali Ston	91,52	1,06	1,59	0,21	1,80
Ston	292,81	3,39	4,41	0,68	5,08

Tablica 6-12 Modelirana potrošnja za naselja vodoopskrbnog sustava Ston

Koeficijenti satne neravnomjernosti određen je prema literaturi¹¹ za potrošače u turističkim naseljima gdje se ostvaruje privatni smještaj i manji hoteli. Graf sa satnim koeficijentima neravnomjernosti prikazan je na idućoj slici. Maksimalni koeficijent satne potrošnje je $K_{\text{sat.max}}=2.16$.



Slika 6-12 Koeficijenti satne neravnomjernosti

Rezultati hidrauličkog proračuna

Prosječni tlak u podsustavu je $P_{\text{sr}}=6.0$ bara, a tlak po naseljima je u sljedećim granicama:

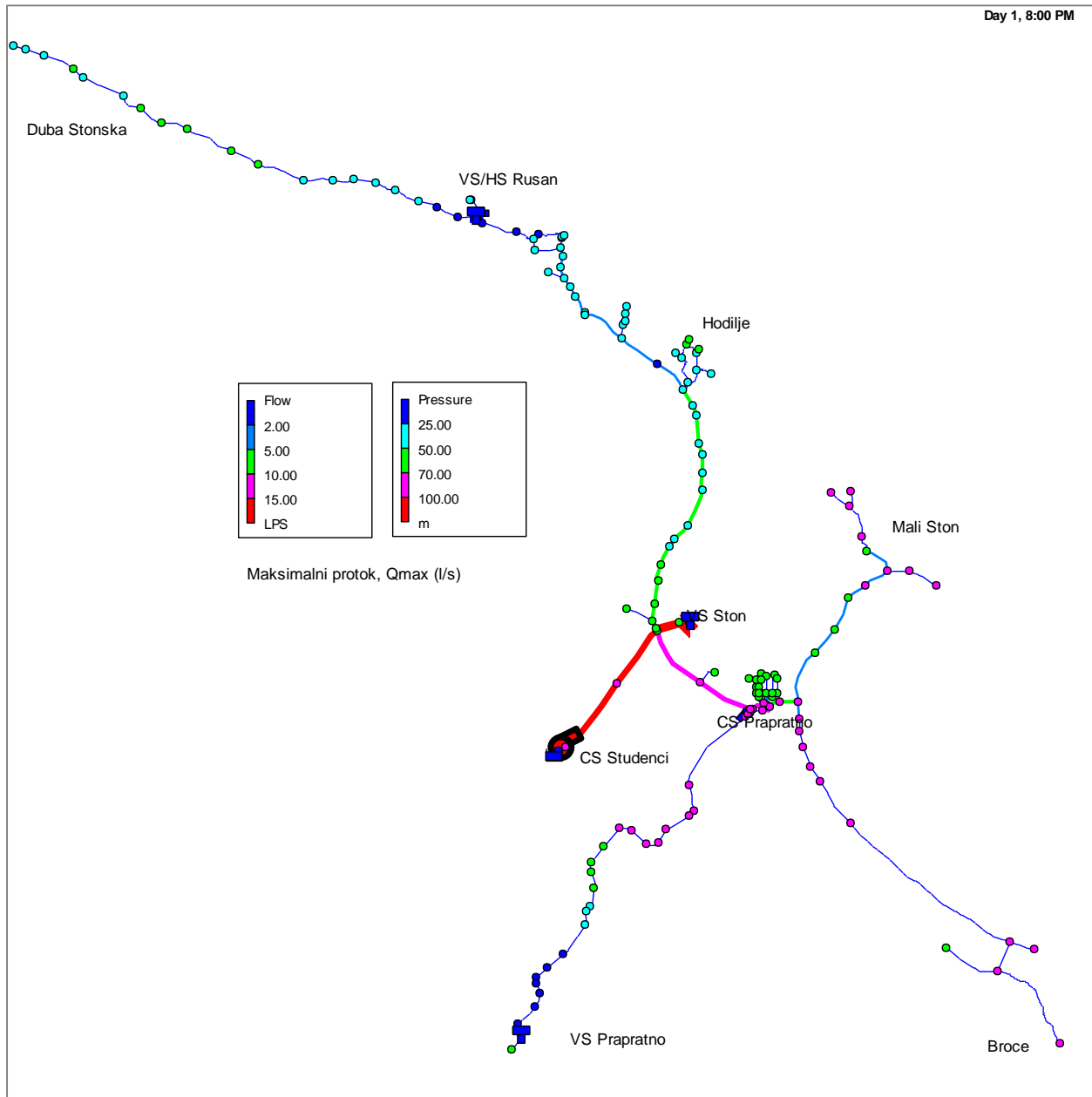
- Ston: $P= 50 - 80$ m v.s.
- Mali Ston: $P= 60 - 78$ m v.s.
- Hodilje: $P= 30 - 78$ m v.s.
- Luka: $P= 14 - 75$ m v.s.
- Duba Stonska: $P= 29 - 50$ m v.s.
- Broce: $P= 65 - 78$ m v.s.

U dovodnom cjevovodu od VS Ston prema Malom Stonu maksimalni tlak je 74 m v.s., a minimalni je 64 m v.s.

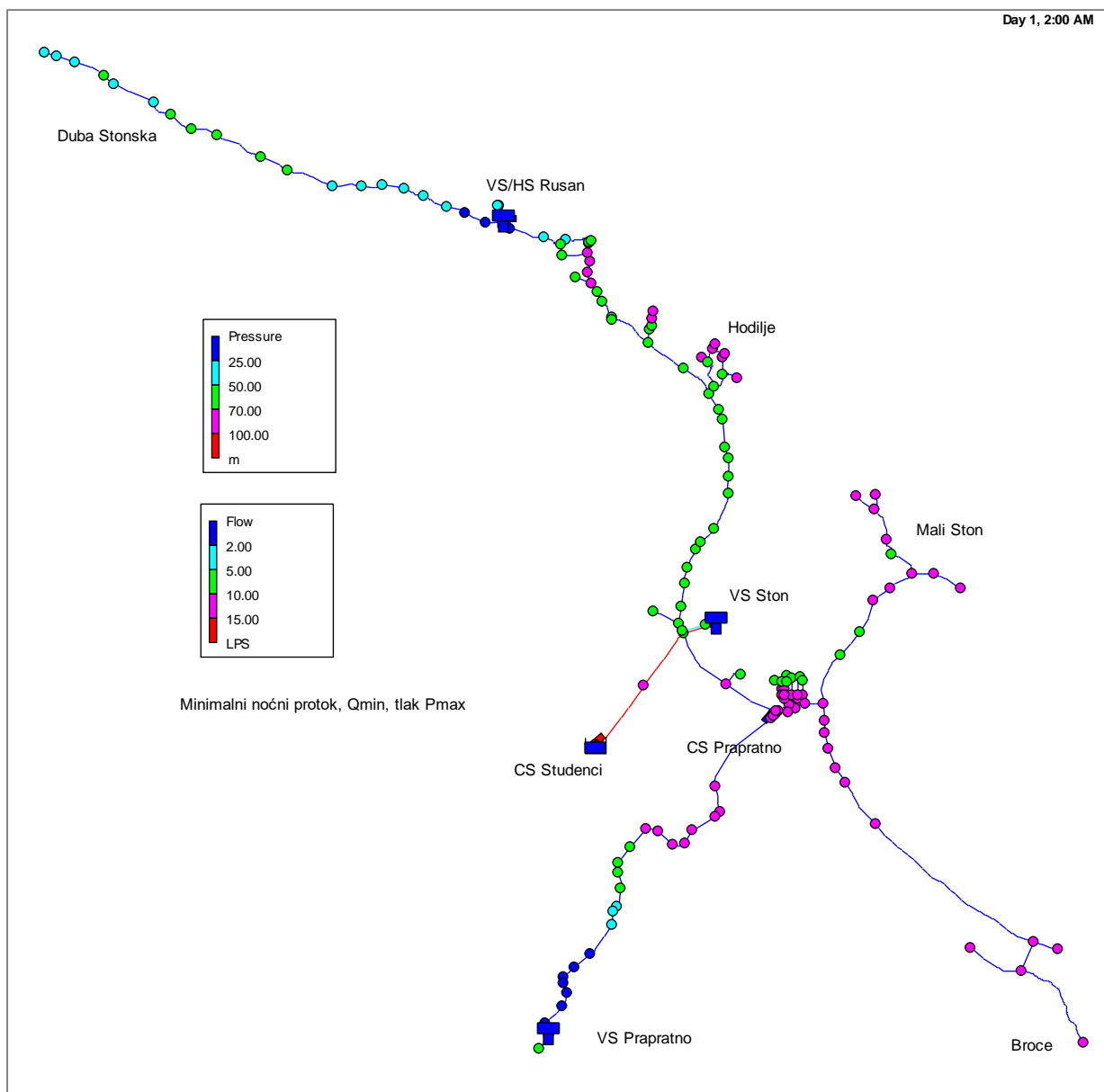
U dovodnom cjevovodu od VS Ston prema Dubi Stonskoj maksimalni tlak je 55 m v.s., a kao minimalni tlak javlja se podtlak u satu vršne potrošnje jer cjevovod na uzvodnoj strani VS Rusan prelazi preko visokih kota, a u dovodnom cjevovodu izvedena je dionica s neodgovarajućim promjerom cijevi. Podtlak se javlja samo u satima s maksimalnom potrošnjom ($K_{\text{sat.max}}=2.16$), jer dolazi do velikog pada

¹¹ J. Margeta „Vodoopskrba naselja“, Sveučilište u Splitu, 2010. g.

piezometarske linije na dionici dovodnog cjevovoda gdje je izveden cjevovod promjera DN80 (od ACC materijala). Maksimalna brzina vode na dionici cjevovoda DN80 je $v_{max}=1.5$ m/s.



Slika 6-13: Maksimalni dnevni protok Q_{max} (l/s) i tlak P_{min} (m v.s.), postojeće stanje



Slika 6-14: Minimalni noćni protok Q_{min} (l/s) i tlak P_{max} (m v.s.), postojeće stanje

6.1.3.3.1 Specifičnosti u sustavu i evidentirani problemi

Prema rezultatima hidrauličkog proračuna uočeni su sljedeći problemi.

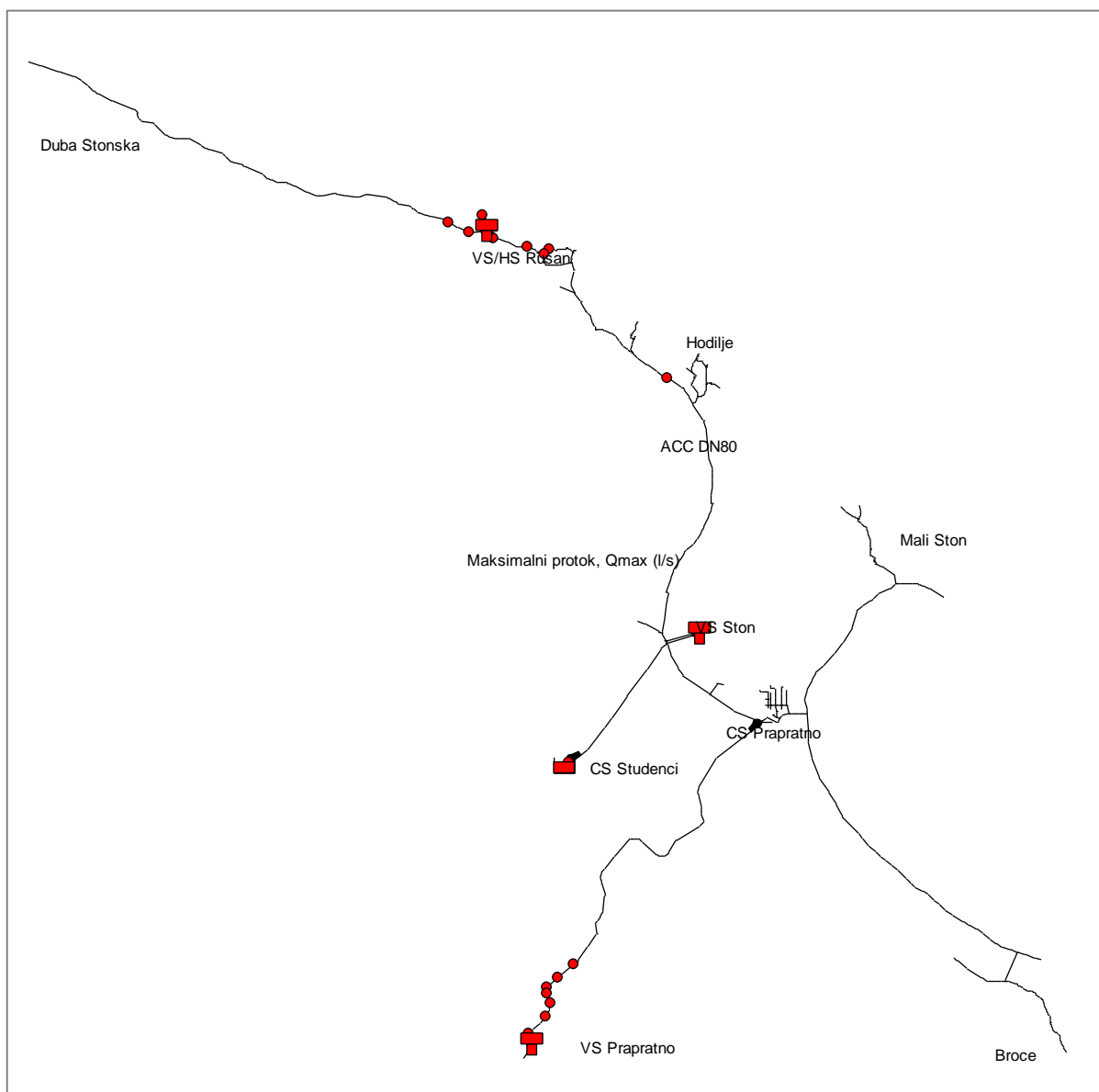
- problem s visokim tlakom javlja se u svim naseljima osim u Dubi Stonskoj,
- problem s niskim tlakom u dovodnom cjevovodu između VS Ston i VS Rusan, gdje je potrebno zamijeniti cjevovod ACC DN80 (duljine $L=560$ m) s odgovarajućim većim profilom (min DN125),
- u velikom dijelu mreže naselja Mali Ston, Hodilje i Luka nije moguće ostvariti minimalni tlak ($P_{min}=2.5$ bara) na hidrantima kod protupožarnog opterećenja,
- očekuje se proširenje vodoopskrbne mreže na dijelove naselja koja nisu spojena na javnu vodoopskrbu, a samim tim bit će potrebno osigurati veću količinu dobavljene vode. U blizini postojećeg vodozahvata Studenci vrše se istraživanja na novom vodozahvatu VZ Oko, a njegov očekivani kapacitet je 15 l/s.

Uočeni problemi u sustava, prema dopisu Vodovoda Dubrovnik se odnose na stare dotrajale PE cjevovode gdje dolazi do velikog broja puknuća u naseljima Brocama, Luka i Hodilju.

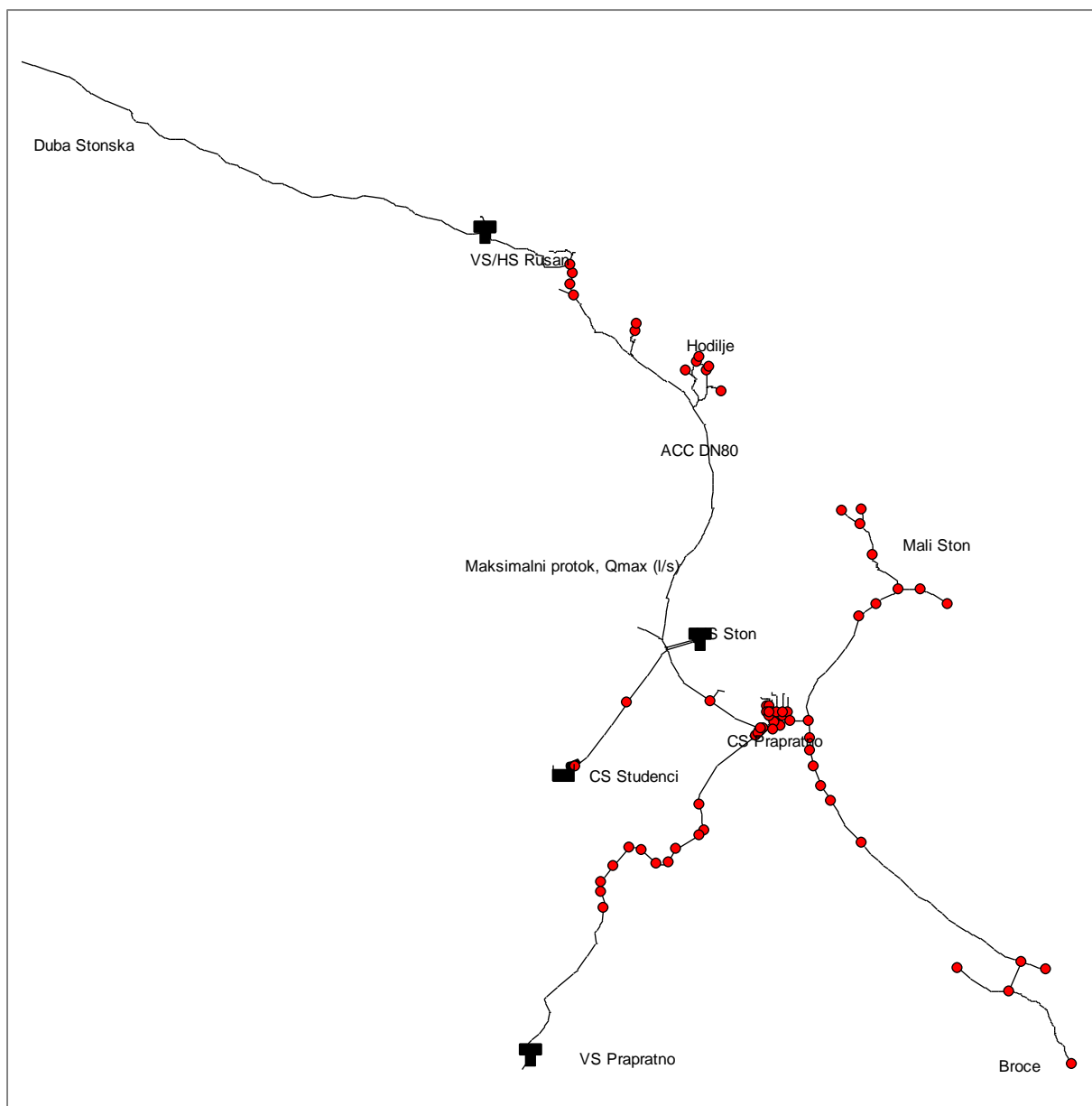
Prema evidenciji Vodovoda Dubrovnik broj i lokacije kvarova na sustavu u zadnje 3 godine su:

- 2017. g. 31 kvarova na profilu većem od DN 50
- 2018. g. 17 kvarova na profilu većem od DN 50
- 2019. g. 13 kvarova na profilu većem od DN 50

Osim navedenih kvarova godišnje bude i cca 100 popravaka na priključnim cjevovodima i unutar vodomjernih okana. Smanjeni broj kvarova u 2018. i 2019. g. u odnosu na 2017. g. nije zbog ulaganja u mrežu nego je prije odraz ne evidentiranja određenog broja kvarova.



Slika 6-15: Čvorovi u mreži vodovoda Ston u kojima se javlja tlak manji od 25 m v.s.



Slika 6-16: Čvorovi u mreži vodovoda Ston u kojima se javlja tlak veći od 70 m v.s.

6.1.4 Opcijske analize unaprjeđenja sustava vodoopskrbe

U sklopu ove predstudije razmatrane su slijedeće osnovne komponente:

- Osiguranje kvalitete pitke vode
- Širenje vodoopskrbne mreže (izgradnja cjevovoda za osiguranje vodoopskrbe potrošačima)
- Rekonstrukcija mreže na kritičnim dionicama
- Rekonstrukcija mreže na planiranim trasama sustava odvodnje i upravljanje gubitcima
- Hidrauličko poboljšanje/unaprjeđenje funkcioniranja sustava s povećanjem pouzdanosti u opskrbi vodom
- Uspostava NUS-a sustava vodoopskrbe (prijedlog broja i lokacija točaka)

6.1.4.1 Osiguranje kvalitete pitke vode

Vodoopskrbni sustav Neum

U Regionalnom vodovodu Gabela - Hutovo – Neum (GHN) nalaze se dva vodozahvata Gabela i Blace.

Vodozahvat Gabela je ishodišna točka Regionalnog vodovoda. Količina vode koja se zahvaća osigurava potrebne količine vode, ali zbog velike udaljenosti od najvećeg potrošača grada Neuma (približno $L_{\text{ukupno}}=38$ km) i višekratnog prepumpavanja vode troškovi pogona i održavanja su jako veliki. Drugi problem je pojava zaslanjivanja vode na vodozahvatu Gabela. Taj problem može se rješavati lokalno, npr. izvedbom desalinizatora. Međutim problem zaslanjenja nije lokalnog karaktera, već se taj problem pojavljuje na velikom području Donje Neretve. Postoje brojne studije, analize i projekti koji opisuju uzroke i daju određena rješenja. Jedno od aktualnih rješenja je izgradnja pokretne pregrade na rijeci Neretvi¹² u cilju sprječavanja prodora morske vode kroz Neretvu uzvodno od Opuzena.

Vodozahvat Blace mogao bi osigurati dovoljne količine kvalitetne pitke vode uz manje troškove pogona, te bi ovom vodozahvatu trebalo dati prioritet u odnosu na Gabelu. Kvaliteta vode je zadovoljavajuća, a prije upuštanja u sustav vrši se dezinfekcija. Na vodozahvatu izvedena su tri zdenca. Zdenac-1 i Zdenac-2 s ukupnim kapacitetom od 26 l/s. Problem za ova dva zdenca je nedostatak vode u ljetnim mjesecima, a ovisno o klimatskim uvjetima (tj. ljeti zbog nedostataka oborina) budu izvan funkcije 2-3 mjeseca. Očekivani kapacitet Zdenca-3 je 60 l/s, ali zbog problema u izvedbi bušotine, maksimalni protok je 30 l/s. Zbog manjih troškova pogona planira se omogućiti punjenje VS Moševići vodom s vodozahvata Blace. U tu svrhu izrađena je projektna dokumentacija za crpnu stanicu CS Duži¹³ uz objekt VS Duži kojom bi se tlačila voda u VS Moševići.

Prijedlog je da se investira u rekonstrukciju Zdenca-3 u Blacama.

Vodoopskrbni podsustav Moševići – Visočane, Imotica

Postojeća projektna dokumentacija koja obrađuje problem pitke vode u ovom podsustavu je:

Glavni projekt: „**Vodoopskrbni podsustav Imotica, Knjiga 1 – VS i CS Imotica i vodoopskrbni cjevovod**“, Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb, Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., Solin, 2019.g.

Ovaj projekt je izrađen u sklopu Aglomeracije Dubrovnik [2].

Na području naselja Imotica se nalazi istražno-eksploatacijska bušotina IM-2 koja ima prema rezultatima istražnih radova¹⁴ izdašnost cca $Q = 6$ l/s.

Na mjestu istražne bušotine planira se izgradnja crpilišta Imotica. Planirano crpilište nalazi se u blizini naselja Imotica. Planira se ugradnja bunarske crpke u bušotinu IM-2 koja će puniti postojeći vodospremnik VS Imotica. Planirani kapacitet bunarske crpke je $Q=6$ l/s uz visinu dizanja $H=60$ m. VS Imotica je kapaciteta $V=150$ m³ ($KD=135.3$ m n.m.) i potrebno ga je rekonstruirati. Na parceli vodospremnika planira se izgradnja crpne stanice CS Imotica kapaciteta $Q=9.0$ l/s, visine dizanja $H=140$ m. Uz crpnu stanicu planirana je izgradnja i klorinatorske stanice. Dalje se planira izgradnja tlačno-gravitacijskog cjevovoda DN 150, $L = 2.650$ m, koji će povezati crpilište Imotica, naselje Imotica i koji će

¹² Projekti navodnjavanja Donje Neretve, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Split, Projektni biro d.o.o. Split

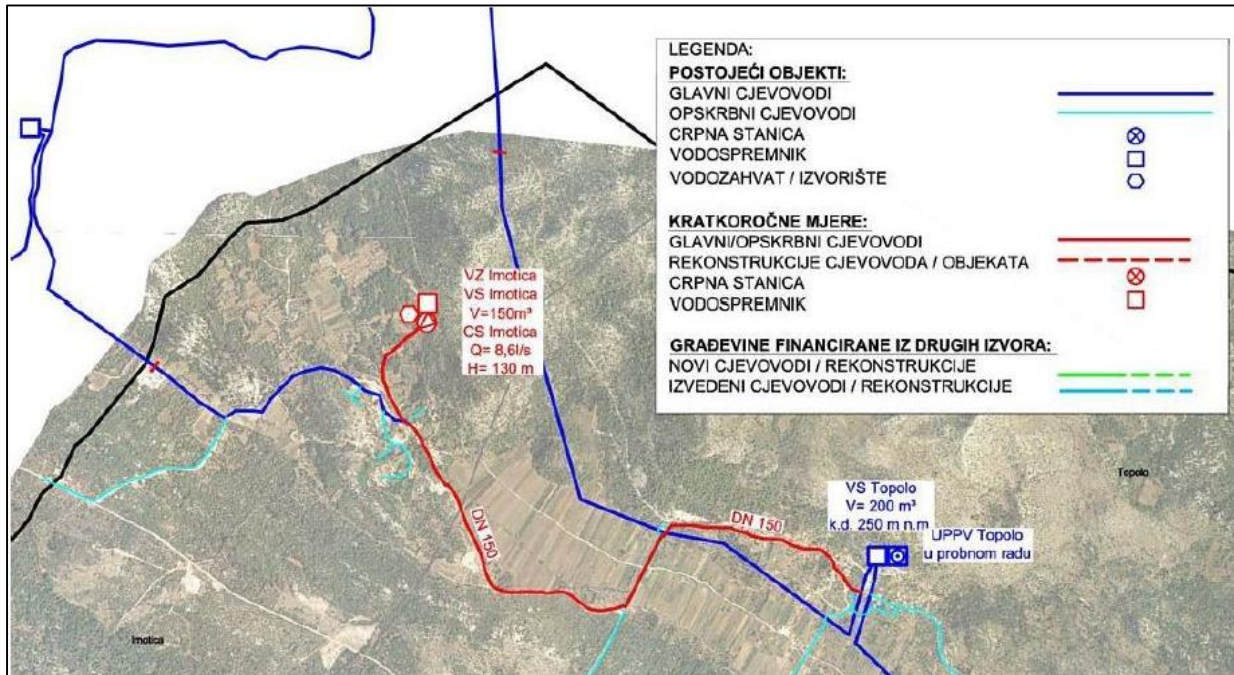
¹³ Crpna postaja Duži, glavni projekt, Tehniko d.o.o. Čitluk, 2016.g.

¹⁴ Izvještaj o nastavku vodoistražnih radova - dugotrajno probno crpljenje - Imotica - Općina Dubrovačko Primorje, FIL.B.I.S: Projekt d.o.o., Zagreb, 2013.g.

puniti postojeći vodospremnik VS Topolo. Time će se izvršiti spajanje vodoopskrbnog sustava Moševići-Visočani s vodoopskrbnom mrežom naselja Imotica.

U nastavku se daje dio teksta iz Glavnog projekta: „Realizacijom navedenog projekta ostvarit će se uvjeti autonomnosti sustava vodoopskrbe na području općine Dubrovačko primorje budući da se ista opskrbljuje vodom iz Republike Bosne i Hercegovine putem vodosprema Duži i Moševići koja često nije zadovoljavajuće kvalitete.

Prema iznesenim podacima u sustav će ulaziti $Q_{sr,dan}=6$ (l/s) vode što predstavlja više nego dovoljnu količinu za sadašnje i buduće potrebe za vodom predmetnog konzumnog područja.“



Slika 6-17: Izgradnja crpilišta Imotica, priključenje naselja Imotica na VOS Moševići-Visočani, izvor Studija izvodljivosti Dubrovnik, 2018. g.



Slika 6-18: Prikaz lokacija komponente osiguranja kvalitete pitke vode u vodoopskrbnom sustavu Neum

Komponenta / Tip objekta	DN/kapacitet	Duljina /kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)
Komponenta osiguranja kvalitete pitke vode				360.000
Vodoopskrbni sustav Neum				360.000
Rekonstrukcija Zdenca-3, vodozahvat Blace	DN800, bušotina	40	9.000 kn/m'	360.000

Tablica 6-13: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente osiguranja kvalitete pitke vode na području predstudije izvodljivosti

6.1.4.2 Širenje vodoopskrbne mreže

U području obuhvata studije izvodljivosti postoje naselja koja nisu pokrivena vodoopskrbnom mrežom, a koje podliježu Direktivi 1998/83/EZ.

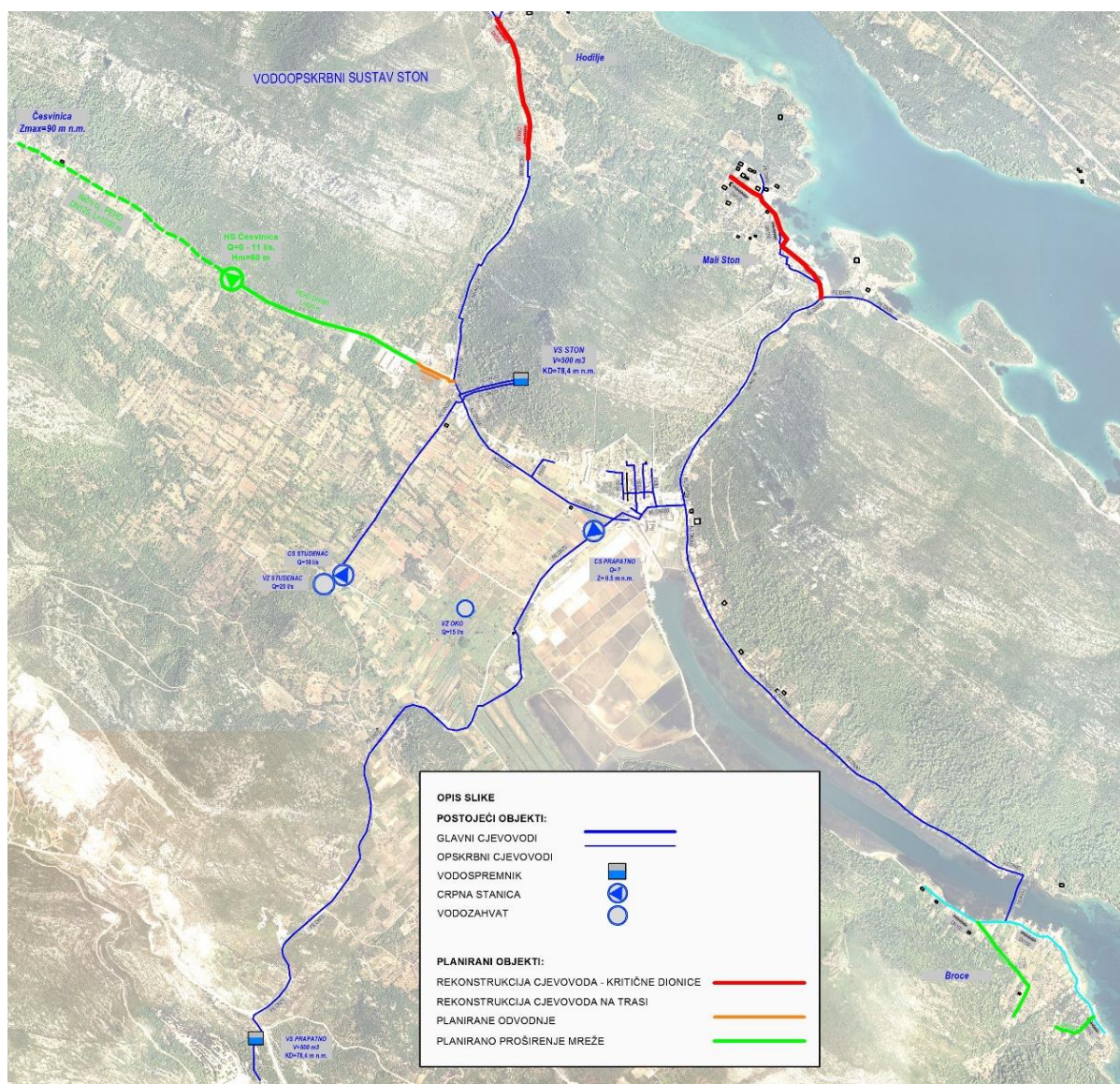
Za predmetne vodoopskrbne sustave na području R. Hrvatske postoji projektna dokumentacija (Konceptijska rješenja, Idejni i Glavni projekti) kojom se rješava širenje vodoopskrbne mreže za manja naselja, te će se ista rješenja usvojiti u ovoj Predstudiji.

Vodoopskrbni sustav Ston:

Širenje vodoopskrbne mreže na području obuhvata predstudije izvodljivosti planirano je samo unutar naselja ili za dio naselja uz planiranu izgradnju sustava odvodnje. Takav slučaj pojavljuje se u sustavu Ston gdje je planirano proširenje mreže u naselju Broce i Česvinica.

Kako je visinski položaj naselja Česvinica na kotama 80-90 m n.m., te nije moguće osigurati opskrbu naselja s gravitacijskim pogonom iz VS Ston (KD=78.4 m n.m.), tada je potrebno izgraditi hidrostanicu na odgovarajućoj lokaciji. Planirani su objekti sljedeći:

- Hidrostanica HS Česvinica, visinski položaj objekta Z=50 m n.m., protok crpki Q= 0 l/s - 11 l/s,
- Dovodni cjevovod:
 - DN160, L=820 m
- Tlačni cjevovod:
 - DN125, L=1030 m



Slika 6-19: Prikaz lokacija komponente širenja vodoopskrbne mreže na preglednoj situaciji, Ston

Vodoopskrbni sustav Neum:

U vodoopskrbnom sustavu Neum prikazano je proširenja vodoopskrbne mreže za naselje Radež, a položaj naselja je na visinskim kotama od 220 m n.m. do 260 m n.m.

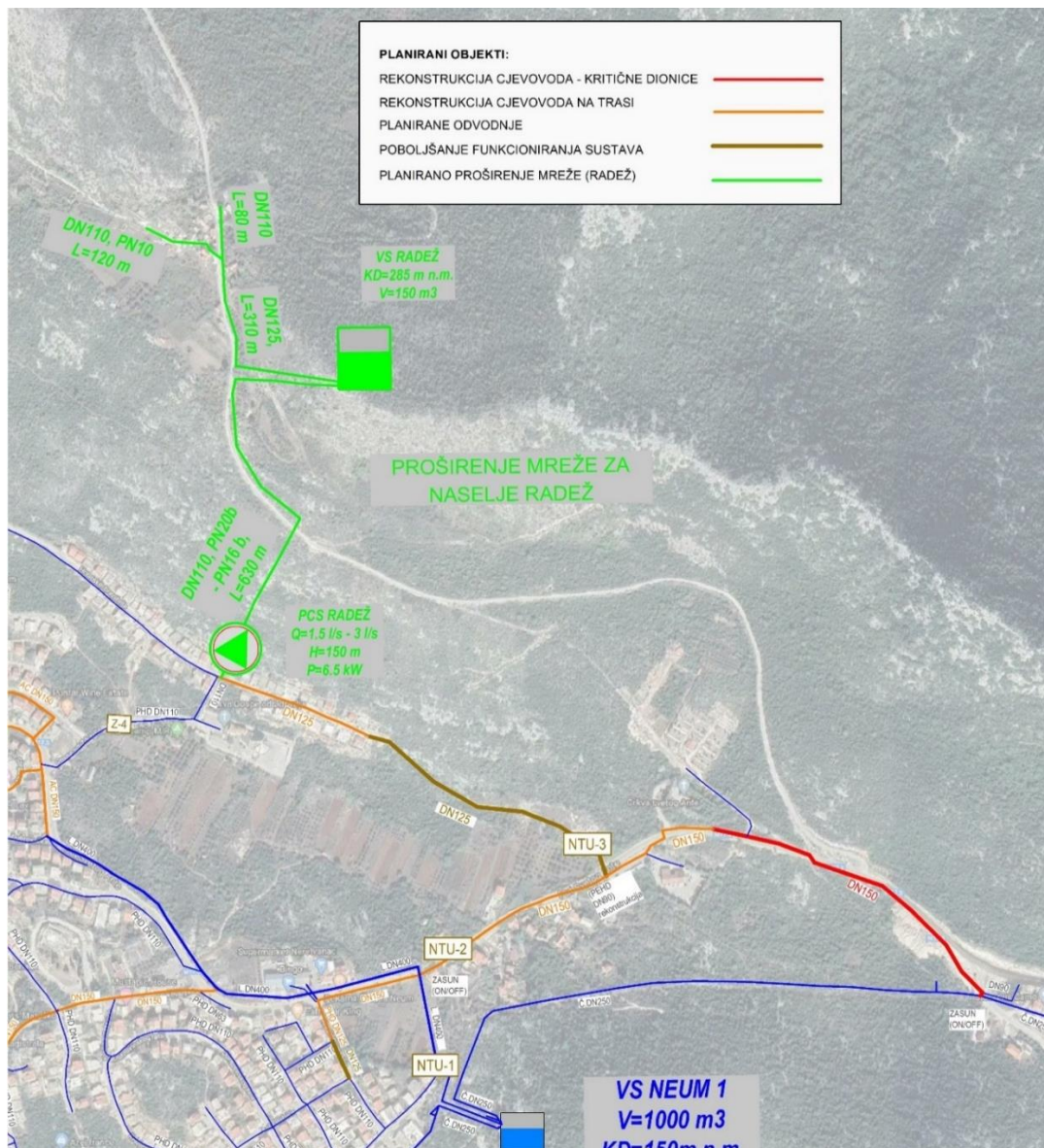
Planirani objekti su sljedeći:

- PCS Radež, visinski položaj objekta $Z=125$ m n.m., protok crpki $Q= 1.5$ l/s - 3 l/s,
- VS Radež: volumen $V=150$ m³, kota dna $KD=285$ m n.m.
- Tlačni cjevovod:
 - DN110, PN16 bara $L=630$ m
- Opskrbni cjevovod:
 - DN125, PN10 bara, $L=310$ m
 - DN110, PN10 bara, $L=(80$ m+ 120 m)= 200 m

Prema rezultatima hidrauličkog proračuna opskrbni tlak u naselju Radež je od 4 bara do 5 bara. Tlak na najkritičnijem hidrantu za vrijeme požara je $P_{\text{požar}}=34.4$ m v.s. (3.4 bara).

Karakteristike PCS Radež su sljedeće:

- Uvjeti dizanja za pogon preko mreže VS Neum 1: PCS Radež, $Q_{max}=3$ l/s, piezometarske visine $H_{usis.}=148$ m n.m., $H_{tlak}=292$ m n.m., potrebna visina dizanja je približno $H_m=150$ m. Snaga crpki je približno $P=6.5$ kW.
- Uvjeti dizanja za pogon sa prespojem na VS Duži: PCS Radež, $Q_{max}=3$ l/s, piezometarske visine $H_{usis.}=165 - 180$ m n.m., $H_{tlak}=292$ m n.m., potrebna visina dizanja je približno $H_m=127 - 112$ m.
- Zbog promjenjivih tlakova na usisu, za PCS Radež potrebno je ugraditi frekventni pretvarač.



Slika 6-20: Prikaz lokacija komponente širenja vodoopskrbne mreže na preglednoj situaciji, Neum

Komponenta / Tip objekta	DN/kapacitet	Duljina /kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)
Komponenta širenja vodoopskrbne mreže za djelove naselja				6.862.000
Vodoopskrbni sustav Neum		1.140		3.134.500
Naselje Radež, novi cjevovodi mreže (PEHD)	DN125	310	900	279.000
Naselje Radež, novi cjevovodi mreže (PEHD)	DN110	200	850	170.000

Komponenta / Tip objekta	DN/kapacitet	Duljina /kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)
Naselje Radež, novi tlačni cjevovod (PEHD)	DN110	630	850	535.500
Priprema za priključke na vodoopskrbu		25	6.000	150.000
PCS Radež, Q=1.5 - 3.0 l/s, H=150 m	Q=1.5-3 l/s	1	950.000	950.000
VS Radež, V=150 m ³	V=150 m ³	1	1.050.000	1.050.000
Vodoopskrbni sustav Ston		2.533		3.727.500
Naselje Česvinica, novi vodoopskrbni cjevovod, dovod (PEHD)	DN160	820	950	779.000
Naselje Česvinica, novi tlačni cjevovod (PEHD)	DN125	1.030	900	927.000
Priprema za priključke na vodoopskrbu		33	6.000	198.000
HS Česvinica, Q=0-11 l/s, H=60 m	Q=0-11 l/s		950.000	950.000
Broce, proširenje mreže	DN100	650	1.150	747.500
Priprema za priključke na vodoopskrbu		21	6.000	126.000

Tablica 6-14: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente širenja vodoopskrbne mreže na području predstudije izvodljivosti

6.1.4.3 Rekonstrukcija mreže na kritičnim dionicama

Analizom postojećeg stanja vodoopskrbne mreže na obuhvatu predstudije izvodljivosti utvrđeni su kritični cjevovodi koje je potrebno rekonstruirati. Korišteni su sljedeći kriteriji za odabir cjevovoda za rekonstrukciju:

- Nedovoljan profil cjevovoda, primarni uvjet.
- Kvarovi i puknuća na vodoopskrbnoj mreži, ovisno o raspoloživim podacima.

Jedan od uzroka visokih troškova i prekida vodoopskrbe su puknuća, kvarovi i curenja na cjevovodima koja nastaju zbog starosti, nepravilne ugradnje, lošeg odabira ugrađenog materijala, nepovoljnih opterećenja na cjevovode i sl. U vidu smanjenja troškova za intervencije kod puknuća na cjevovodima prema evidenciji distributera definirani su kritični cjevovodi koje je potrebno rekonstruirati. Najčešći kvarovi javljaju se na PVC cijevima. Također su odabrana područja gdje je zbog ugrađenih neadekvatnih profila cjevovoda otežana i ograničena vodoopskrba stanovništva. Utvrđen je ukupan broj evidentiranih puknuća na cijelom uslužnom području poduzeća Vodovod Dubrovnik, evidentirana su puknuća na većim cjevovodima DN>50 mm te manji kvarovi na cjevovodima < 50 mm.

U poglavlju „Hidraulički model postojećeg stanja“, kod podpoglavlja „Specifičnosti u sustavu i evidentirani problemi“ naveden je godišnji broj puknuća cjevovoda.

Vodoopskrbni sustav Neum:

Zbog neadekvatnog profila postojećeg cjevovoda DN90 duljine L=450 m (ulica Put sv. Ante) planirana je rekonstrukcija cjevovodom profila DN150. Planirano povećanje profila je na dionici od spoja na dovodni cjevovod DN250 do postojećeg cjevovoda ACC DN150.

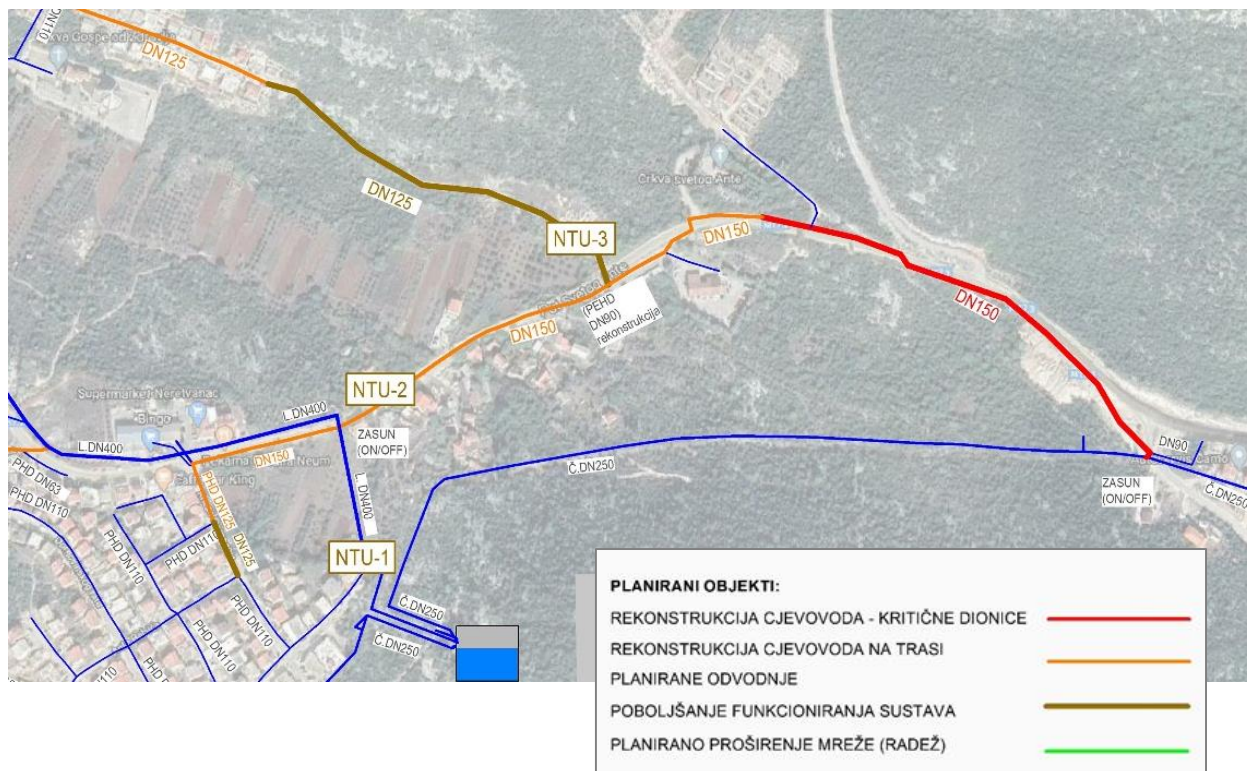
Vodoopskrbni sustav Ston:

Zamjena cjevovoda DN80 na dovodu kod naselja Hodilje.

U naselju Mali Ston potrebno je izvršiti zamjenu dijela cjevovoda profila DN50 radi osiguranja protupožarnih uvjeta, npr. ugraditi PEHD DN110. Zbog istih uvjeta planirana je i rekonstrukcija cjevovoda u naseljima Hodilje i Luka.

Vodoopskrbni sustav Slivno:

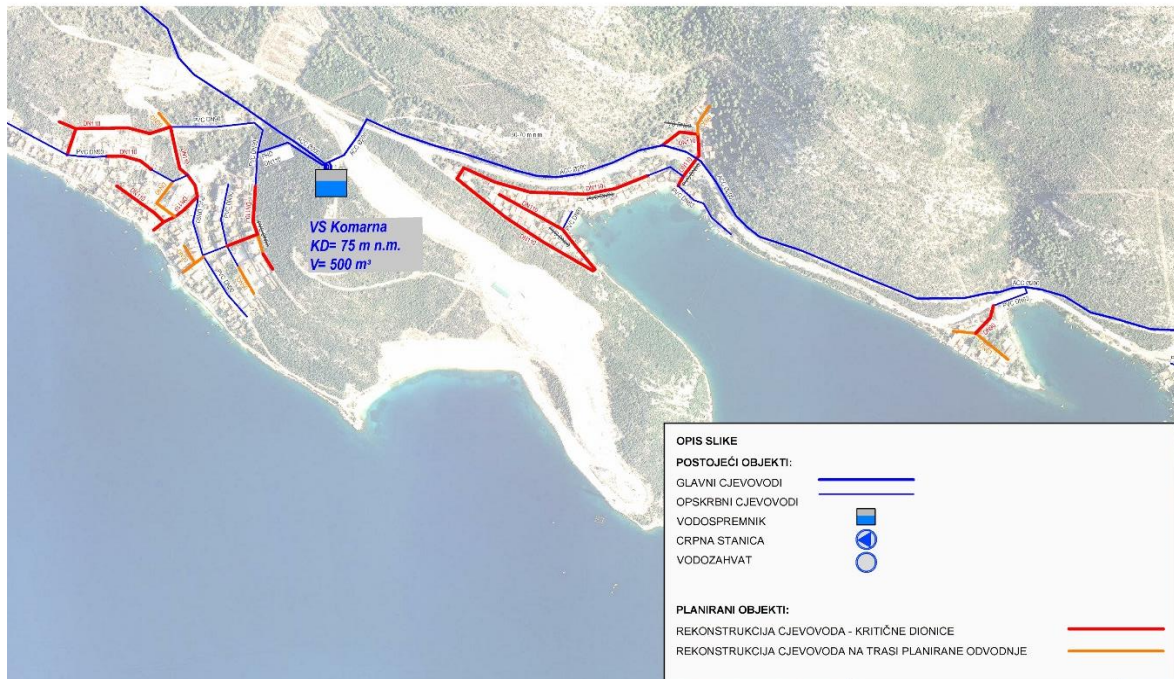
U naselju Komarna i Klek vodoopskrbna mreža izvedena je od PVC materijala kod kojeg je uočen veliki gubitak vode, te je potrebno izvršiti rekonstrukciju tih cjevovoda paralelno s izvođenjem sustava odvodnje. Također je potrebno zamijeniti dionice cjevovoda s odgovarajućim profilom radi osiguranja protupožarnih uvjeta, a što je obuhvaćeno ovom komponentom. Radi osiguranja potrebnog tlaka za vrijeme požarnog opterećenja rekonstruira se dio cjevovoda profila DN90 (unutarnji promjer $Du=81$ mm) s većim profilom kao što je DN110 (unutarnji promjer $Du=96.8$ mm).



Slika 6-21: Prikaz lokacija komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama u Neumu



Slika 6-22: Prikaz lokacija komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama u Stonu



Slika 6-23: Prikaz lokacija komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama u Komarni, Slivno

Komponenta/ Tip objekta	DN/ kapacitet	Duljina/ kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)
Komponenta rekonstrukcije mreže na kritičnim dionicama (povećanje profila cj.)				5.253.500
Vodoopskrbni sustav Neum				625.000
Rekonstrukcija post.cjevovoda DN90 na DN150	DN150	450	1.300	585.000
Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		10	4.000	40.000
Vodoopskrbni sustav Ston				2.474.000
Hodilje: Rekonstrukcija post.cjevovoda ACC DN80 na DN150	DN150	600	1.300	780.000
Hodilje: Rekonstrukcija post.cjevovoda ACC DN80 na DN100	DN100	190	1.150	218.500
Luka: Rekonstrukcija post.cjevovoda DN50 na DN125	DN125	260	1.225	318.500
Mali Ston:Rekonstrukcija post.cjevovoda ACC DN80 i PE50 na DN125	DN100	700	1.150	805.000
Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		88	4.000	352.000
Vodoopskrbni sustav Slivno				2.154.500
Rekonstrukcija vodoop. mreže (post. PVC DN90)	DN110	2.050	800	1.640.000
Rekonstrukcija vodoop. mreže (post. PVC DN60)	DN90	110	750	82.500
Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		108	4.000	432.000

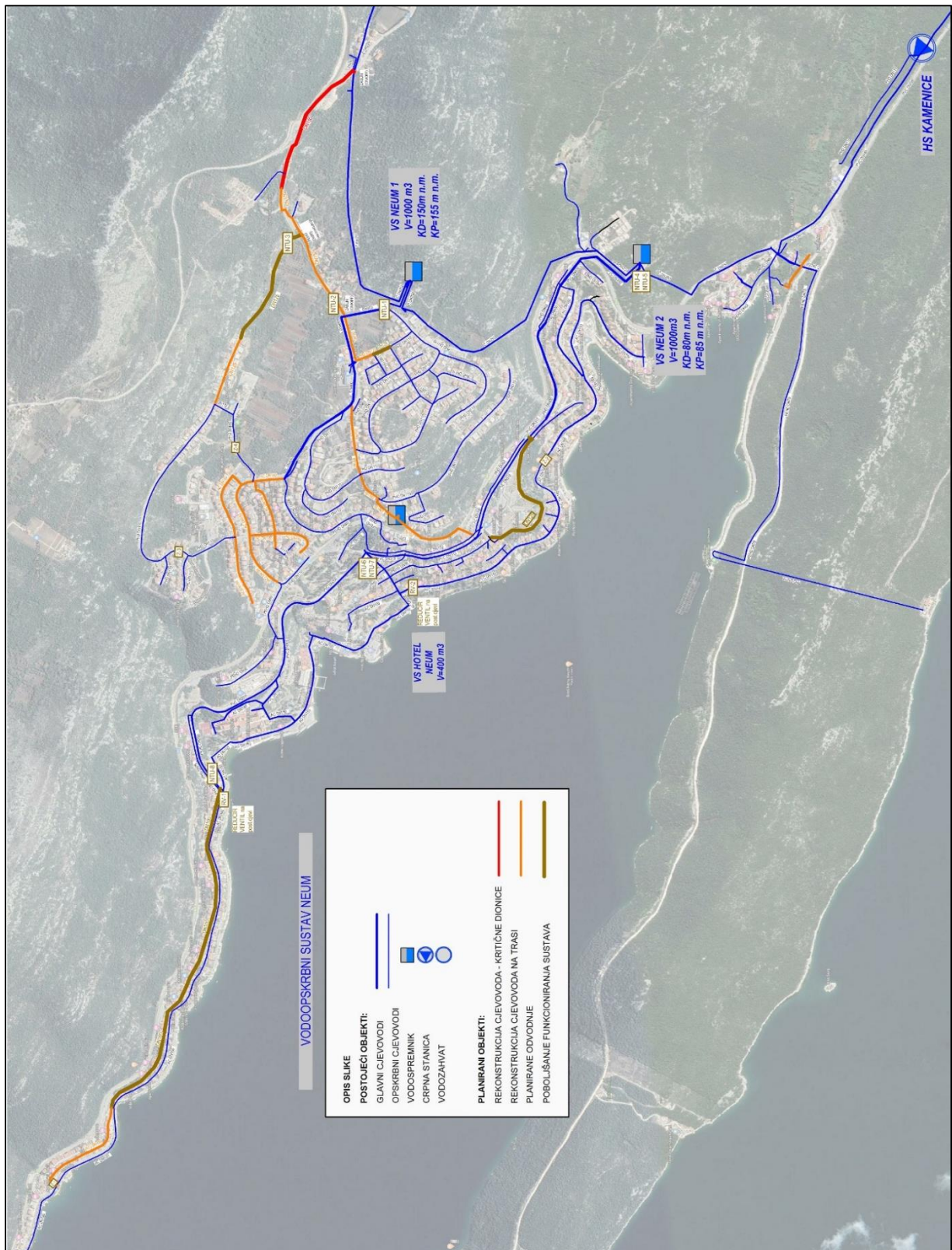
Tablica 6-15: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na kritičnim dionicama na području predstudije izvodljivosti

6.1.4.4 Rekonstrukcija mreže na planiranim trasama sustava odvodnje

Na području obuhvata unutar naselja gdje je planirano proširenje sustava za odvodnju planirana je rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda. Rekonstrukcijom su obuhvaćeni azbest cementni i PVC cjevovodi, a kod iznimnih slučajeva (npr. u uskim ulicama radi postizanja pravilnog rasporeda instalacija) može doći i do rekonstrukcija koje nisu opisane u ovoj predstudiji.

Komponenta / Tip objekta	DN/kapacitet	Duljina /kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)
Komponenta rekonstrukcije mreže na planiranim trasama sustava odvodnje				7.379.250
Vodoopskrbni sustav Neum				4.999.250
Rekonstrukcija vodoop. mreže	DN150	2.480	1.300	3.224.000
Rekonstrukcija vodoop. mreže	DN125	290	1.225	355.250
Rekonstrukcija vodoop. mreže	DN100	640	1.150	736.000
Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		171	4.000	684.000
Vodoopskrbni sustav Ston				437.000
Rekonstrukcija vodoop. mreže, Luke	DN150	290	1.300	377.000
Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		15	4.000	60.000
Vodoopskrbni sustav Slivno				1.943.000
Rekonstrukcija vodoop. mreže	DN90	1.770	800	1.416.000
Rekonstrukcija vodoop. mreže	DN63	180	750	135.000
Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		98	4.000	392.000

Tablica 6-16: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente rekonstrukcije vodoopskrbne mreže na planiranim trasama sustava odvodnje na području predstudije izvodljivosti

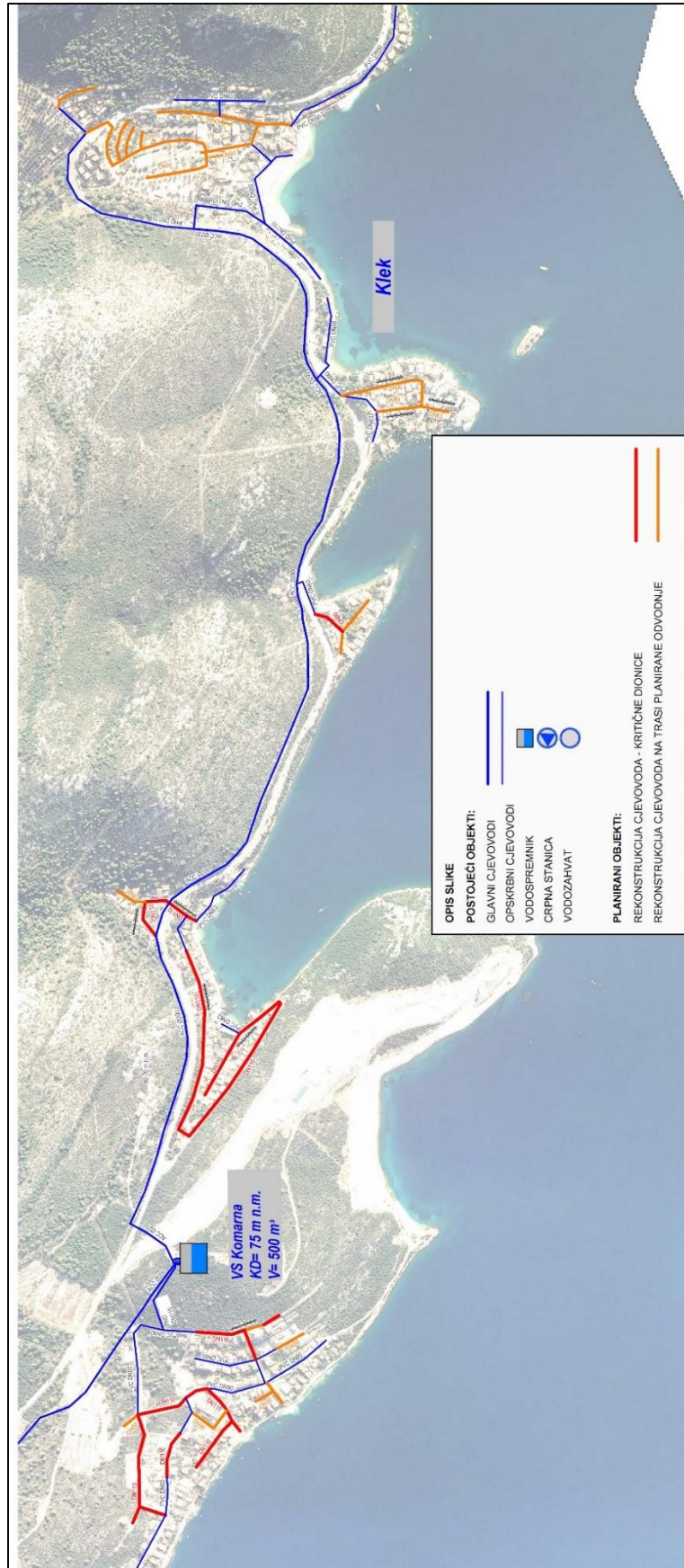


Slika 6-24: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava na preglednoj situaciji Neuma



OPIS SLIKE		OBJEKTI FINANCIRANI IZ DRUGIH IZVORA:	
POSTOJEĆI OBJEKTI:		NOVI CJEVOVODI	---
GLAVNI CJEVOVODI	—	REKONSTRUKCIJA CJEVOVODA	---
OPSKRBNI CJEVOVODI	—		
VODOSPREMNIK	■		
CRPNA STANICA	▲		
VODOZAHVAT	○		
PLANIRANI OBJEKTI:			
ŠIRENJE MREŽE, CJEVOVODI	—		
REKONSTRUKCIJA CJEVOVODA - KRITIČNE DIONICE	—		
REKONSTRUKCIJA CJEVOVODA NA TRASI PLANIRANE ODVODNJE	—		

Slika 6-25: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava na preglednoj situaciji Stona



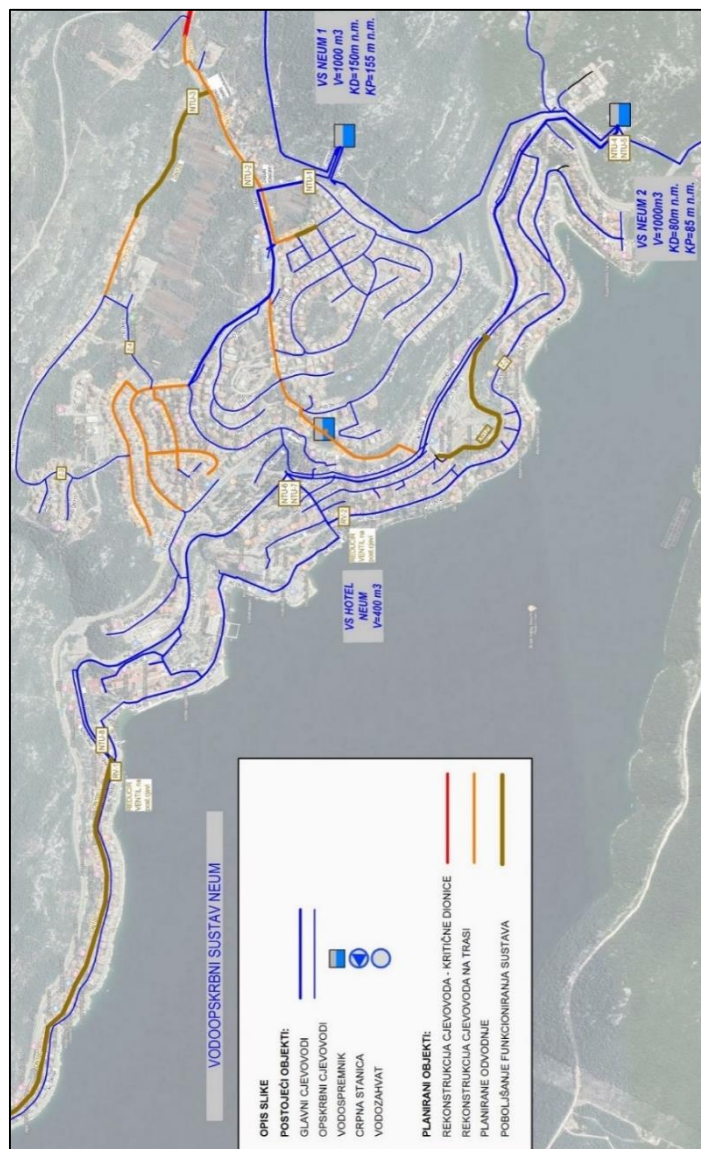
Slika 6-26: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava na preglednoj situaciji naselja Komarna i Klek (Slivno)

6.1.4.5 Hidrauličko poboljšanje funkcioniranja sustava s povećanjem pouzdanosti u opskrbi vodom

U sklopu aktivnosti izrade predstudije izvodljivosti izvedena su hidraulička modeliranja postojećih vodoopskrbnih sustava. Na temelju rezultata hidrauličkog modeliranja su definirane građevine koje trebaju biti izgrađene za svrhu poboljšanja hidrauličkog funkcioniranja, poboljšanje sigurnosti i učinkovitosti sustava vodoopskrbe.

Vodoopskrbni sustav Neum:

- Novi cjevovod od Blaca prema visokim kotama 2. visinske zone.
- Novi paralelni cjevovodi u Ulici mimoza i Primorskoj ulici, kako bi se izvršilo zoniranje i ugradnja reducir ventila na postojećim ACC cjevovodima (u ovim ulicama nije planirano proširenje kanalizacije).
- Ugradnja regulacijskog sklopa za regulaciju protoka na ulazu u VS Neum 1 i VS Neum 2.
- Automatizacija upravljanja za prijelaz ljetno/zimski tip pogona.



Slika 6-27: Prikaz lokacija komponente hidrauličko poboljšanje sustava i uspostava NT-a na situaciji Neuma

Komponenta / Tip objekta	DN/kapacitet	Duljina /kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)
Komponenta poboljšanja funkcioniranja sustava				4.213.250
Vodoopskrbni sustav Neum				4.213.250
Izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda	DN125	950	1.225	1.163.750
Izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda	DN100	1.130	1.150	1.299.500
Ugradnja ventila za regulaciju tlaka, RV-1 u Primorskoj ulici i RV-2 u Ulici Mimoza	kom.	2	60.000	120.000
Zonski ventili	kom.	4	20.000	80.000
Regulacijski sklop na ulazu u VS Neum 1 i VS Neum 2	kom.	2	150.000	300.000
Dogradnja SDNU-a i automatizacije pogona	paušalno		1.250.000	1.250.000

Tablica 6-17: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente hidrauličko poboljšanje sustava na području predstudije izvodljivosti

6.1.4.6 Uspostava NUS-a sustava vodoopskrbe (prijedlog broja i lokacija točaka)

Za vodoopskrbne sustave Ston i Moševići –Visočane u tijeku je izrada Konceptijskog rješenja i predstudija izvodljivosti [dok. 3] gdje će se izvršiti podjela na DMA zone i definirati uspostava NUS-a. Za sustav Slivno izrađena je predstudija izvodljivosti vodovoda NPKLM koja je definirala DMA zone i NUS.

Prijedlog uspostave NUS-a za sustav Neum prikazan je na prethodnoj slici. Na slici su prikazane lokacije nadzornih točaka „NT“ na ulazima i izlazima pojedinih zona, ukupno 8 lokacija. Za instalaciju točke nadzora predviđaju se minimalni radovi koji obuhvaćaju proširenje postojećeg okna i instalacija mehaničkog vodomjera koji je opremljen sa impulsnim izlazom i reed kontaktom, instalacija ostalih potrebnih fazonskih komada i opreme za daljinski nadzor protoka i tlaka.

Komponenta / Tip objekta	DN/kapacitet	Duljina /kom	Jedinična cijena (kn)	Procjena investicijskih troškova (kn)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (kn/god.)
Komponenta uspostave nadzornih točaka "NT"				600.000		18.000
Vodoopskrbni sustav Neum				600.000		18.000
DMA zone i nadzorne točke "NT-a"	kom.	8	75.000	600.000	3,0%	18.000

Tablica 6-18: Rekapitulacija planiranih investicija iz komponente uspostave NUS-a za sustav Neum

6.1.5 Hidraulički model sustava vodoopskrbe – planirano stanje

U prilogu 5.3 dana je cjelovita analiza hidrauličkog modela planiranog stanja sustava vodoopskrbe po podsustavima. U nastavku se daje izvadak najvažnijih elemenata po podsustavima.

6.1.5.1 Proračun potrošnje u vršnom danu za kraj planskog razdoblja

U matematičkim modelu zadana je potrošnja za kraj planskog razdoblja, 2031. godina. Prema analizi potreba količina vode sezonska najveća srednjednevna potrošnja je u mjesecu kolovozu, Qsr.dan. Modelirana potrošnja u vršnom danu, Qmax.dan s gubitkom vode Qg određena je po istom principu

kao i kod modela postojećeg stanja. U idućoj tablici navedena je planirana potrošnja za modelirane vodoopskrbne sustave.

Koeficijenti satne neravnomjernosti za planiranu potrošnju modelirani su kao i kod modela postojećeg stanja za pojedini vodoopskrbni sustav.

Na području vodoopskrbnog podsustava Moševići-Visočane i naselja Imotica, nije planirana izgradnja sustava odvodnje, pa iz tog razloga nije izvršeno matematičko modeliranje planiranog stanja.

Modelirana pogonska hrapavost vodoopskrbne mreže za potrebe opisivanja matematičkog modela je $k=0,25$ mm.

Planirana potrošnja Vodoopskrbni sustav/Naselja	Qkolovoz	Qmax.mj.	Qsr.dan	Qsr.dan*Kdan	Qg	Qmax.dan
	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s	l/s	l/s	l/s
Klek-Duboka-Komarna (gub.35%)	13 539	436.74	5.05	5.56	1.77	7.33
Vodoopskrbni sustav Neum (gub.20%)	126 316	4074.71	47.16	51.88	9.43	61.31
Grand Hotel Neum	13 945	449.84	5.21	5.73	1.04	6.77
Hotel Zenit	6 789	219.00	2.53	2.79	0.51	3.30
Hotel Sunce	7 340	236.77	2.74	3.01	0.55	3.56
Hotel Vapore	4 661	150.35	1.74	1.91	0.35	2.26
Ostali (manji) potrošači	93 581	3018.74	34.94	38.43	6.99	45.42
Vodoopskrbni sustav Ston (gub. 20%)	22 389	722.23	8.36	10.78	1.67	12.45
Duba Stonska	943	30.42	0.35	0.42	0.07	0.49
Luka	3 510	113.23	1.31	1.57	0.26	1.83
Hodilje	4 190	135.16	1.56	1.88	0.31	2.19
Mali Ston	3 143	101.39	1.17	1.76	0.23	1.99
Ston	10 603	342.03	3.96	5.15	0.79	5.94

Tablica 6-19: Planirana potrošnja u vršnom danu za 2031. g.

Kao rezultati hidrauličkog proračuna prema matematičkom modelu vodoopskrbe na području obuhvata predstudije, prikazat će se stanje tlakova za predložene mjere, tj. komponente. Također će se prikazati i rezultati oscilacije razine vode u većim vodospremama kao i protoci u crpnim stanicama. Potrebe za vodom su veće u ljetnom razdoblju nego u zimskom, odnosno „protok u maksimalnom danu“ na kojeg se dimenzioniraju budući objekti javlja se ljeti i rezultati proračuna prikazani su za srednjednevno opterećenje u maksimalnom danu.

6.1.5.2 Vodoopskrbni sustav Neum, rezultati hidrauličkog proračuna

Matematički model planiranog stanja obuhvatio je sve građevine predviđene u planiranim komponentama unapređenja sustava vodoopskrbe.

Kako bi se poboljšali pogonski uvjeti za najviše dijelove u 2. visinskoj zoni planirana je rekonstrukcija cjevovoda DN90 koji je kritična dionica (ulica Put sv. Ante), te je planirana izgradnja spojnog cjevovoda između ulica Put sv. Ante i Hrvatskih branitelja. U 1. visinskoj zoni planirana je izgradnja novog cjevovoda mreže (DN125) južno od Grand hotela i cjevovod (DN100) u Primorskoj ulici.

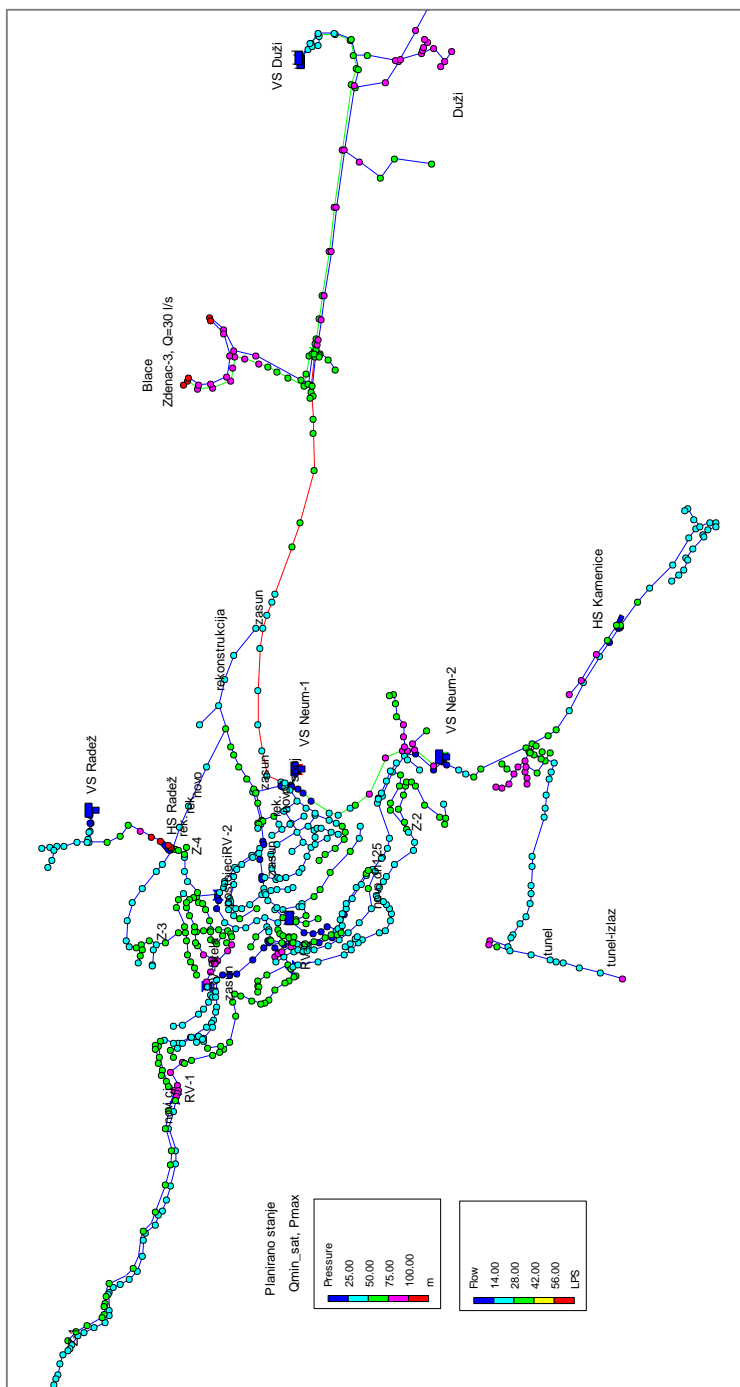
Planirana je ugradnja dva reducir ventila:

- RV-1: Primorska ulica, Preg=45 m v.s., nakon izgradnje paralelnog cjevovoda (DN100) i zoniranja zapadnog dijela ulice,
- RV-2: na postojeći cjevovod u Ulici mimoza, Preg=40 m v.s. i zoniranja dijela ulice.

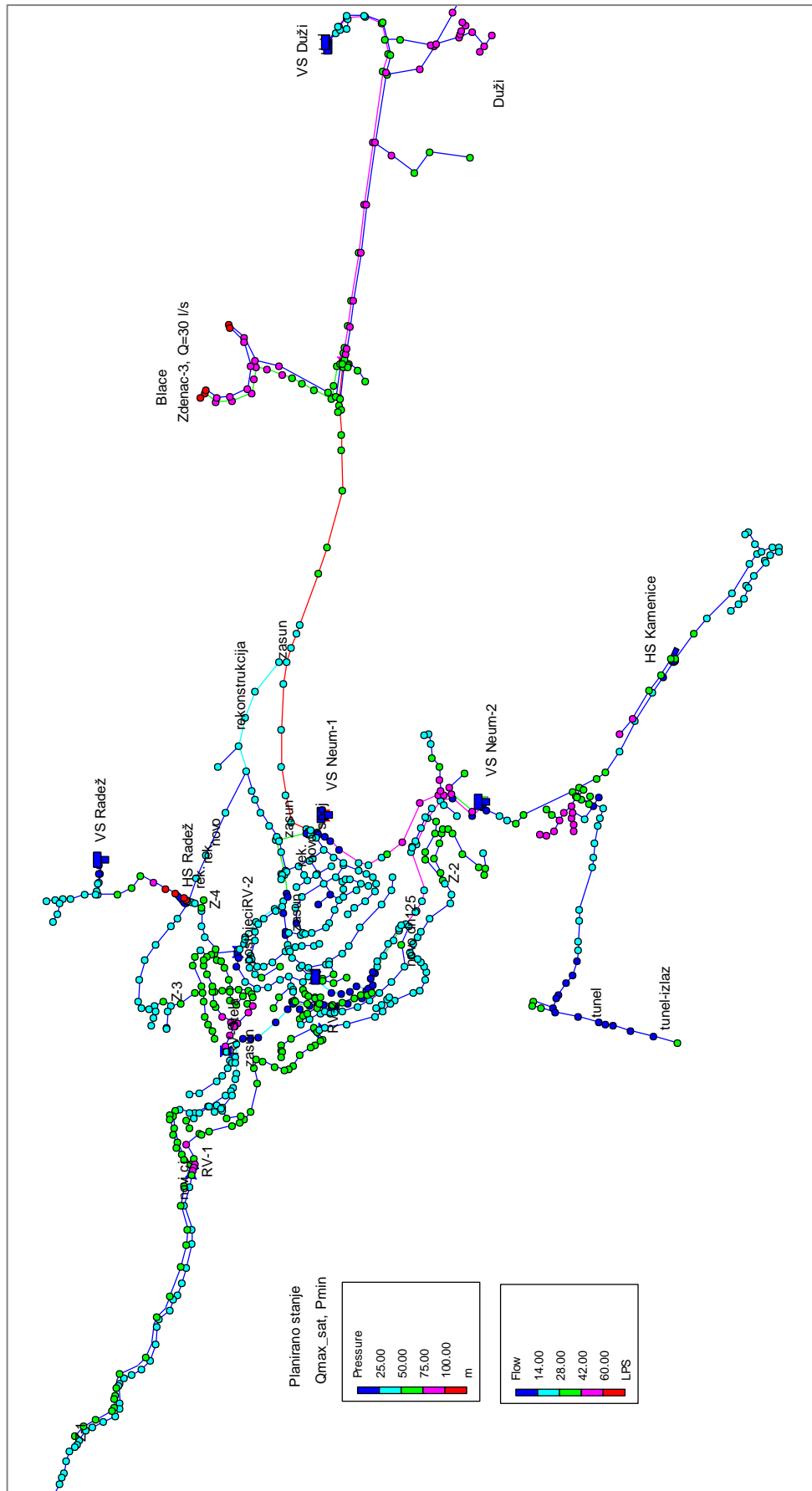
S planiranom izgradnjom novog cjevovoda južno od Grand hotela ostvario bi se prstenasti spoj postojećeg cjevovoda DN300 DN200 i DN100, a omogućilo bi se prespajanje potrošača na višim kotama u Ulici mimoza (Z=30 – 45 m n.m.).

Proširenje javne vodoopskrbe planirano je za naselje Radež. Kako bi se osigurala vodoopskrba u naselju pored cjevovoda potrebno je izgraditi procrpnu stanicu PCS Radež (Q=3 l/s, Hm=150 m) i vodospremnik VS Radež (KD=285 m n.m., V=150 m³).

Hidraulički proračun izvršen je za planiranu 24-satnu potrošnju u maksimalnom danu i odgovarajuće koeficijente satne neravnomjernosti, a rezultati proračuna prikazani su u satu s maksimalnim tlakom (noćna potrošnja) i minimalnim tlakom (za Q_{max_sat}).



Slika 6-28: Neum, tlakovi kod minimalnog noćnog protoka, Pmax (m v.s.) i Qmin (l/s)



Slika 6-29: Neum, tlakovi kod maksimalnog satnog protoka, Pmin (m v.s.) i Qmax (l/s)

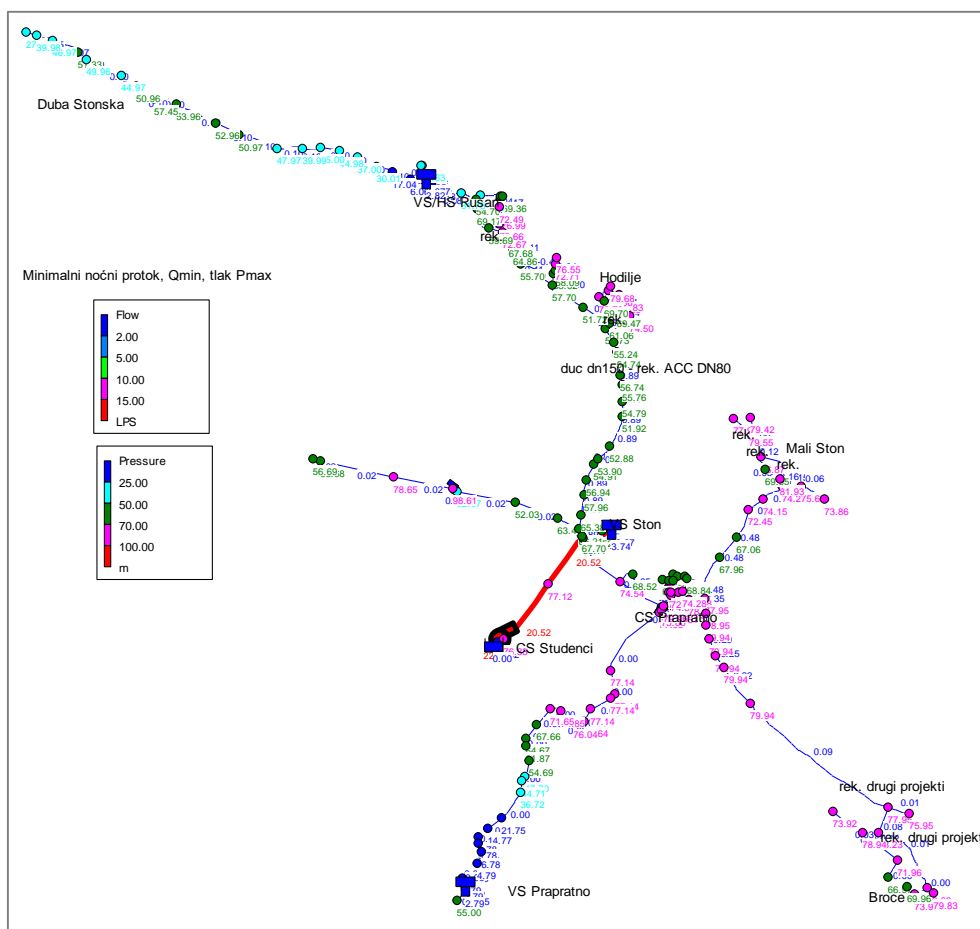
6.1.5.3 Vodoopskrbni sustav Ston, rezultati hidrauličkog proračuna

Hidraulički proračun izvršen je za planiranu 24-satnu potrošnju u maksimalnom danu i odgovarajuće koeficijente satne neravnomjernosti, a rezultati proračuna prikazani su u satu s maksimalnim tlakom (noćna potrošnja) i minimalnim tlakom (za Q_{\max_sat}).

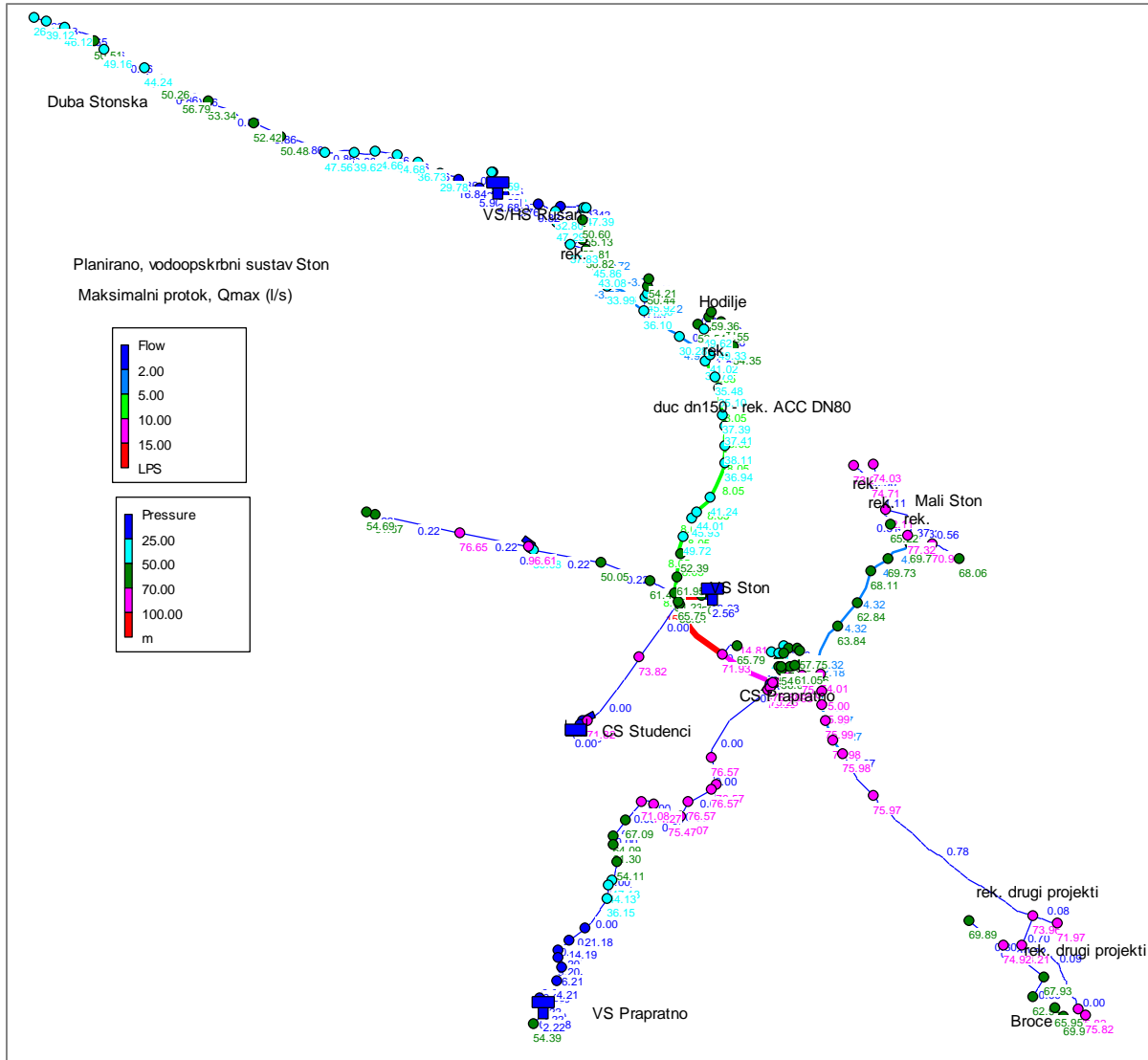
Proširenje javne vodoopskrbe planirano je za naselje Česvinica, te dogradnja mreže u naselju Broce. U naselju Broce nije moguće osigurati propisani minimalni tlak za požarne protoke bez rekonstrukcije postojećih cjevovoda u naselju i u dovodu. Potrebne rekonstrukcije cjevovoda obuhvaćene su drugim projektima [2, 8].

Kako bi se osigurala vodoopskrba u naselju Česvinica pored cjevovoda duljine 1850 m potrebno je izgraditi hidrostanice HS Česvinica ($Q=0-11$ l/s, $H_m=50-60$ m).

U naseljima Mali Ston, Hodilje i Luka postoje kritične dionice s neadekvatnim profilom cjevovoda. Promjer rekonstruiranih cjevovoda dimenzionira je prema protupožarnim uvjetima. Nakon rekonstrukcije cjevovoda u Malom Stonu moguće je ugraditi i ventil za regulaciju nizvodnog tlaka, jer su tlakovi u mreži veći od 7 bara. Kritična dionica na dovodnom cjevovodu za Hodilje (ACC DN80, L=600 m) planirano je rekonstruirati s povećanjem profila na DN150. Međutim, planirana rekonstrukcija nije u potpunosti eliminirala pojavu podtlaka na dionici dovodnog cjevovoda za VS Rusan. U satima s maksimalnom potrošnjom javlja se podtlak od -5 m v.s., te je u dogledno vrijeme potrebno zamijeniti sve postojeće cjevovode profila DN100 s profilom DN150, ili izmjestiti kritičnu trasu cjevovoda na novu trasu koja bi trebala biti na kotama manjim od 60 m n.m.



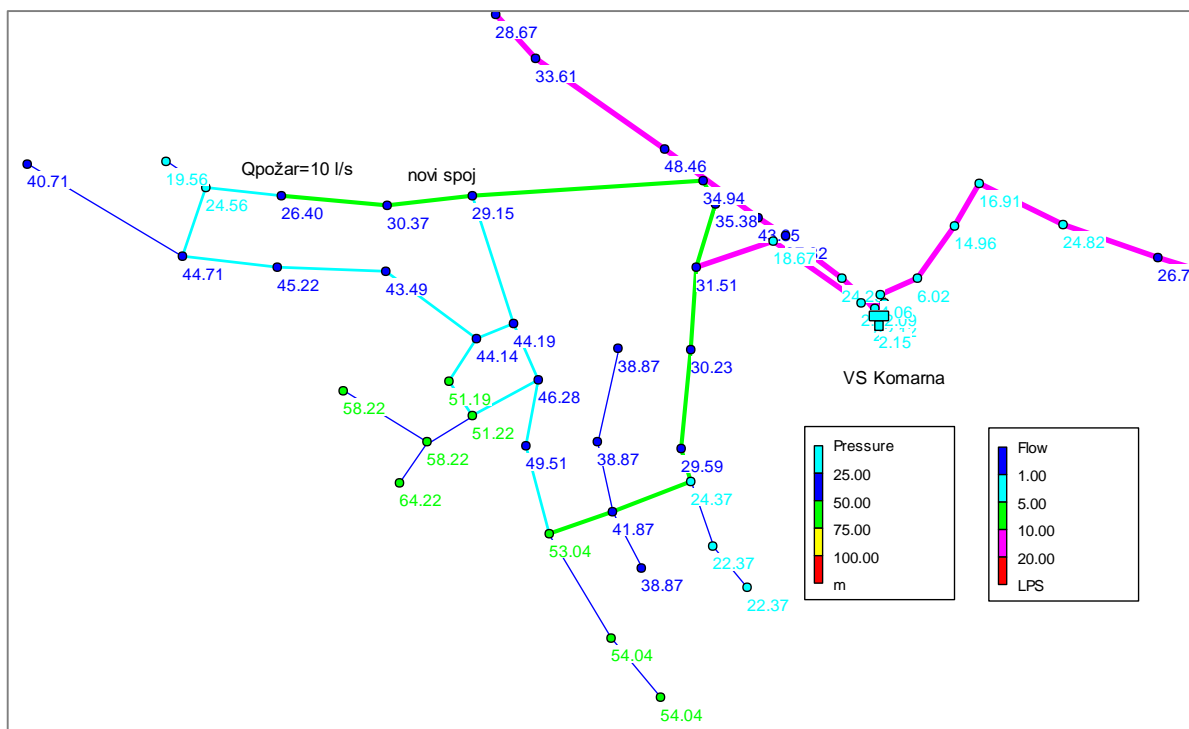
Slika 6-30: Ston, tlakovi kod minimalnog noćnog protoka, P_{\max} (m v.s.) i Q_{\min} (l/s)



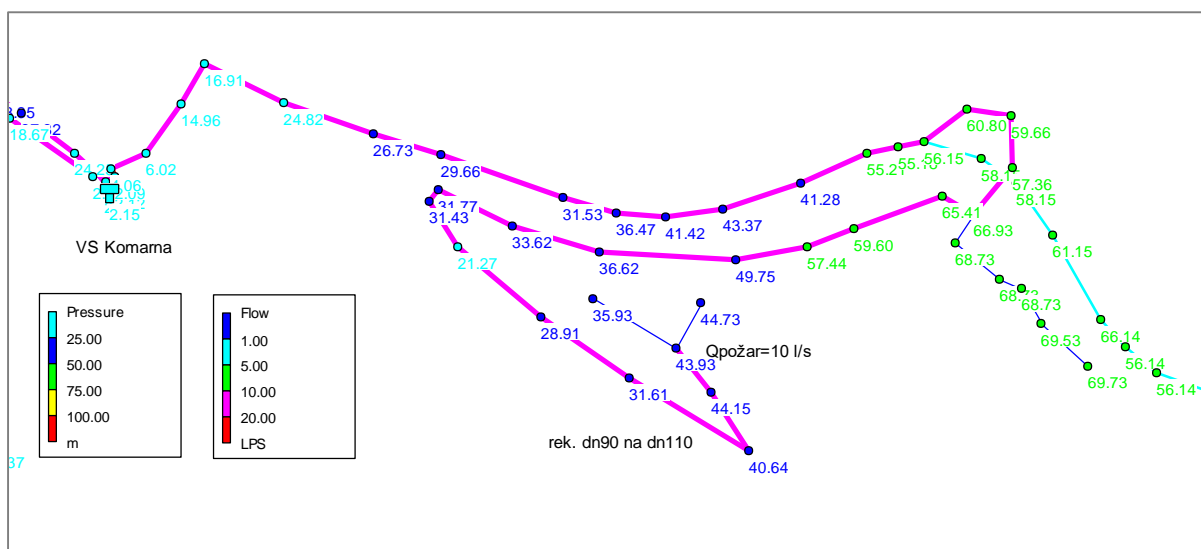
Slika 6-31: Ston, tlakovi kod maksimalnog satnog protoka, Pmin (m v.s.) i Qmax (l/s)

6.1.5.4 Vodoopskrbni sustav Slivno, rezultati hidrauličkog proračuna

Planirana potrošnja u sustavu Slivno manja je od postojeće jer se zbog rekonstrukcije velikog dijela mreže očekuje smanjenje gubitaka. Planirano je rekonstruirati ukupno 4110 m mreže, što je oko 20% postojeće duljine cjevovoda. S planiranom rekonstrukcijom kritičnih dionica cjevovoda u naseljima Komarna i Duboka moguće je osigurati protupožarne uvjete, tj. minimalni tlak na hidrantu Pmin=25 m v.s. kod protoka Qpožar=10 l/s. Na priloženom rezultatu hidrauličkog proračuna prikazano je stanje tlaka za vrijeme modeliranog požara.



Tablica 6-20 Naselja Komarna, planirane rekonstrukcije mreže, stanje tlaka za vrijeme požara



Slika 6-32: Naselja Komarna i Duboka, planirane rekonstrukcije mreže, stanje tlaka za vrijeme požara

6.1.6 Zaključci i prijedlog mjera

Vodoopskrbni sustavi (Neum, Ston i Slivno) suočavaju se sa visokim gubicima, godišnje cca 40% - 60%. U vodoopskrbnom sustavu Neum nedostaje sveobuhvatni dugoročni plan za smanjenje stvarnih gubitaka, dok je za sustav Ston u tijeku izrada Predstudije izvodljivosti i konceptijsko rješenja [3] u cilju smanjenja gubitaka. Vodoopskrbni sustav Slivno nalazi se u sklopu NPKLM vodovoda za koji je izrađena potrebna dokumentacija i Predstudija.

Detekcija curenja i unapređenje GIS-a (vodoopskrba Neuma): Aktivno otkrivanje curenja u kombinaciji sa unapređenjem GIS baze podataka predstavlja prvi korak u smanjenju gubitaka. Projekt tehničke pomoći može podržati komunalno poduzeće u aktiviranju aktivnog otkrivanja i popravka

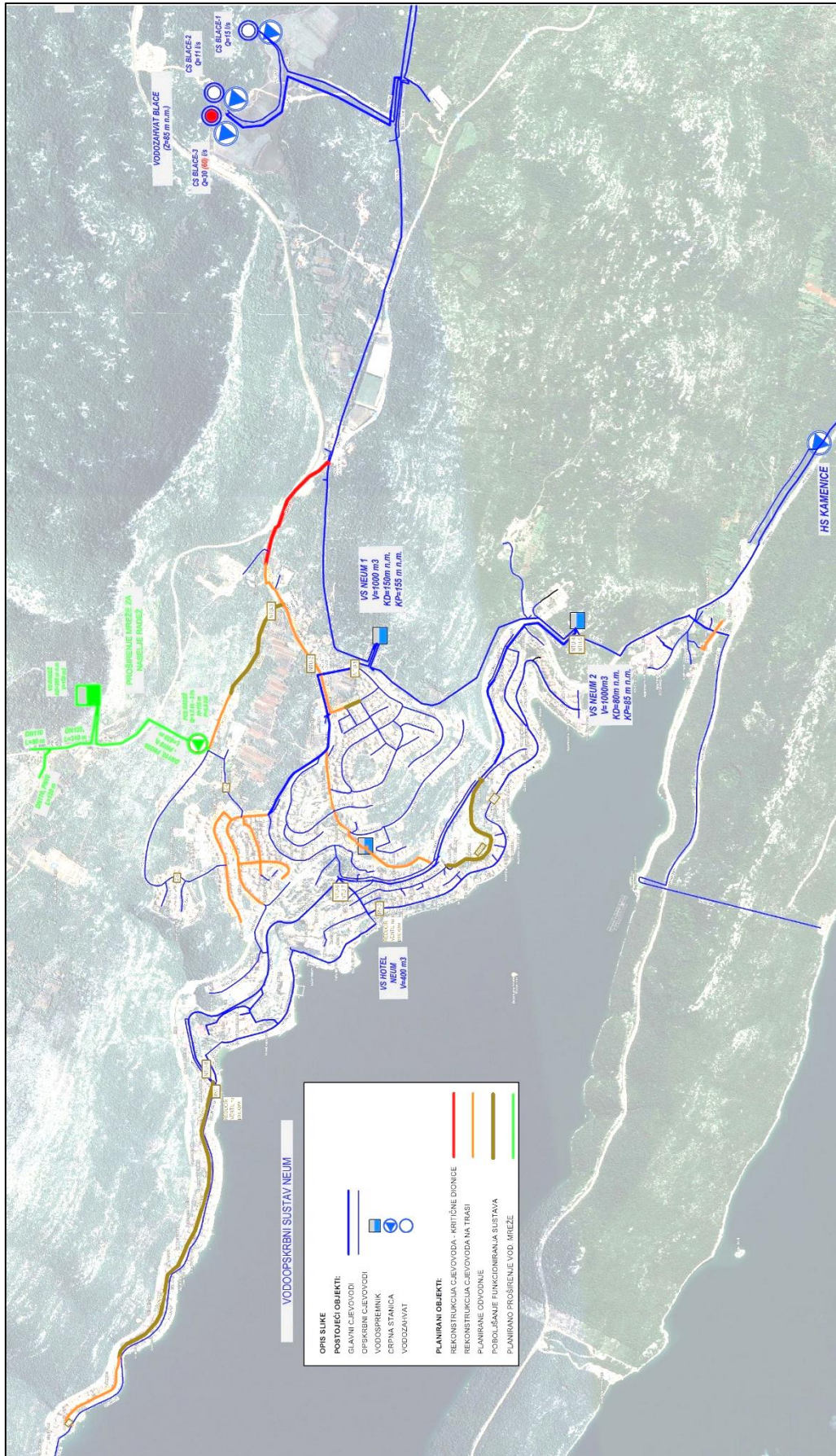
cjevovoda i paralelno pridonijeti poboljšanju GIS-a i baze imovine. Znanje koje se stječe kroz provedbu programa tehničke pomoći omogućit će daljnje razvijanje neophodnih postupaka i institucionalizaciju trajnih aktivnosti na otkrivanju propuštanja.

Program zamjene cjevovoda: Sanacija sustava zamjenom cjevovoda predstavlja kapitalno zahtjevnu mjeru. Zamjena se temelji na dobro definiranim kriterijima i temelji se na srednjoročnom i dugoročnom programu. Pretpostavka je da će srednjoročni program pratiti rekonstrukcije cjevovoda planirane u ovom projektu.

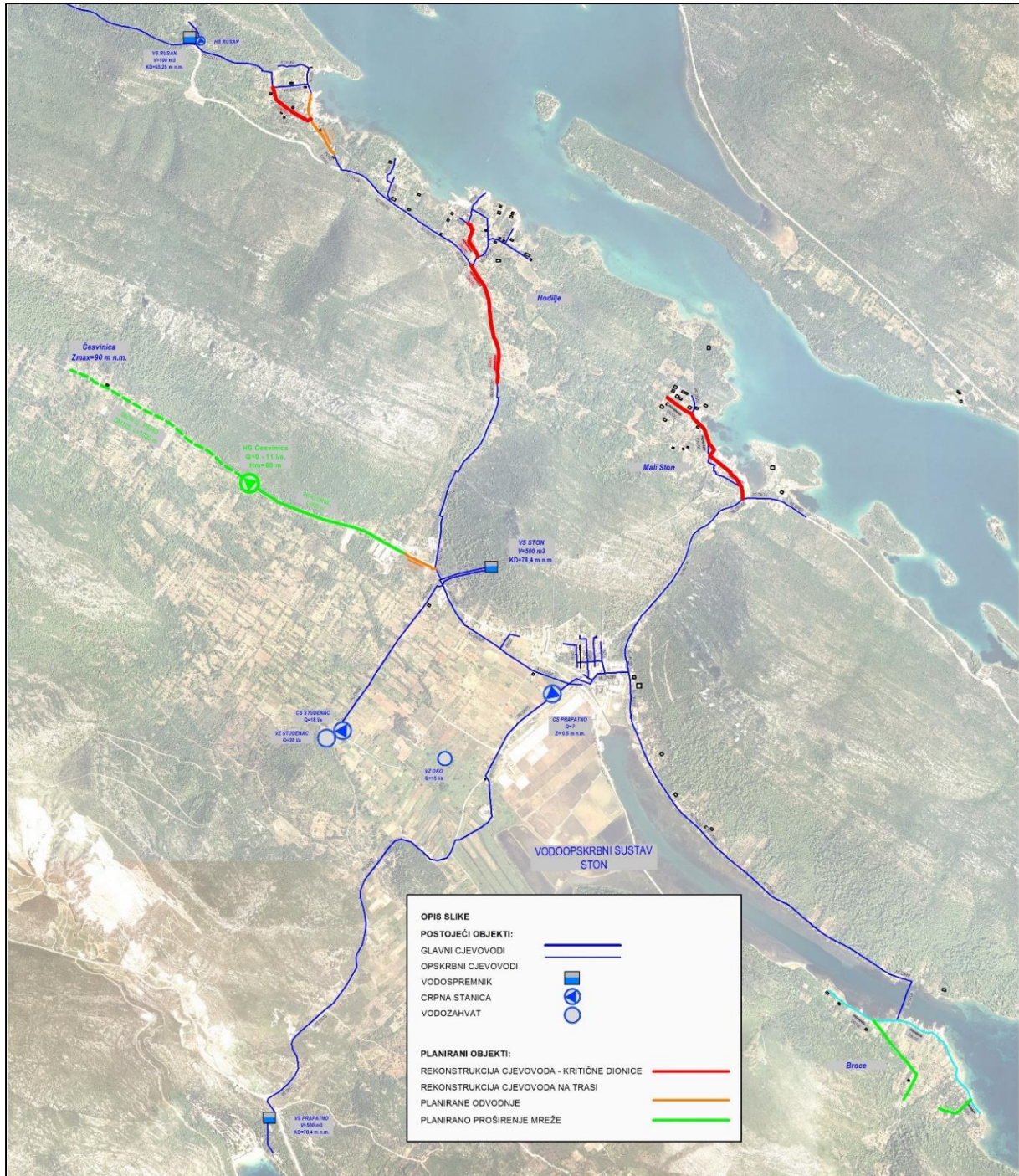
Hidrauličko poboljšanje funkcioniranja sustava s povećanjem pouzdanosti u opskrbi vodom: U sklopu aktivnosti izrade predstudije izvodljivosti izvedena su hidraulička modeliranja postojećih vodoopskrbnih sustava. Na temelju rezultata hidrauličkog modeliranja su definirane građevine koje trebaju biti izgrađene za svrhu poboljšanja hidrauličkog funkcioniranja, poboljšanje sigurnosti i učinkovitosti sustava vodoopskrbe.

Uspostava DMA i smanjenje tlaka: Na temelju hidrauličkog modela i mjerenja, DMA sustav može biti precizan i može se provesti regulacija tlaka.

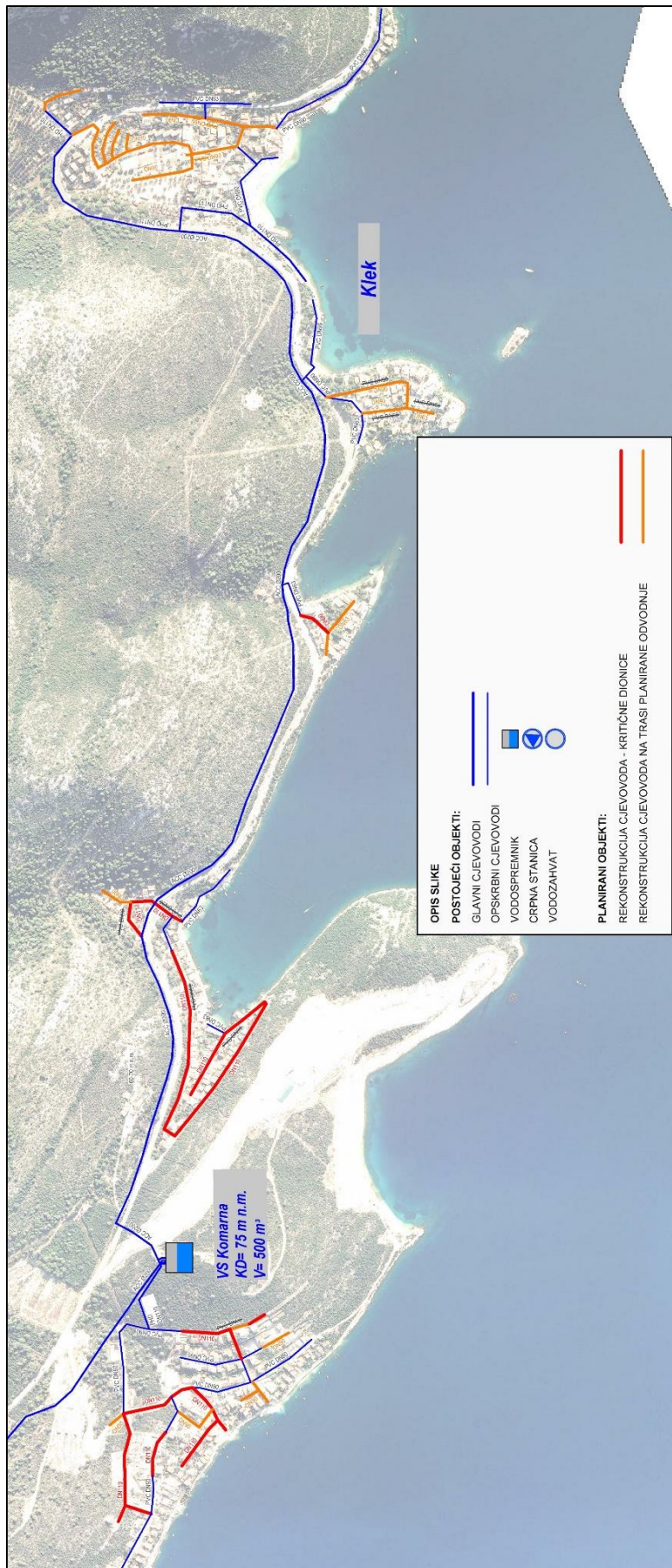
Vodoopskrbni sustav Neum	
Cilj	Poboljšanje kvalitete opskrbe pitkom vodom
Postojeća infrastruktura	Postoji izgrađeni sustav vodoopskrbe Stupanj priključenosti na predmetnom području je procijenjen na oko 90%
Mjere predložene u okviru predstudije	Izgradnja novih vodoopskrbnih cjevovoda – 3 220 m Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda – 3 860 m Rekonstrukcija Zdenca-3 na vodocrpilištu Blace Izgradnja novih crpnih stanica - 1 kom Izgradnja novog vodospremnika (150 m ³) - 1 kom
Vodoopskrbni sustav Ston	
Cilj	Poboljšanje kvalitete opskrbe pitkom vodom
Postojeća infrastruktura	Postoji izgrađeni sustav vodoopskrbe Stupanj priključenosti na predmetnom području je procijenjen na oko 90%
Mjere predložene u okviru predstudije	Izgradnja novih vodoopskrbnih cjevovoda – 2 500 m Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda – 2 040 m Izgradnja novih crpnih stanica - 1 kom
	Izgradnja novih vodoopskrbnih cjevovoda – 0 m Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda – 4 110 m
Vodoopskrbni sustav Slivno	
Cilj	Poboljšanje kvalitete opskrbe pitkom vodom
Postojeća infrastruktura	Postoji izgrađeni sustav vodoopskrbe Stupanj priključenosti na predmetnom području je procijenjen na oko 90%
Mjere predložene u okviru predstudije	Izgradnja novih vodoopskrbnih cjevovoda – 0 m Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda – 4 110 m



Slika 6-33: Prikaz lokacija planiranih mjera na preglednoj situaciji vodoopskrbnog sustava Neum



Slika 6-34: Prikaz lokacija planiranih mjera na preglednoj situaciji vodoopskrbnog sustava Ston



Slika 6-35: Prikaz lokacija planiranih mjera na preglednoj situaciji naselja Komarna i Klek (Slivno)

6.2 Analiza varijantnih tehničkih rješenja sustava odvodnje

6.2.1 Uvodne napomene

Predmet projektnog zadatka u okviru ovog poglavlja je analiza različitih varijanti tehničkih rješenja razvoja sustava i definiranja dugoročnog plana razvoja. Predložena tehnička rješenja trebaju biti tehnički i financijski usporediva te nuditi istu ili sličnu (prihvatljivu) razinu osiguranja standarda vodne usluge (kratkoročno i dugoročno).

Kao podloga za izradu opsijskih analiza unaprjeđenja sustava izrađen je matematički model postojećeg i planiranog stanja sustava odvodnje. U nastavku su sažeto prikazani osnovni rezultati modela.

6.2.2 Hidraulički model sustava odvodnje – postojeće stanje

Za potrebe ovog projekta korišten je Storm Water Management Model – SWMM verzija 5.1., američke agencije za zaštitu okoliša (US EPA). Model omogućava simuliranje stacionarnih i dinamičkih stanja otjecanja suhog, kišnog ili mješovitog dotoka unutar zatvorenih ili otvorenih sustava odvodnje.

Korištenjem navedenog modela, u velikoj je mjeri olakšan čitav proces proračuna i dimenzioniranja predmetnog sustava odvodnje. Modelom je omogućen prikaz realnih stanja tečenja otpadne vode i analiza sustava u odnosu na:

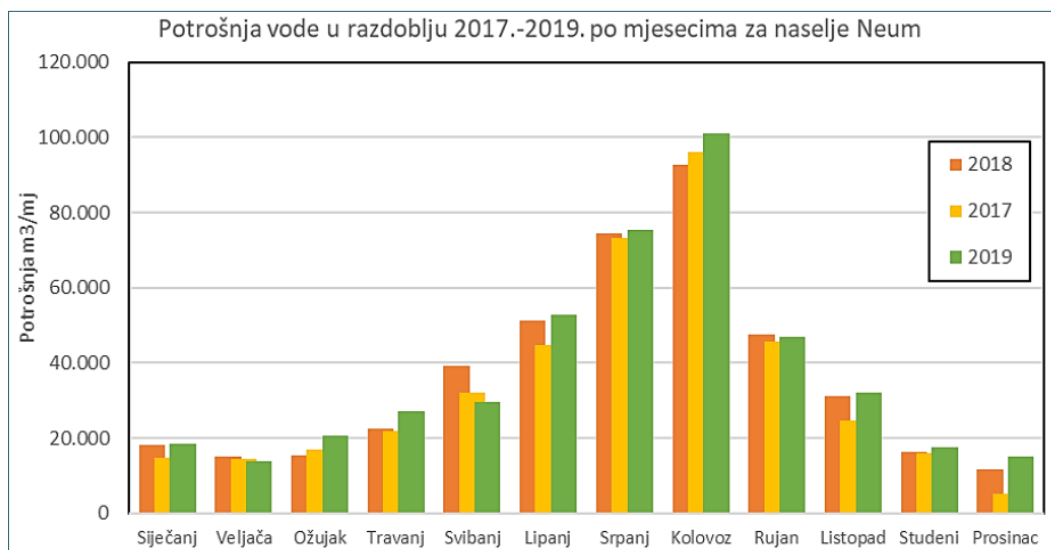
- simuliranje dinamičkih stanja u neograničenom vremenskom periodu
- ispitivanje različite dinamike opterećenja sustava kroz proizvoljni vremenski period (mjesečna, dnevna ili satna neravnomjernost dotoka)
- uvažavanje tromosti sustava
- proračun uspornog tečenja i provjeru visina punjenja kanala otpadnom vodom
- ispitivanje dionica kod kojih se pojavljuje tečenje pod tlakom i vremensko trajanje tlačnog stanja
- usporedbu rezultata s različito definiranom dinamikom rada crpnih stanica

Predmetno područje karakterizira izrazita sezonalnost potrošnje vode, posebice turističkih subjekata. Vrhunac potrošnje ostvaruje se u ljetnim mjesecima – srpanj i kolovoz. Obzirom da je prosječna vršna potrošnja vode u kolovozu oko 6 puta veća od prosječne zimske potrošnje, za potrebe analize kao vršni mjesec usvojen je mjesec kolovoz. Simulacije tečenja u modelu postojećeg i planiranog stanja izrađene su stoga za mjesec kolovoz.

Potrošnja vode po mjesecima za razdoblje 2017.-2019.g. – općina Neum			
Mjesec	2017	2018	2019
1	14.771	18.165	18.326
2	14.286	14.938	13.939
3	16.920	15.252	20.747
4	21.928	22.572	27.235
5	32.106	39.035	29.467
6	44.840	51.132	52.648
7	73.276	74.305	75.450
8	96.027	92.617	100.990
9	45.560	47.474	46.962
10	24.776	31.238	32.197
11	15.989	16.325	17.537

Potrošnja vode po mjesecima za razdoblje 2017.-2019.g. – općina Neum			
12	13.141	11.531	15.151
Prosjek	34.468	36.215	37.554

Tablica 6-21 Potrošnja vode u razdoblju 2017. – 2019. u Općini Neum



Slika 6-36 Graf potrošnje vode u razdoblju 2017. – 2019. u Općini Neum

Za potrebe izrade modela postojećeg i planiranog stanja korištene su usvojene vrijednosti specifične potrošnje vode za dugoročno plansko razdoblje, obrađeni u poglavlju Analiza potreba.

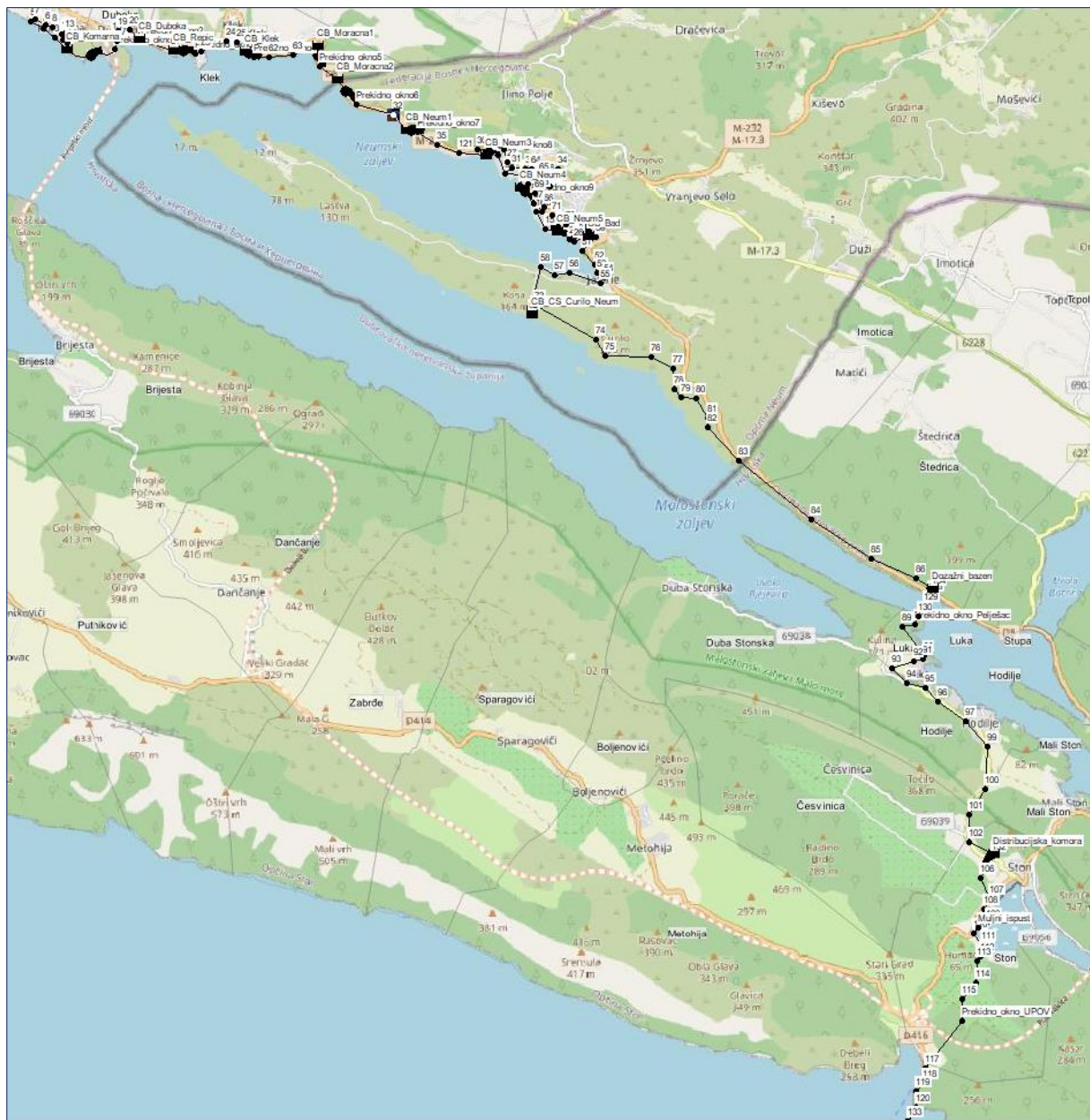
Mjesec	Neum - Spec. potrošnja (l/st/d)	Ostala naselja - Spec. potrošnja (l/st/d)
Siječanj	110	100
Veljača	110	100
Ožujak	110	100
Travanj	110	100
Svibanj	115	110
Lipanj	120	120
Srpanj	130	130
Kolovoz	140	140
Rujan	130	130
Listopad	120	120
Studeni	110	110
Prosinac	110	110

Tablica 6-22 Specifična potrošnja vode za Neum i ostala naselja aglomeracije

Temeljem izvršenih obrada u sklopu analize postojećeg stanja i analize potreba određeni su dotoci otpadnih voda za svako naselje unutar opsega obuhvata kao ulazni parametri za izradu matematičkog modela.

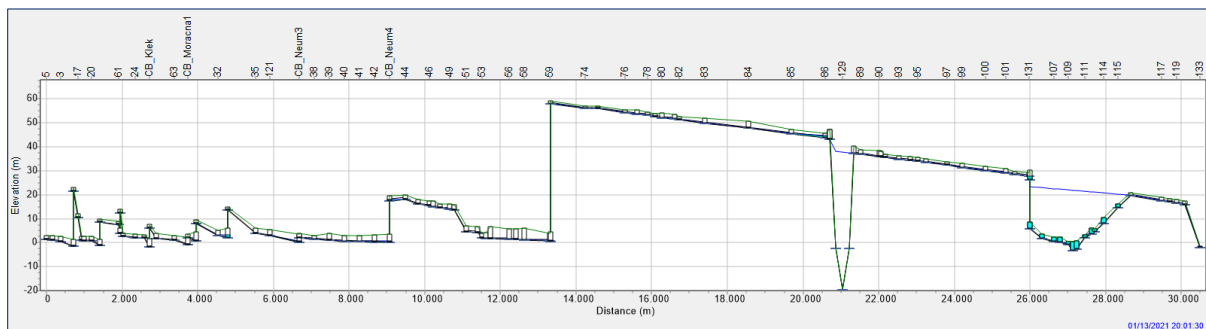
Postojeće stanje	2019	m3/mj	l/s	%	%	%	%	m3/mj	m3/h	l/s	l/s max
Naselje	Br stanovnika	VODA UKUPNO	VODA UKUPNO	Kućanstva Priključenost	Privreda Priključenost	Turizam Priključenost	Koef. dotoka	ODVODNJA UKUPNO			ODVODNJA UKUPNO
Komarna	175	3.860	1,44	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Duboka	136	3.690	1,38	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Klek	238	4.133	1,54	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Neum	3037	98.981	36,96	60%	80%	60%	85%	51.330	68,99	19,16	68,99
Duba Stonska	44	757	0,28	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Luka	163	2.957	1,10	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Hodilje	200	3.538	1,32	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Mali Ston	150	2.811	1,05	0%	0%	0%	85%	0	0,00	0,00	0,00
Ston	567	9.051	3,38	90%	99%	90%	85%	6.938	9,33	2,59	9,33
UKUPNO	4.710,00	129.777,48	48,45					58.268,48	78,32	21,75	78,32
Infiltracija			3,23					8.651	11,63	3,23	3,23
SVEUKUPNO			51,68							24,98	81,55

Tablica 6-23 Dotoci otpadnih voda po naseljima korišteni za izradu matematičkog modela postojećeg stanja



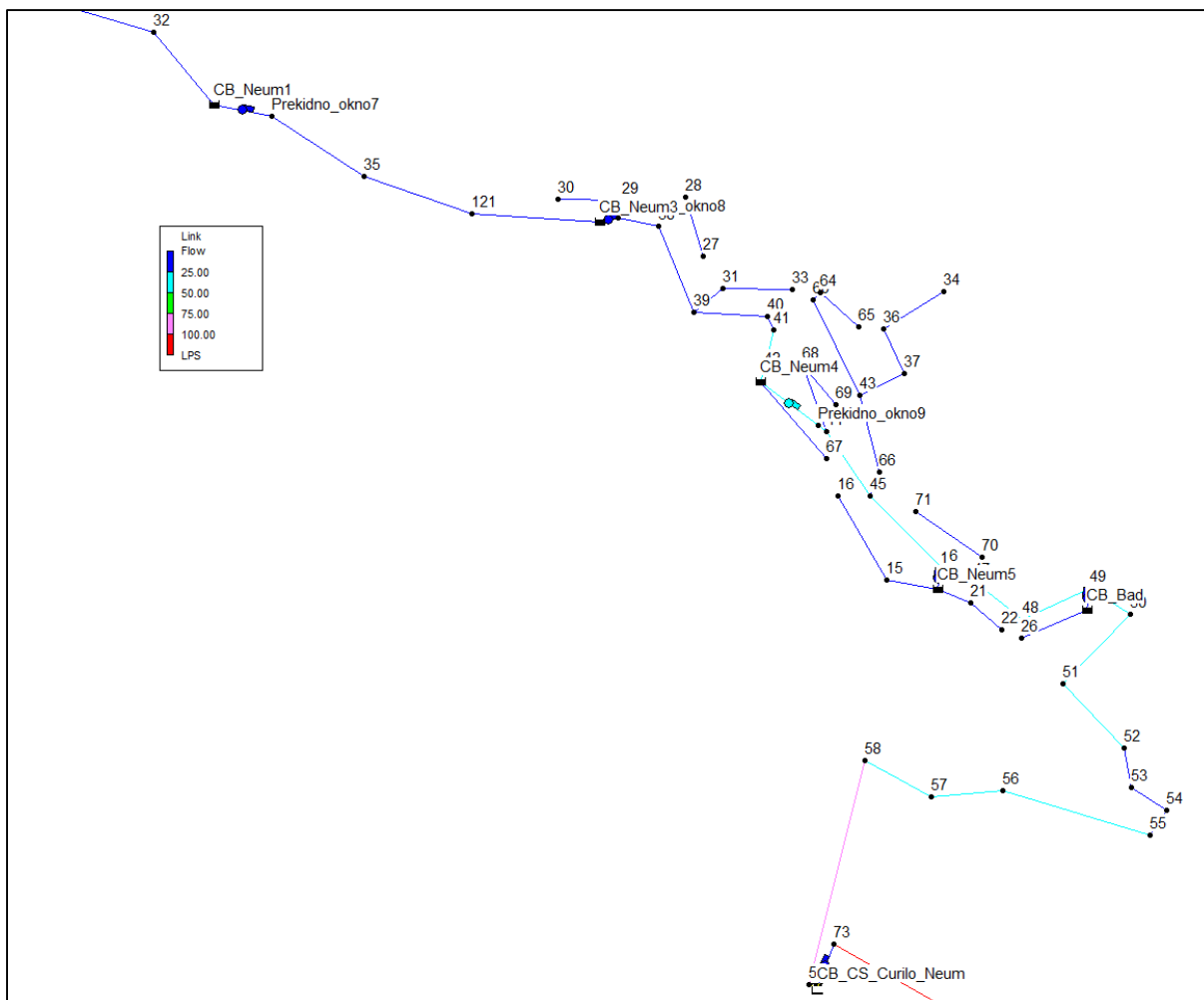
Slika 6-37 Postojeći sustav odvodnje

Topologija postojećeg stanja definirana je na temelju raspoložive projektne dokumentacije postojećeg sustava odvodnje i obilaska terena.

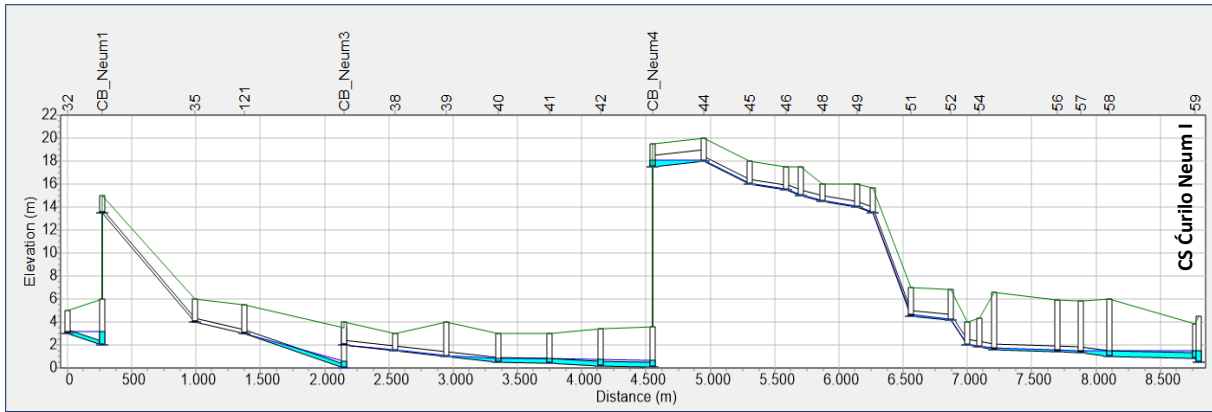


Slika 6-38 Uzdužni profil postojećeg sustava odvodnje

Sustav odvodnje na području općine Slivno u većoj je mjeri izgrađen, međutim nisu izgrađene sve transportne dionice spoja na sustav odvodnje Neuma. Trenutno je u izgradnji dionica od državne granice do spoja na postojeći sustav odvodnje Neuma. Iz tog razloga u simulacijama modela postojećeg stanja nema dotoka iz naselja Komarna, Dubok i Klek.



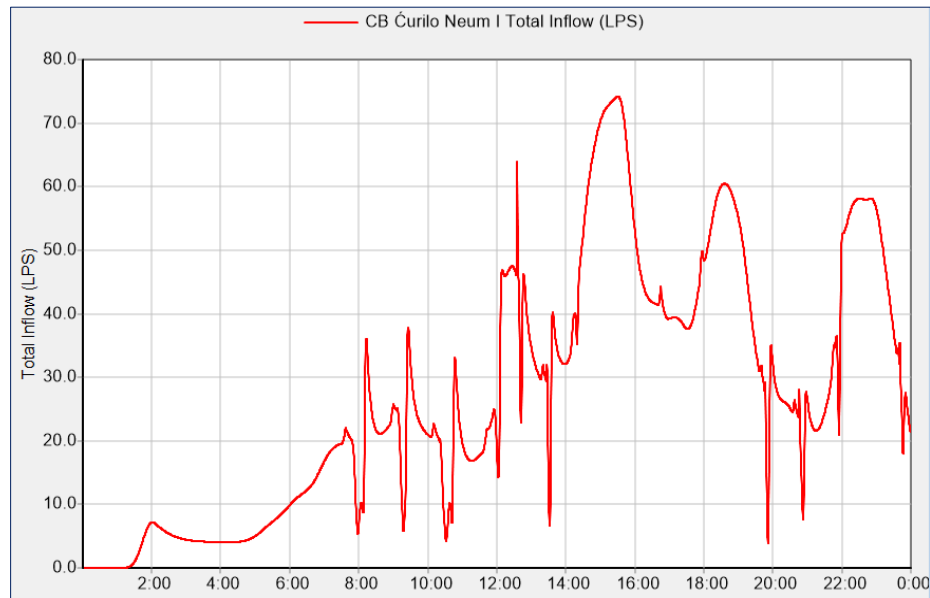
Slika 6-39 Postojeći sustav odvodnje iz modela SWMM



Slika 6-40 Uzdužni profil glavnog kolektora od CS Neum 1 do CS Čurilo Neum I

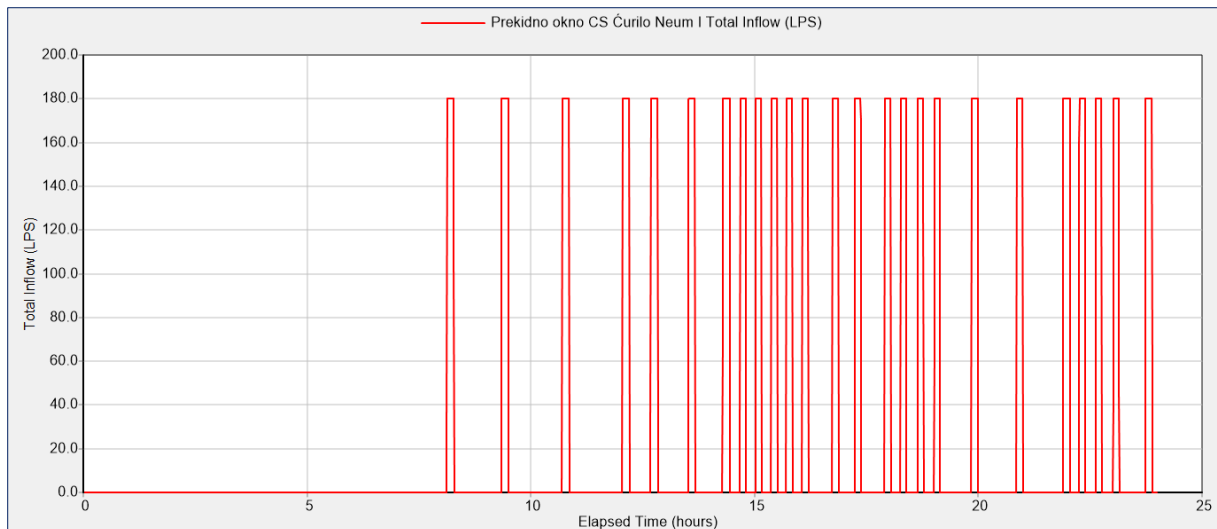
Maksimalni simulirani dotok u crpni bazen crpne stanice Čurilo Neum I iznosi 74,22 l/s, što je u skladu s izračunatim maksimalnim dotocima.

Hours	Total Inflow (LPS)
15:25:00	73.87
15:25:30	73.92
15:26:00	73.97
15:26:30	74.01
15:27:00	74.06
15:27:30	74.10
15:28:00	74.13
15:28:30	74.16
15:29:00	74.19
15:29:30	74.21
15:30:00	74.22
15:30:30	74.22
15:31:00	74.21
15:31:30	74.19
15:32:00	74.16
15:32:30	74.11
15:33:00	74.06
15:33:30	73.98



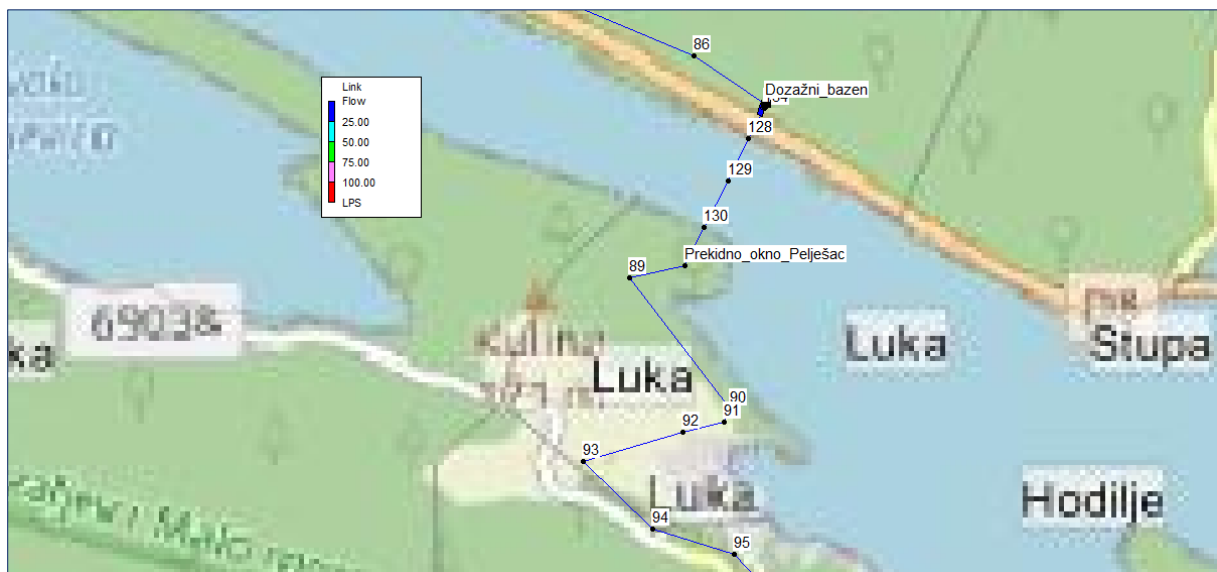
Slika 6-41 Dotok u crpni bazen CS Čurilo Neum I

U nastavku je prikazana simulacija rada crpne stanice Čurilo Neum I. Ukupan kapacitet crpne stanice iznosi 180 l/s pri čemu svaki crpni agregat tlači u zasebni tlačni cjevovod.

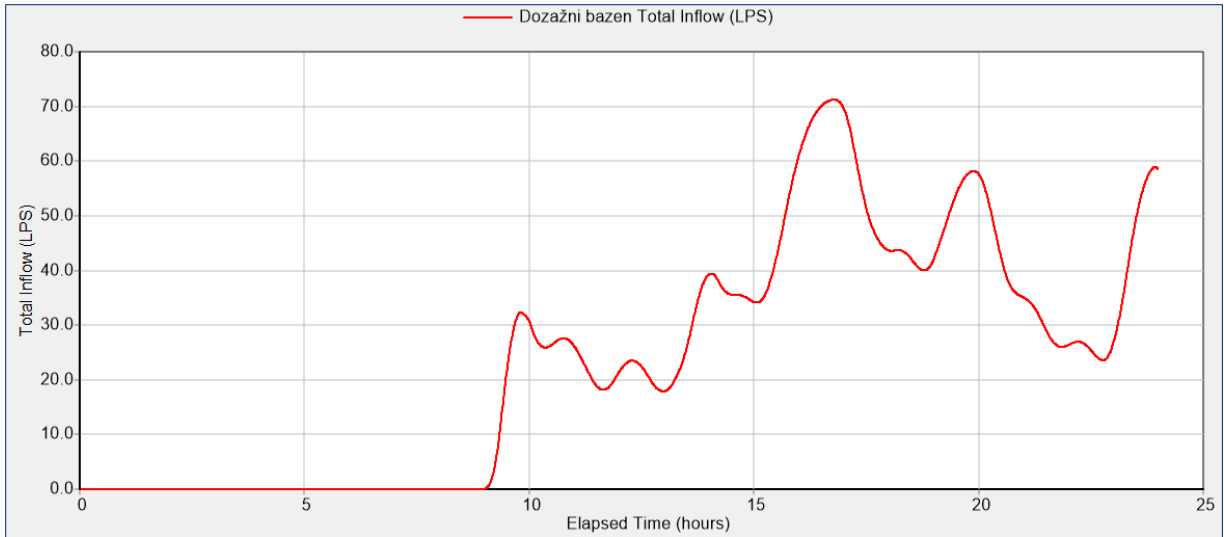


Slika 6-42 Simulacija rada CS Ćurilo Neum I

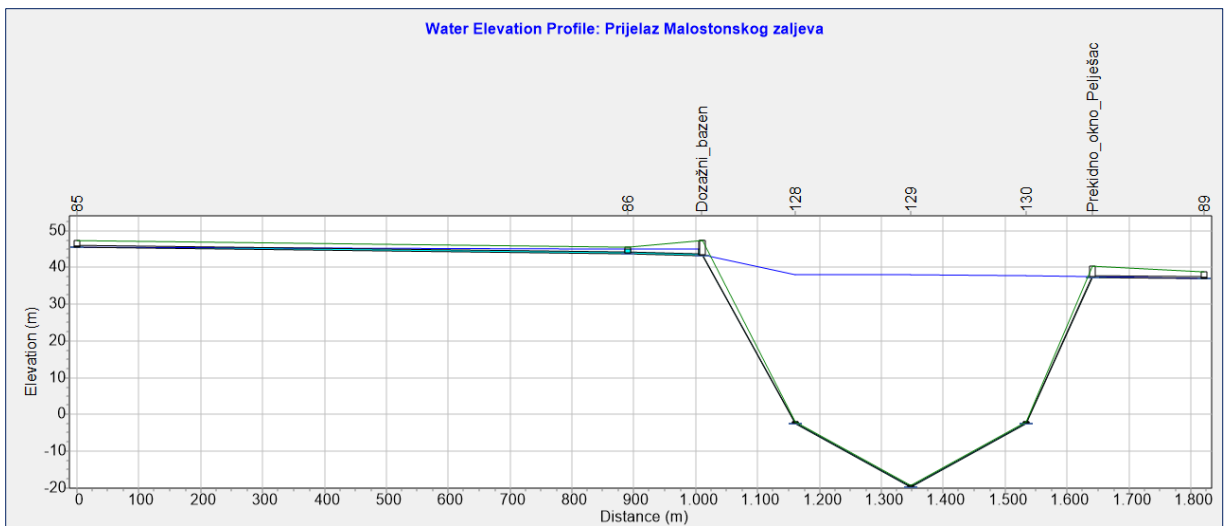
U nastavku je prikazan dotok u dozažni bazen prijelaza Malostonskog zaljeva. Ugrađene su dvije PEHD cijevi ϕ 315/279,2 mm. Svaki cijevni vod aktivira se putem svog dozažnog sifona, čime se postiže radni protok u svakom cjevovodu od cca 90 l/s, odnosno maksimalni mogući protok od 180 l/s



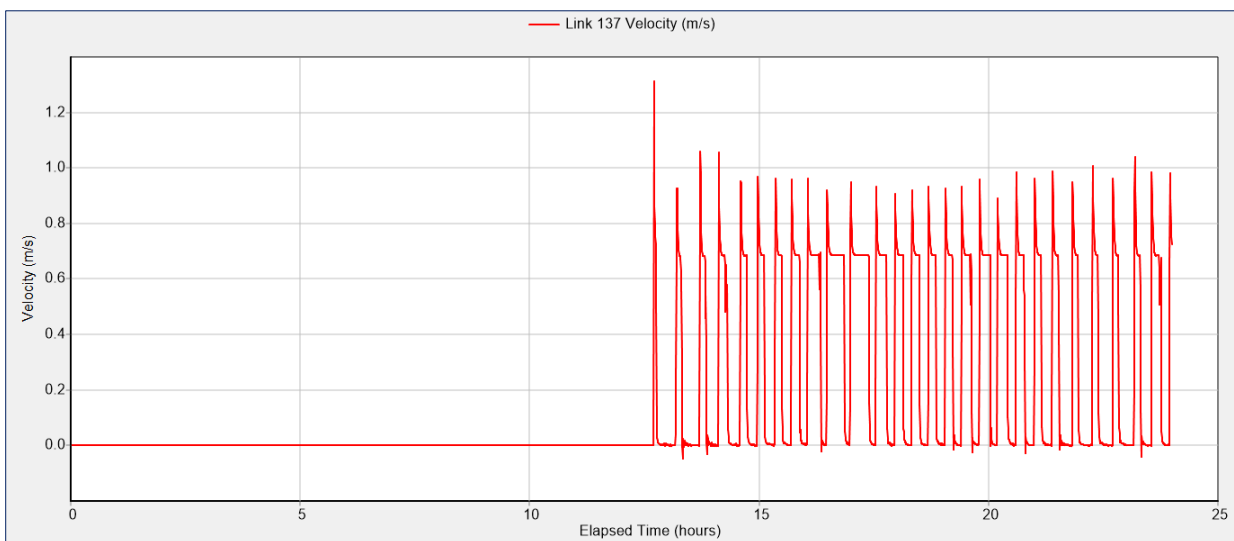
Slika 6-43 Prijelaz Malostonskog zaljeva



Slika 6-44 Dotok u dozažni bazen



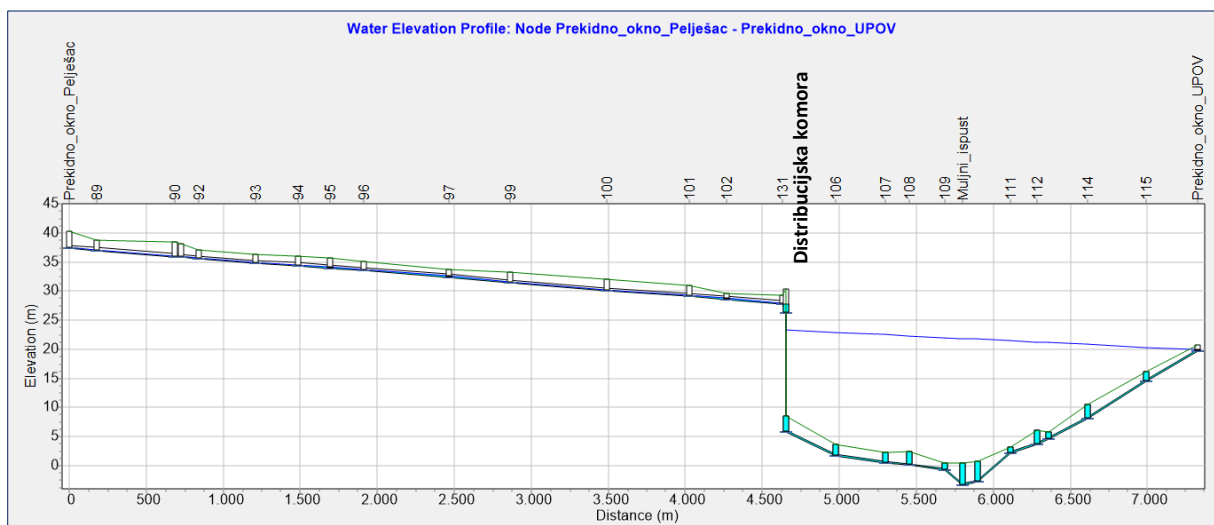
Slika 6-45 Uzdužni profil prijelaza Malostonskog zaljeva



Slika 6-46 Brzine tečenja u najnižvodnijoj dionici prijelaza Malostonskog zaljeva, prije ulaska u prekidno okno

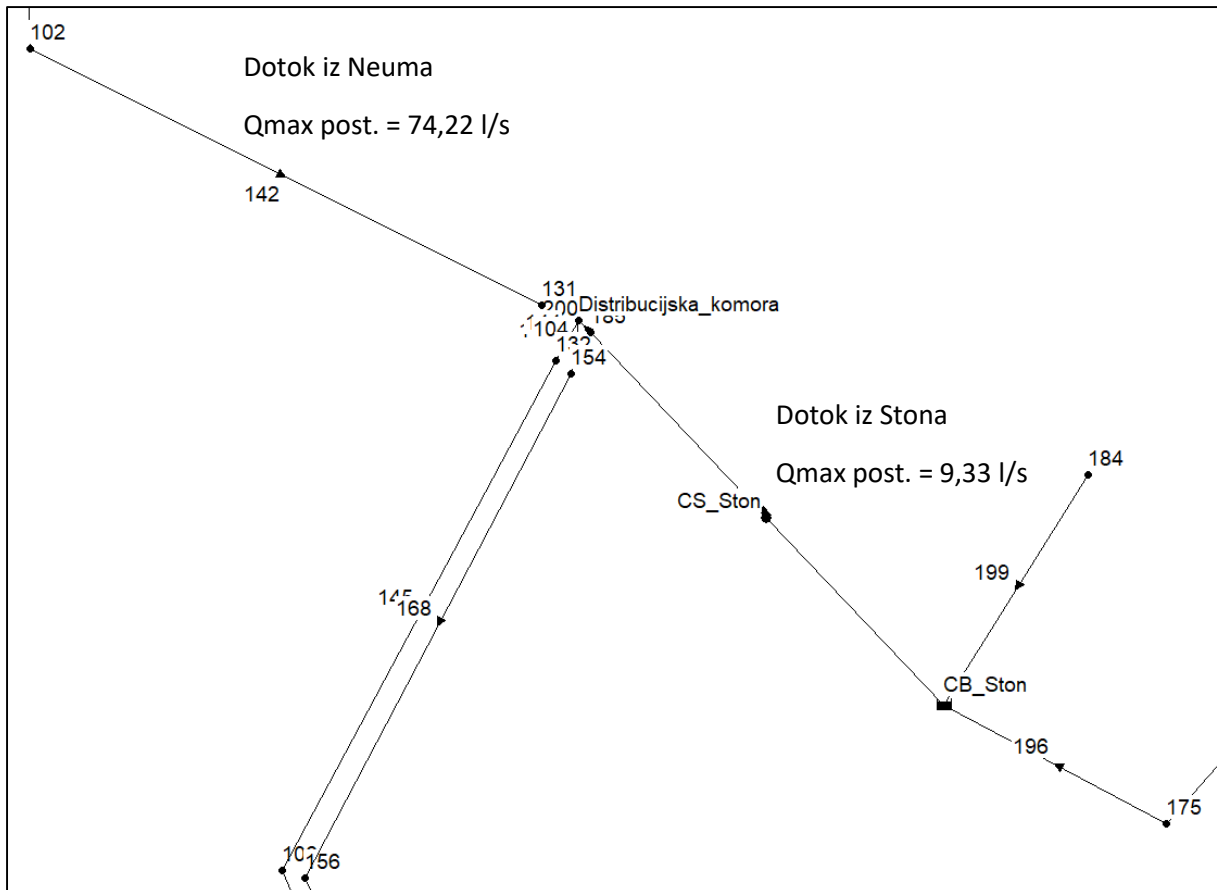
Koncepcijski najvažniji objekt koji definira pogonske uvjete tečenja do UPOV-a je dozažni bazen prijelaza Malostonskog zaljeva. Projektnom dokumentacijom određen je volumen dozažnog bazena na način da se omogućuje retencioniranje odgovarajućeg volumena vode za siguran pogon sifonskog prijelaza, odnosno osiguravanje pronosanja taloživih tvari. Odabran je profil cjevovoda 315,0 / 295,4 mm koji omogućuje, u skladu s visinskim uvjetima ugradnje, brzinu tečenja od 1,28 m/s. Obzirom da se radi o vodi prethodno mehanički pročišćenoj na crpnoj stanici Ćurilo Neum I, dovoljno je postići jednom aktivacijom pražnjenja dozažnog bazena translatorsni transport otpadne vode od najniže točke sifonskog prijelaza do sabirnog okna na poluotoku Pelješcu. Simulacijom tečenja u matematičkom modelu, dobivene brzine od oko 1 m/s potvrđuju funkcionalnost sifonskog prijelaza.

U nastavku su prikazani rezultati matematičkog modela za dionice transportnog cjevovoda na poluotoku Pelješcu, od prekidne komore prijelaza Malostonskog zaljeva do prekidne komore UPOV-a „Vino“.



Slika 6-47 Uzdužni profil kolektora od prekidne komore prijelaza Malostonskog zaljeva do UPOV-a „Vino“

Nakon prijelaza Malostonskog zaljeva tečenje se i dalje odvija u potpunosti u gravitacijskom režimu. Najosjetljiviju dionicu na području poluotoka Pelješca predstavlja transport kroz Stonsko polje. Zbog sigurnosti pogona predviđen je i izveden višecijevni transport. Ugrađene su dvije cijevi DN 400 od distribucijske komore do UPOV-a „Vino“.



Slika 6-48 Dotoci u distribucijsku komoru transporta kroz Stonsko polje – postojeće stanje

Time	Total Inflow (LPS)
17:29:30	84.58
17:30:00	84.77
17:30:30	84.99
17:31:00	85.21
17:31:30	85.39
17:32:00	85.56
17:32:30	85.73
17:33:00	85.82
17:33:30	85.88
17:34:00	85.93
17:34:30	85.98
17:35:00	85.98
17:35:30	85.96
17:36:00	85.94
17:36:30	85.92

Tablica 6-24 Maksimalni modelirani dotok na UPOV – postojeće stanje

6.2.3 Hidraulički model sustava odvodnje – planirano stanje

Obzirom da je postojeći sustav odvodnje koncipiran iznimno racionalno sa aspekta minimalnih pogonskih troškova, u planiranom stanju zadržana je postojeća koncepcija sustava. Preinake u odnosu na model postojećeg stanja očituju se u proširenju mreže sustava odvodnje i mogućim alternativnim trasama transporta kroz Stonsko polje.

Ulazni parametri za izradu modela planiranog stanja preuzeti su iz analize potreba za dugoročno plansko razdoblje, sa sljedećim pretpostavkama:

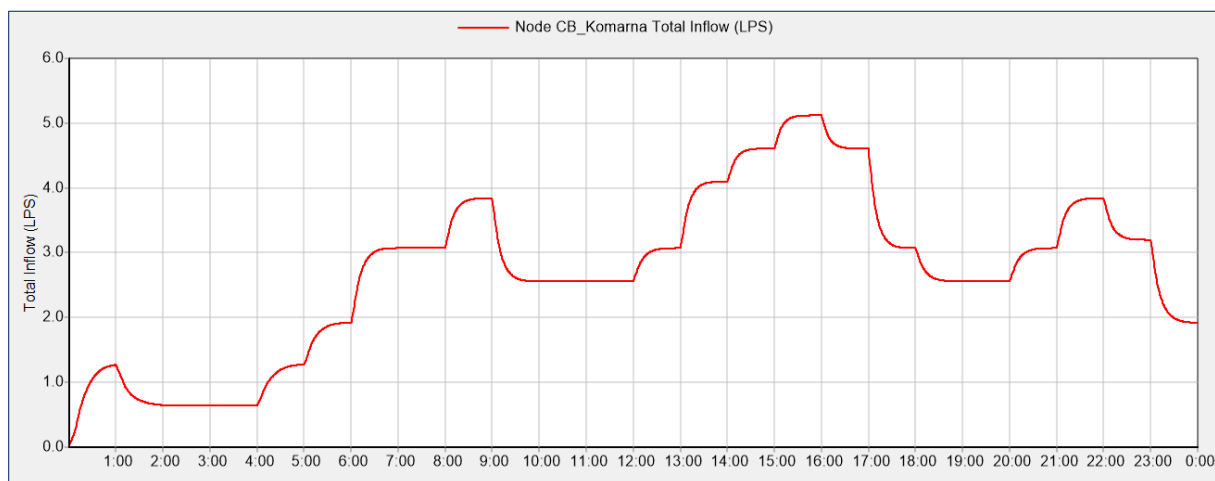
- Priključenost kućanstava svih naselja u opsegu obuhvata na sustav odvodnje: 90%
- Priključenost privrednih i turističkih subjekata na sustav odvodnje: 99%
- Ukupan broj stanovnika na kraju planskog razdoblja: 4854 st.

Temeljem gore navedenih ulaznih parametara određeni su dotoci otpadnih voda za svako naselje unutar opsega obuhvata kao ulazni parametri za izradu matematičkog modela planiranog stanja.

Planirano stanje	2031	m3/mj	l/s	%	%	%	%	m3/mj	m3/h	l/s	l/s max
Naselje	Br stanovnika	VODA UKUPNO	VODA UKUPNO	Kućanstva Priključenost	Privreda Priključenost	Turizam Priključenost	Koef. dotoka	ODVODNJA UKUPNO		ODVODNJA UKUPNO	
Komarna	187	4.612	1,72	90%	99%	99%	85%	3.819	5,13	1,43	5,13
Duboka	148	3.962	1,48	90%	99%	99%	85%	3.285	4,42	1,23	4,42
Klek	250	4.885	1,82	90%	99%	99%	85%	4.028	5,41	1,50	5,41
Neum	3085	111.906	41,78	90%	99%	99%	85%	93.145	125,19	34,78	125,19
Duba Stonska	56	908	0,34	90%	99%	99%	85%	749	1,01	0,28	1,01
Luka	175	3.376	1,26	90%	99%	99%	85%	2.782	3,74	1,04	3,74
Hodilje	212	4.135	1,54	90%	99%	99%	85%	3.409	4,58	1,27	4,58
Mali Ston	162	2.997	1,12	90%	99%	99%	85%	2.468	3,32	0,92	3,32
Ston	579	10.400	3,88	90%	99%	99%	85%	8.559	11,50	3,20	11,50
UKUPNO	4.854,00	147.180,28	54,95					122.244,61	164,31	45,64	164,31
Infiltracija			3,23					8.651	11,63	3,23	3,23
SVEUKUPNO			58,18							48,87	167,54

Tablica 6-25 Dotoci otpadnih voda po naseljima korišteni za izradu matematičkog modela planiranog stanja

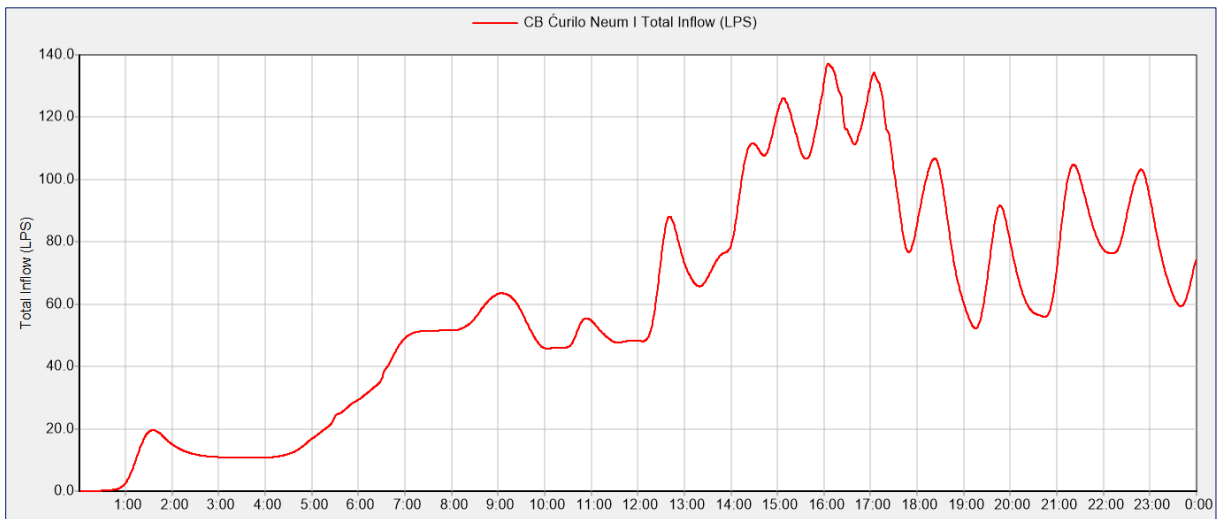
U nastavku je prikazan dijagram varijacija dotoka otpadnih voda u danu na primjeru naselja Komarna.



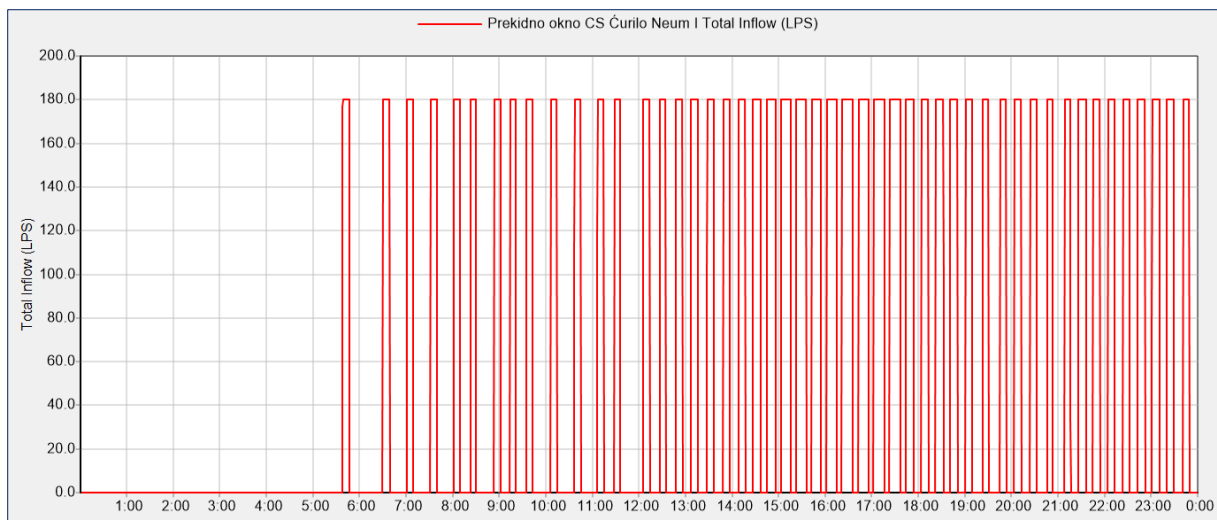
Slika 6-49 Dotok u crpni bazen CS Komarna



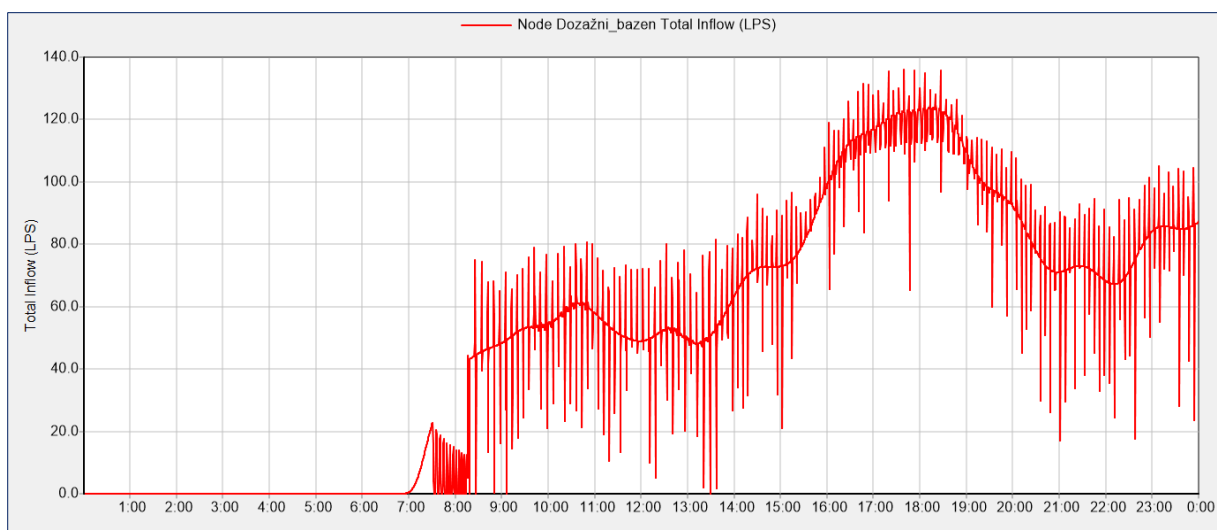
Slika 6-50 Planirana mreža sustava odvodnje na području Neuma



Slika 6-51 Dotok u crpni bazen CS Čurilo Neum I



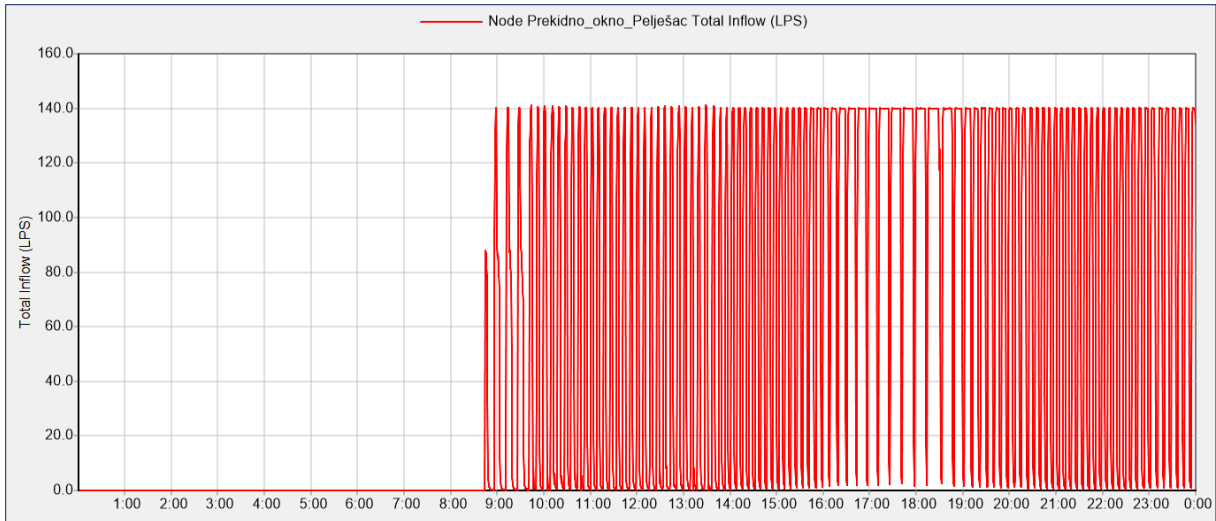
Slika 6-52 Simulacija rada CS Čurilo Neum I – planirano stanje



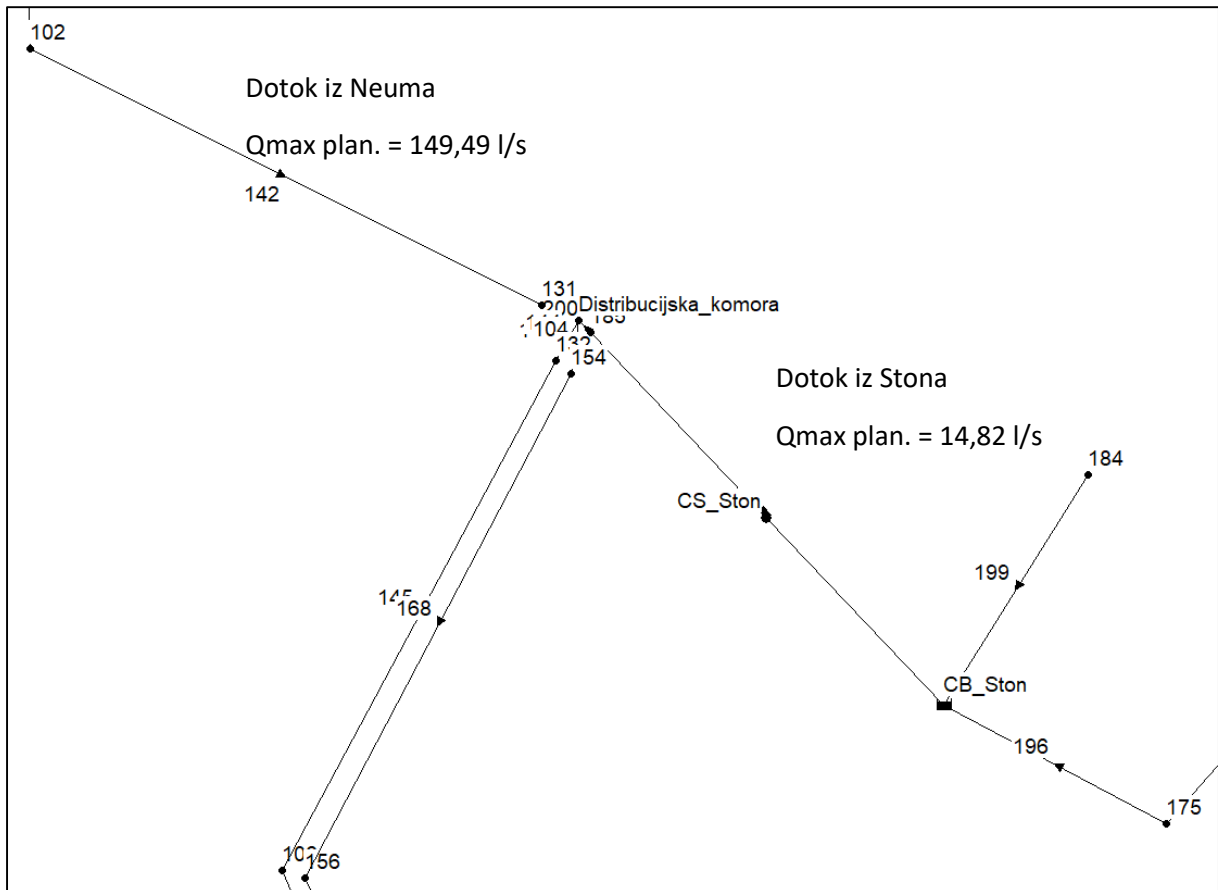
Slika 6-53 Simulacija rada dozažnog bazena – planirano stanje

Time	Flow (LPS)	Velocity (m/s)
19:12:00	2.00	0.02
19:12:30	1.32	0.01
19:13:00	88.74	0.80
19:13:30	116.16	0.98
19:14:00	131.51	1.06
19:14:30	139.12	1.07
19:15:00	140.24	1.04
19:15:30	140.07	1.01
19:16:00	139.78	1.00
19:16:30	139.82	0.99
19:17:00	139.80	0.99

Tablica 6-26 Protok i brzina u podmorskoj dionici



Slika 6-54 Simulacija dotoka u prekidno okno Pelješac



Slika 6-55 Dotoci u distribucijsku komoru transporta kroz Stonsko polje – planirano stanje

Time	Total Inflow (LPS)
17:33:30	167.53
17:34:00	167.67
17:34:30	167.89
17:35:00	168.07
17:35:30	168.19
17:36:00	168.36
17:36:30	168.47
17:37:00	168.58
17:37:30	168.68
17:38:00	168.73
17:38:30	168.80
17:39:00	168.84
17:39:30	168.86
17:40:00	168.88
17:40:30	168.86
17:41:00	168.89
17:41:30	140.16

Tablica 6-27 Maksimalni modelirani dotok na UPOV

6.2.4 Opcijska analiza rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje

Obilascima terena i uvidom u dostupnu dokumentaciju, te provjerom na izrađenom matematičkom modelu, utvrđeno je da odvodni sustav funkcionira sukladno planiranom, međutim obzirom da se radi o opremi i objektima izgrađenim prije više od 30 godina, vidljiva je potreba za sanacijom objekata odnosno zamjenom dijela ugrađene opreme.

6.2.4.1 Postojeći sustav odvodnje na području Neuma

Crpke i elektro-strojarska oprema postojeće crpne stanice CS Neum 4 su dotrajali i neophodna je zamjena opreme. Neophodna je i ugradnja opreme za daljinski nadzor i upravljanje, odnosno uključivanje u budući sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU).

Postojeće crpne stanice CS Neum 1 i CS Neum 3 u zadovoljavajućem su stanju. Kao i kod CS Neum 4 neophodna je ugradnja opreme za daljinski nadzor i upravljanje.

Specifikacija neophodnih radova:

REKONSTRUKCIJA I SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE – Postojeće crpne stanice	Količina
Crpke (2 x 40 l/s) sa kompletom opreme za uključivanje-isključivanje (CS Neum 4)	2 kom
Agregat za rezervno napajanje (CS Neum 4)	1 kom
Ugradnja opreme za daljinski nadzor i upravljanje (CS Neum 1, CS Neum 3 i CS Neum 4)	3 kom

Na dovodnom kolektoru do crpne stanice Ćurilo – Neum 1 na dionici uzvodno od ulaza u tunel te na samoj trasi tunela evidentirana su strukturna oštećenja i vertikalni pomaci nivelete, djelomično uvjetovani djelovanjem mora. Neophodna je rekonstrukcija dijela cjevovoda. Na dionici unutar tunela ugrađeni su polietilenski cjevovodi „prve generacije“ PE 80, dok je dionica uzvodno od tunela izvedena od azbest-cementnih cijevi.



Slika 6-56 Planirane rekonstrukcije na poručju Neuma

Specifikacija neophodnih radova:

REKONSTRUKCIJA I SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE – Postojeći dovodni kolektori	Količina
Zamjena postojećeg cjevovoda AC DN 500 mm – ugradnja PEHD DN 500 mm	890 m
Zamjena postojećeg cjevovoda u tunelu PE DN 630 mm – ugradnja PEHD DN 500 mm	670 m
Sanacija pristupne kolne površine unutar tunela	670 m

6.2.4.2 Crpna stanica Ćurilo – Neum 1

Crpna stanica Ćurilo – Neum 1 u pogonu je od 1988. godine. Crpke i elektro-strojarska oprema su dotrajali i neophodna je zamjena opreme. Predviđena je zamjena automatske rešetke i tablastog zatvarača te ugradnja novih crpnih agregata. Pritom je predviđena ugradnja crpki za dugoročno plansko razdoblje kako bi se osigurao ukupan planirani kapacitet od 180 l/s. Predviđeni režim rada je dvije radne i jedna rezervna crpka (2 + 1).

U redovnom radu, svaki crpni agregat tlači u zasebni tlačni cjevovod a treći crpni agregat je rezervni. Za slučaj ekstremno velikih dotoka otpadne vode u crpni bazen, moguće je ostvariti kombinaciju rada sva tri crpna agregata pri čemu dva radna crpna agregata tlače u jedan cjevovod, a treći rezervni crpni agregat tlači u drugi cjevovod.

Predviđena je ugradnja potopljenih crpki tip ABS, sljedećih karakteristika:

Nominalni kapacitet: $Q = 90 \text{ l/s}$

Maksimalna visina dizanja: $H = 66 \text{ m}$

Na ulazu kolektora u crpni bazen ugrađena je automatska ravna rešetka sa mogućnosti automatskog čišćenja. Rešetka je u funkciji, međutim zbog starosti i dotrajalosti predviđena je zamjena rešetke novom istih karakteristika sa svijetlim otvorom štapova rešetke od 20 mm.

Neophodna je i ugradnja opreme za daljinski nadzor i upravljanje, odnosno uključivanje u budući sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU).

Specifikacija neophodnih radova:

REKONSTRUKCIJA I SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE - Crpna stanica Ćurilo - Neum 1	Količina
Crpke tip (Q/H = 90/66) sa kompletom opreme za uključivanje-isključivanje	3 kom
Automatska ravna rešetka (razmak štapova 20 mm)	1 kom
Tablasti zatvarač (dim. 1085x1800 mm) sa ručnom rešetkom (razmak štapova 40 mm)	1 kom
Ugradnja frekventnih regulatora	3 kom
Agregat za rezervno napajanje 250 kVA	1 kom
Ugradnja opreme za daljinski nadzor i upravljanje	1 kom

6.2.4.3 Kolektor 1

Kolektor 1 ukupne duljine 7.445 m transportira otpadne vode od prekidnog okna tlačnog cjevovoda crpne stanice Ćurilo Neum 1 do dozažnog bazena prijelaza Malostonskog zaljeva. Tečenje se odvija gravitacijski. Duž cijele dionice ugrađena je azbest cementna cijev profila DN 500 mm.

Predmetna dionica Kolektora 1 („Kontrafori“) nalazi se uz pokos Jadranske turističke ceste JTC „Split-Dubrovnik“ na predjelu Bistrina, neposredno uz granični prijelaz „Zaton-Doli“, između Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine, na području Republike Hrvatske. Niveleta kanala je cca. 50 m iznad razine mora.



Slika 6-57 Lokacija dionice Kolektora 1 – „Kontrafori“

U armirano betonskom kanalu smještena je azbest cementna kanalizacijska cijev promjera DN 500 mm. Kanal je sandučastog poprečnog presjeka, dužine L=349,87 m, sa donjom armiranobetonskom pločom

debljine 15 cm, zidovima debljine 12 cm i montažnim betonskim poklopnim pločama debljine 10 cm. Vanjske dimenzije kanala su širine 110 cm, a visina 100 cm. Unutar armirano betonske konstrukcije, cijev je obložena sitnim šljunčanim materijalom. Zaštitni armirano betonski sanduk položen je na dijelu dionice na stupovima a na dijelu dionice na konstrukciju tzv. „kontrafora“ po kojima je cijela dionica dobila ime.

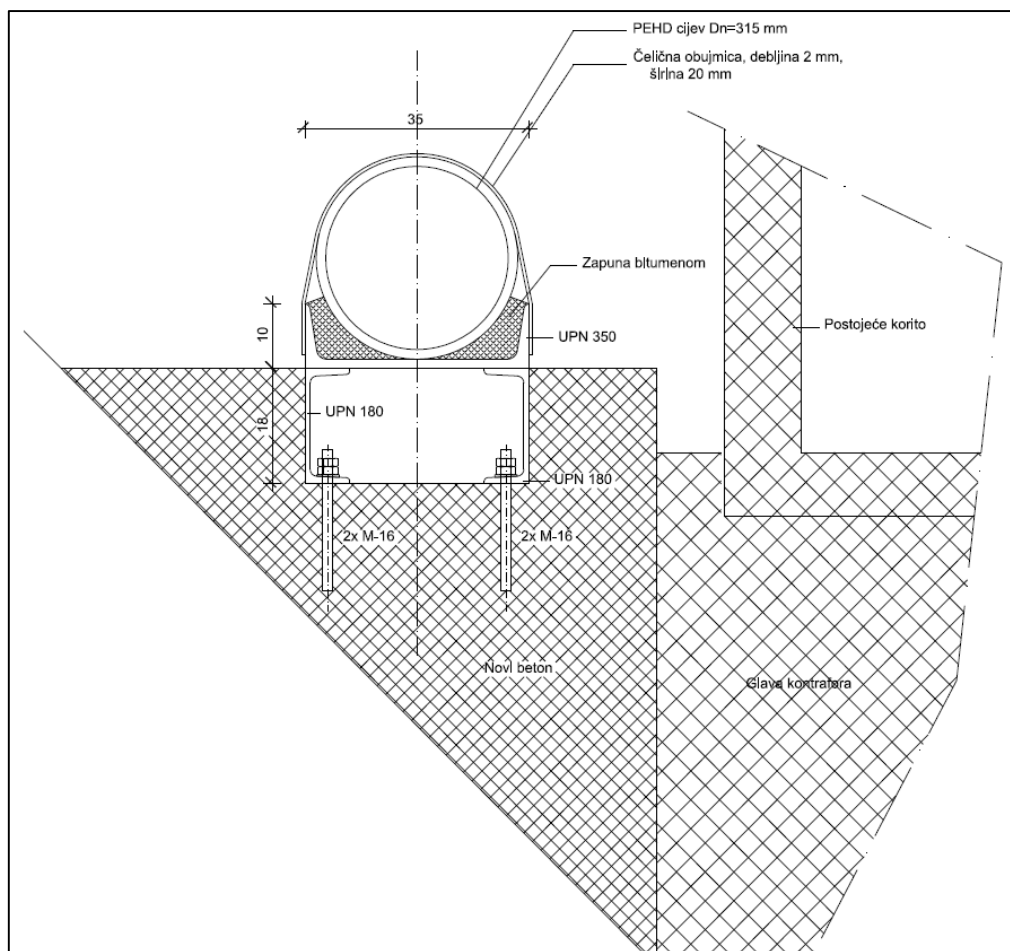
Zbog direktne izloženosti kanala utjecaju padalina, vjetrova, posolice, kao i ratnih djelovanja došlo je do značajnog oštećenja konstrukcije odnosno zaštitnog sloja betona. Uslijed nastalih oštećenja postoji velika mogućnost urušavanja, a samim tim i opasnost od loma kolektora, što bi uzrokovalo izlivanje otpadnih voda u područje Malostonskog kanala.

Vizualnim pregledom i ispitivanjima izvršenim 2017.g. ustanovljeno je generalno stanje konstrukcije (Međudržavni odvodni sustav Komarna-Neum-Mljetski kanal, Dionica „Kontrafori“ – Ocjena postojećeg stanja i idejni projekt hitne sanacije oštećenog dijela konstrukcije, Izrađivač: Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, studeni 2017.). Ocijenjeno je da su stupovi i kontrafori u relativno dobrom stanju, dok je rasponska konstrukcija, uključujući betonsku oblogu i poklopce, u vrlo lošem stanju. Vizualnim pregledom uočeno je raspadanje betona na pojedinim dijelovima te korozija armature duž cijele rasponske konstrukcije.



Slika 6-58 Dio rasponske konstrukcije s uočenom degradacijom betona i vidljivom korozijom armature

U proteklom periodu izvršena je djelomična sanacija najkritičnijih dionica. S ciljem zaštite akvatorija Malostonskog zaljeva neophodna je cjelovita sanacija što uključuje razmontiranje kompletne rasponske konstrukcije i zamjenu novom, te sanaciju stupova i kontrafora. Pritom je predviđena i zamjena postojeće azbest cementne cijevi kolektora 1 unutar armirano betonskog kanala. Obzirom da kolektor tijekom sanacije mora biti u funkciji, moguća je ugradnja novog privremenog cjevovoda paralelno s postojećim. Privremeni cjevovod ugradio bi se sa sjeverne strane postojećeg kanala. Nakon sanacije rasponske konstrukcije, taj privremeni cjevovod bi mogao preuzeti funkciju pomoćnog cjevovoda kod čišćenja ili revizije glavnog cjevovoda. Na dolje priloženoj slici prikazano je moguće rješenje ugradnje pomoćnog cjevovoda.



Slika 6-59 Prijedlog ugradnje pomoćne cijevi (Izvor: Međudržavni odvodni sustav Komarna-Neum-Mljetski kanal, Dionica „Kontrafori“ – Ocjena postojećeg stanja i idejni projekt hitne sanacije oštećenog dijela konstrukcije, Izrađivač: Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, studeni 2017.)

U nastavku je priložena specifikacija neophodnih radova za cjelovitu sanaciju Kolektora 1 na dionici „Kontrafori“.

REKONSTRUKCIJA I SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE - Kolektor 1	Količina
Sanacija kontrafora (30 kom)	30 kom
Uklanjanje i izgradnja nove rasponske AB konstrukcije	350 m
Ugradnja nove cijevi PEHD DN 500 mm	350 m
Ugradnja betonske podloge pomoćne cijevi	350 m
Ugradnja pomoćne cijevi PEHD DN 500 mm	350 m

6.2.5 Prijelaz Malostonskog zaljeva

Podmorski prijelaz preko Malostonskog zaljeva predstavlja najosjetljiviju dionicu međudržavnog odvodnog sustava Komarna – Neum – Mljetski kanal. Prijelaz je izveden sifonski, a sigurnost pogona ostvarena je primjenom višecijevnog prijelaza što omogućuje transport otpadnih voda i u slučaju kvara na pojedinom cjevovodu. Također, dvostruki cijevni vod omogućuje održavanje brzina tečenja potrebnih za pronos suspenzije i ispiranja taloga u cijevi kod varijabilnih dotoka. Za redovni pogon predviđene su dvije PEHD cijevi ϕ 315/279,2 mm, svaka kapaciteta 90 l/s. Treća, rezervna cijev kapaciteta 90 l/s može preuzeti funkciju jedne od radnih cijevi. Svaki cijevni vod aktivira se putem svog dozažnog sifona, čime se postiže radni protok u svakom cjevovodu od cca 90 l/s.



Slika 6-60 Lokacija prijelaza Malostonskog zaljeva

Pojava opasnosti od zagađenja akvatorija Malostonskog zaljeva kao posljedica oštećenja ili neispravnosti sifonskog prijelaza moguća je u dva slučaja:

1. Istjecanje otpadne vode u more uslijed oštećenja cijevi
2. Zagađenje akvatorija dugotrajnim istjecanjem malih količina otpadne vode na spojevima cijevi

Kao zaštita od istjecanja veće količine otpadne vode u more uslijed oštećenja cijevi, ugrađen je automatski zasun u sklopu objekta dozažnog bazena. U slučaju pucanja cijevi i istjecanja otpadne vode dolazi do povećanja pada energetske linije odnosno porasta brzine tečenja što dovodi do aktiviranja automatskog zasuna. Na taj način onemogućeno je daljnje istjecanje otpadne vode iz dozažnog bazena u cijev a u more može isteći samo količina koja se trenutno nalazi u cijevi. Ova mjera zaštite u dosadašnjem pogonu se pokazala dostatnom da onemogući istjecanje značajnije količine otpadne vode u slučaju oštećenja cjevovoda.

Dugotrajno istjecanje malih količina otpadne vode neće izazvati takav hidraulički efekt i neće aktivirati automatski zasun pa je u tom slučaju neophodno primijeniti dodatne mjere prevencije. Prvenstveno se to odnosi na opažanje razine vode u izljevnoj cijevi sabirnog okna na Pelješcu te redovite preventivne ronilačke preglede cijevi podmorske dionice i redovite analize kakvoće morske vode.

6.2.5.1 Varijantno rješenje rekonstrukcije/sanacije postojećeg podmorskog prijelaza

Prijelaz Malostonskog zaljeva funkcionalan je, međutim neophodno je poboljšanje u smislu zamjene dotrajale opreme. Neophodna je ugradnja novog automatskog zasuna u sklopu dozažnog bazena. Za osiguranje sigurnog pogona tijekom dugoročnog planskog perioda potrebna je i zamjena postojećih cjevovoda te ugradnja trećeg (rezervnog) cjevovoda. Obzirom da za vrijeme izvođenja radova sifonski prijelaz mora biti u funkciji, predlaže se da se prvo pristupi ugradnji nove treće cijevi. Nakon puštanja u pogon treće cijevi moguća je postepena zamjena prve, odnosno druge cijevi. Prilikom demontaže

postojećih cjevovoda potrebno je osigurati potpuno pražnjenje sadržaja cjevovoda odnosno onemogućiti istjecanje zarobljenih količina otpadne vode iz cjevovoda u more.

U konačnoj fazi potrebno je osigurati tri nova cijevna voda čime se omogućava potpuna funkcionalnost sifonskog prijelaza u svim pogonskim uvjetima u skladu s izvornom koncepcijom i povećati zaštitu akvatorija Malostonskog zaljeva od onečišćenja.

U nastavku je priložena specifikacija neophodnih radova rekonstrukcije i sanacije postojećeg prijelaza Malostonskog zaljeva.

Varijanta A predviđa rekonstrukciju zamjenom postojećih cjevovoda, odnosno uklanjanje postojećih i ugradnju novih cjevovoda.

VARIJANTA A	DN (mm)	(m), (kom)
Zamjena automatskog zasuna	-	1
Ugradnja novog cjevovoda sifonskog prijelaza	315	570
Zamjena postojećeg cjevovoda 1	315	570
Zamjena postojećeg cjevovoda 2	315	570

Tablica 6-28 Specifikacija radova rekonstrukcije i sanacije prijelaza Malostonskog zaljeva

VARIJANTA B	DN (mm)	(m), (kom)
Zamjena automatskog zasuna	-	1
Ugradnja novog cjevovoda sifonskog prijelaza	315	570
CIPP sanacija postojećeg cjevovoda 1	315	570
CIPP sanacija postojećeg cjevovoda 2	315	570

Tablica 6-29 Specifikacija radova sanacije prijelaza Malostonskog zaljeva

Osim radova rekonstrukcije cjevovoda i zamjene postojeće opreme, neophodno je utvrditi program kontrole i praćenja stanja cjevovoda kao i kakvoće morske vode.

6.2.6 Opcijska analiza unaprjeđenja podmorskog prijelaza preko Malostonskog zaljeva

Opcijska analiza inicijalno je predviđala analizu mogućnosti sanacije postojećih cjevovoda i zamjenu dotrajale opreme dozažnog bazena kao što je opisano u prethodnom poglavlju.

Dana 13. listopada 2020. godine u Službenom listu Europske unije (SL L 334, 13. 10. 2020.) objavljena je Provedbena uredba Komisije (EU) 2020/1469 od 6. listopada 2020. o upisu naziva u registar zaštićenih oznaka izvornosti i zaštićenih oznaka zemljopisnog podrijetla „Malostonska kamenica” (ZOI), čime je „Malostonska kamenica” zaštićena europskom oznakom izvornosti (ZOI) te upisana u Registar zaštićenih oznaka izvornosti i zaštićenih oznaka zemljopisnog podrijetla Europske unije.

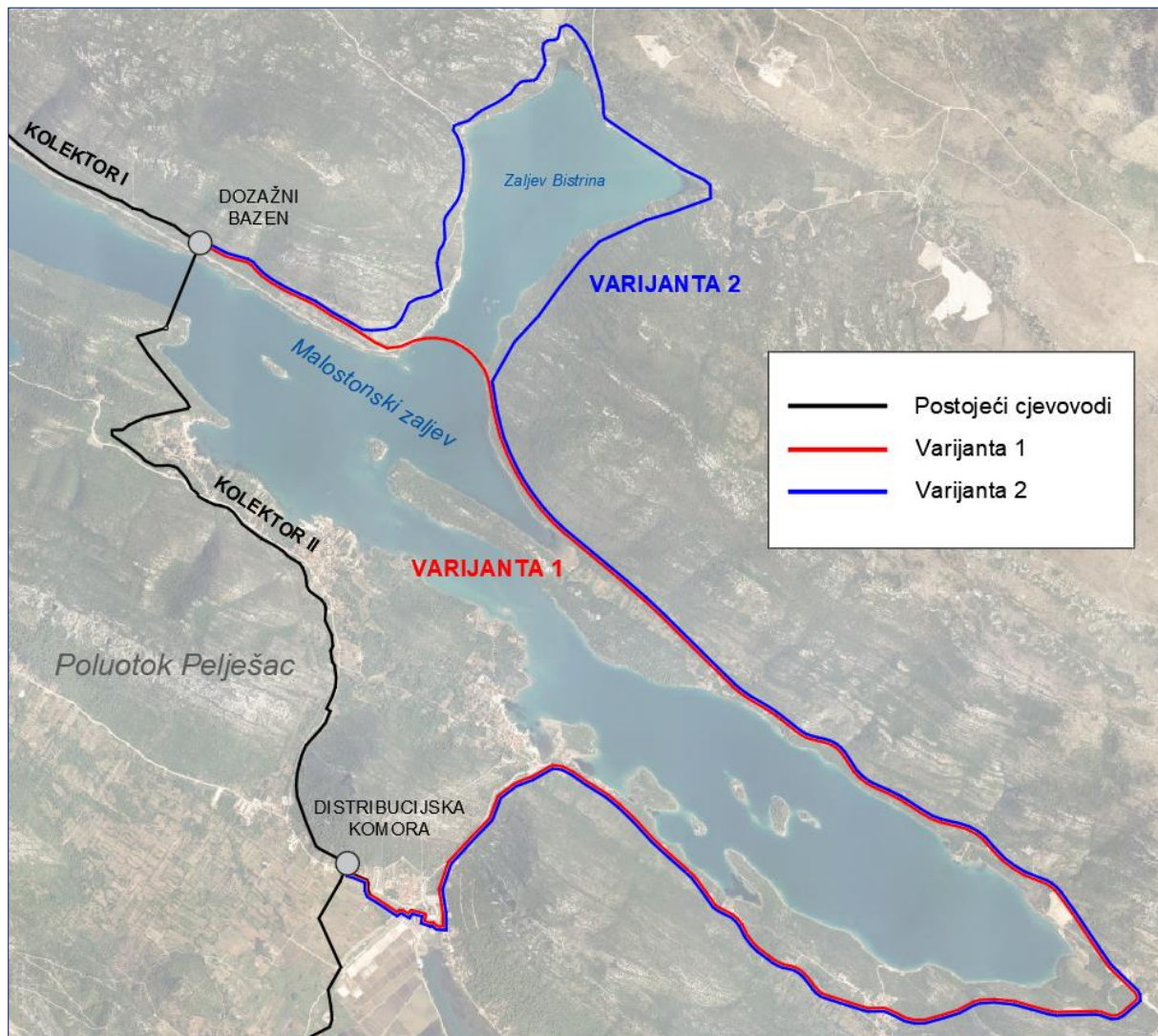
Činjenica da posebnost „Malostonske kamenice“ proizlazi u najvećoj mjeri iz jedinstvenih okolišnih karakteristika Malostonskog zaljeva, predstavlja dodatne strože uvjete zaštite i očuvanja Malostonskog zaljeva. Iz tog razloga su u okviru ove tehničke podloge dodatno razmotrene mogućnosti izbjegavanja transporta nepročišćenih otpadnih voda preko Malostonskog zaljeva.

Analizirane su mogućnosti polaganja nove trase glavnog odvodnog cjevovoda od dozažnog bazena do Malog Stona izbjegavajući podmorske prijelaze.

Trenutna koncepcija sustava transporta otpadnih voda od Neuma (C.S. Ćurilo-Neum 1) do ispusta u Mljetski kanal bazira se na tlačno-gravitacijskim cjevovodima pri čemu se, nakon prekidnog okna tlačnog cjevovoda CS Ćurilo-Neum 1, pogonski uvjeti za tečenje pod tlakom osiguravaju primjenom dozažnog bazena u slučaju prijelaza Malostonskog zaljeva, i distribucijske komore kod prolaza kroz

Stonsko polje. Na taj se način, transport otpadnih voda kroz topografski nepovoljne konfiguracije terena, odvija bez interpolacije crpnih stanica odnosno uz maksimalnu uštedu u pogonskim troškovima.

Zaobilaznje Malostonskog zaljeva uvjetovat će tlačno-gravitacijski transport s interpolacijom više crpnih stanica. Potrebna je izgradnja dodatnih 15-20 km transportnih cjevovoda, ovisno o varijanti, i nekoliko novih crpnih stanica. Na sljedećem grafičkom prikazu prikazane su približne trase polaganja cjevovoda u dvije analizirane varijante.



Slika 6-61 Analizirana varijantna rješenja

6.2.6.1 Varijanta 1 – Prijelaz cjevovoda preko mosta Bistrina

Varijanta 1 predviđa izgradnju transportnog kolektora od dozažnog bazena prijelaza Malostonskog zaljeva do distribucijske komore tlačnog cjevovoda prijelaza kroz Stonsko polje, zaobilazeći Malostonski zaljev kopnenim putem. Ukupna duljina nove dionice kolektora iznosi 13,7 km. Obzirom na nepovoljnu konfiguraciju terena koja ne omogućava isključivo gravitacijski transport, neophodna je izgradnja pet crpnih stanica kapaciteta $Q = 180$ l/s.

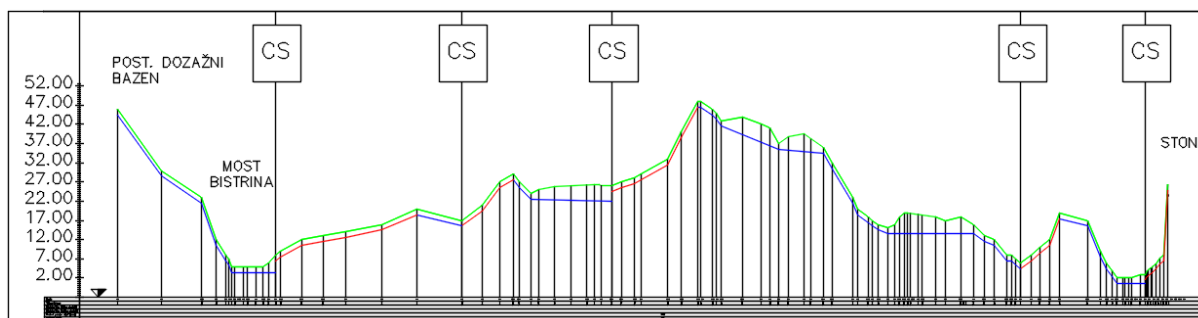
Specifičnost Varijante 1 u odnosu na Varijantu 2 očituje se u prijelazu zaljeva Bistrina. U ovoj varijanti trasa kolektora nije položena kopnenim putem duž obale zaljeva Bistrina već je predviđeno ovješeno cjevovoda na konstrukciju mosta Bistrina u dužini od 450 m. Na ovaj način skraćuje se ukupna trasa kolektora za 5 km u odnosu na Varijantu 2.



Slika 6-62 Most Bistrina



Slika 6-63 Situacija - Varijanta 1



Slika 6-64 Uzdužni profil – Varijanta 1 (plavo-gravitacijski cjevovodi, crveno – tlačni cjevovodi)

Transportni cjevovod oko Malostonskog zaljeva završava u distribucijskoj komori prijelaza Stonskog polja a daljnji transport odvija se zadržavajući dosadašnje pogonske uvjete bez interpolacije novih crpnih stanica.

Trase novih cjevovoda položene su većim dijelom u koridorima postojećih prometnica. Na određenim dionicama predviđena je određena optimalizacija trase na način da je trasa skrenuta s javne prometnice prateći slojnice terena kako bi se izbjegli preduboki iskopi ili potreba za dodatnom crpnom stanicom. Na mostu Bistrina biti će potrebno izvesti radove ugradnje opreme za ovjes cjevovoda duž mosta.

U nastavku je priložena specifikacija neophodnih radova unaprjeđenja prijelaza Malostonskog zaljeva u Varijanti 1.

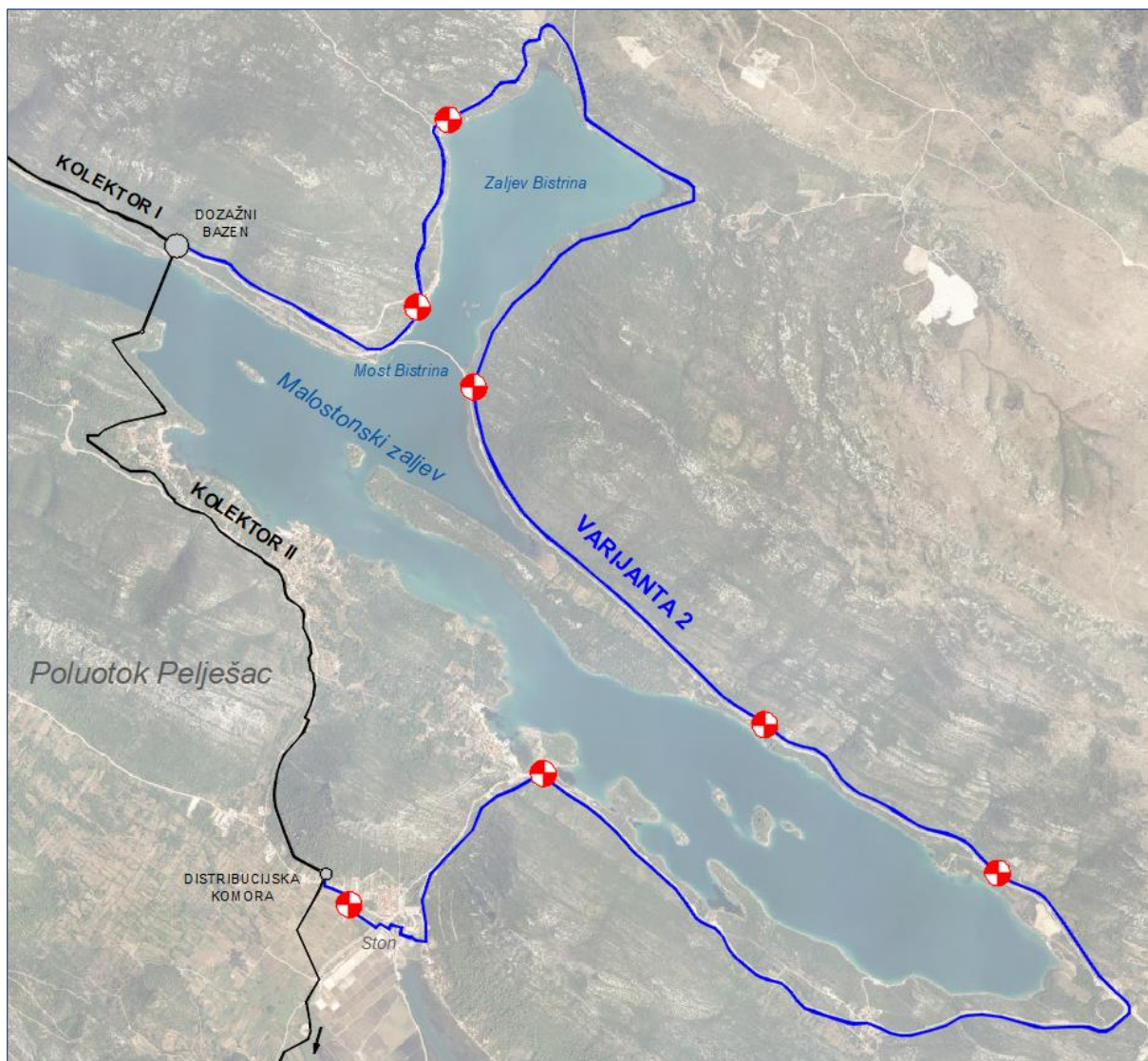
VARIJANTA 1	DN (mm), Q (l/s)	(m), (kom)
Gravitacijski cjevovodi u trasi prometnice	500 mm	6.413
Gravitacijski cjevovodi - ovjes na most	500 mm	450
Gravitacijski cjevovodi izvan prometnica	500 mm	2.673
Tlačni cjevovodi (2 x DN200)	500 mm	4.186
Crpne stanice	180 l/s	5

Tablica 6-30 Specifikacija radova – Varijanta 1

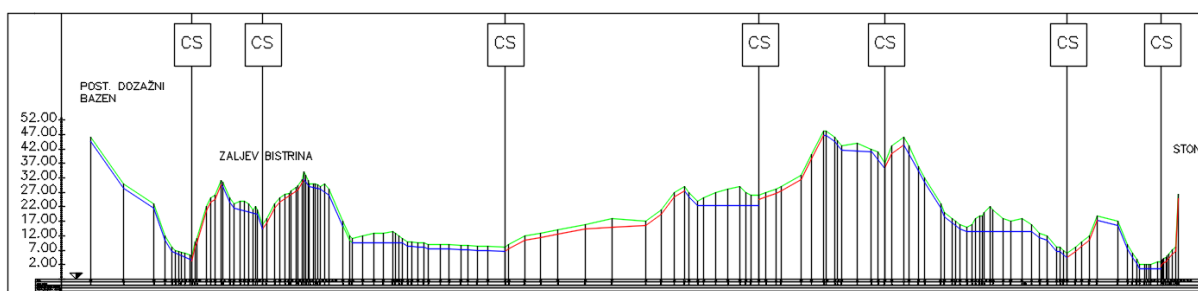
6.2.6.2 Varijanta 2 – Trasa duž obale zaljeva Bistrina

Osnovnu razliku između Varijante 1 i Varijante 2 predstavlja dionica trase na području zaljeva Bistrina. Dok se u Varijanti 1 predviđa ovješeno cjevovoda na konstrukciju mosta Bistrina, u Varijanti 2 trasa kolektora položena je kopnenim putem duž obale zaljeva Bistrina. Nakon zaobilaženja zaljeva Bistrina, u nastavku je trasa identična trasi u Varijanti 1. Ukupna duljina nove dionice kolektora iznosi 18,8 km. Obzirom na nepovoljnu konfiguraciju terena koja ne omogućava isključivo gravitacijski transport, neophodna je izgradnja sedam crpnih stanica kapaciteta $Q = 180$ l/s.

Kao i u Varijanti 1, transportni cjevovod oko Malostonskog zaljeva završava u distribucijskoj komori prijelaza Stonskog polja a daljnji transport odvija se zadržavajući dosadašnje pogonske uvjete bez interpolacije novih crpnih stanica.



Slika 6-65 Situacija - Varijanta 2



Slika 6-66 Uzdužni profil – Varijanta 2 (plavo – gravitacijski cjevovodi, crveno – tlačni cjevovodi)

Duž istočne obale zaljeva Bistrina nema prometnice ili puta po kojem bi se mogli položiti cjevovodi pa se trasa polaže po nekultiviranom zaraslom terenu prateći slojnice terena do spoja na crpnu stanicu u blizini mosta Bistrina. Polaganje trase izvan koridora postojećih javnih prometnica i puteva zahtijevat će krčenje trena od raslinja i formiranje pristupnog puta koji se kasnije može koristiti za održavanje i inspekciju cjevovoda.

U nastavku je priložena specifikacija neophodnih radova za unaprjeđenje prijelaza Malostonskog zaljeva u Varijanti 2.

6.2.6.3 Usporedba investicijskih i pogonskih troškova

U prethodnim poglavljima analizirane su sljedeće varijante unaprjeđenja prijelaza Malostonskog zaljeva:

1. Rekonstrukcija i sanacija postojećeg prijelaza Malostonskog zaljeva
2. Zaobilazanje Malostonskog zaljeva kopnenim putem
 - 2.1 VARIJANTA 1 - Prijelaz cjevovoda preko mosta Bistrina
 - 2.2 VARIJANTA 2 – Trasa duž obale zaljeva Bistrina

Za navedene varijante izrađena je procjena investicijskih troškova, kao i troškova pogona i održavanja.

INVESTICIJSKI TROŠKOVI

Jedinične cijene izgradnje kolektora uključuju:

- sve potrebne iskope, izrade posteljica, zatrpavanja rova,
- dobavu i montažu cjevovoda
- izradu revizijskih i zasunskih okana sa potrebnom opremom
- sve ostale radove na dovođenju gradilišta u prvobitno stanje

Jedinične cijene izgradnje crpnih stanica izračunate su na temelju slijedećih parametara:

- Tehničke karakteristike objekata (Q, h, P) i cijena izgradnje
- Omjer građevinskih radova i elektro-strojarske opreme za crpne stanice iznosi 40% : 60%

TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA

- Godišnji trošak održavanja određen je u postotku investicijskog troška objekta (za građevinski dio 0,5%, za elektro-strojarski dio 3,0%)
- Godišnji trošak potrošnje električne energije

Energetski troškovi crpnih stanica izračunati su u odnosu na godišnji dotok otpadnih voda, manometarsku visinu dizanja i godišnji utrošak električne energije. Kod poznatih godišnjih dotoka otpadnih voda i manometarskih visina dizanja, utvrđena je godišnja potrošnja električne energije crpnih agregata prema izrazu:

$$P \text{ (kWh/god)} = Q \text{ (m}^3\text{/god)} * 0,006 \text{ (kWh/m}^3\text{*m)} * H_{\text{man}} \text{ (m)}$$

CRPNE STANICE	ENERGETSKI TROŠKOVI	
	Potrošnja el.energije	Energetski troškovi (0,75 KN/KwH)
	(kWh/god)	(kn)
CS1 - Varijanta 1	226.800,00	170.100,00
CS2 - Varijanta 1	178.200,00	133.650,00
CS3 - Varijanta 1	280.800,00	210.600,00
CS4 - Varijanta 1	151.200,00	113.400,00
CS5 - Varijanta 1	275.400,00	206.550,00
CS6 - Varijanta 2	302.400,00	226.800,00
CS7 - Varijanta 2	259.200,00	194.400,00

Tablica 6-31 Potrošnja električne energije crpnih stanica

U nastavku su iskazani ukupni investicijski troškovi te troškovi pogona i održavanja za sve analizirane varijante.

6.2.6.3.1 Rekonstrukcija i sanacija postojećeg prijelaza Malostonskog zaljeva

Prijelaz Malostonskog zaljeva - rekonstrukcija postojećeg prijelaza (VARIJANTA A)	DN, Q	Jed.mj.	Jed. cijena	Ukupno	Troškovi održavanja građ. dio	Troškovi održavanja el-stroj. dio	Troškovi el. energije	Ukupni troškovi pogona i održavanja
	(mm), (l/s)	(m), (kom)	(kn)	(kn)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)
Zamjena automatskog zasuna	-	1	500.000	500.000	0	15.000	0	15.000
Ugradnja novog cjevovoda sifonskog prijelaza	315	570	8.000	4.560.000	22.800	0	0	22.800
Zamjena postojećeg cjevovoda 1	315	570	12.000	6.840.000	34.200	0	0	34.200
Zamjena postojećeg cjevovoda 2	315	570	12.000	6.840.000	34.200	0	0	34.200
Kontrola i praćenja stanja cjevovoda i kakvoće mora	-	1			100.000	0	0	100.000
UKUPNO				18.740.000	191.200	15.000	0	206.200

Tablica 6-32 Investicijski i pogonski troškovi rekonstrukcije postojećeg prijelaza (VARIJANTA A)

Prijelaz Malostonskog zaljeva – CIPP sanacija postojećeg prijelaza (VARIJANTA B)	DN, Q	Jed.mj.	Jed. cijena	Ukupno	Troškovi održavanja građ. dio	Troškovi održavanja el-stroj. dio	Troškovi el. energije	Ukupni troškovi pogona i održavanja
	(mm), (l/s)	(m), (kom)	(kn)	(kn)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)
Zamjena automatskog zasuna	-	1	500.000	500.000	0	15.000	0	15.000
Ugradnja novog cjevovoda sifonskog prijelaza	315	570	8.000	4.560.000	22.800	0	0	22.800
Sanacija postojećeg cjevovoda 1 (CIPP)	315	570	4.500	2.565.000	64.125	0	0	64.125
Sanacija postojećeg cjevovoda 2 (CIPP)	315	570	4.500	2.565.000	64.125	0	0	64.125
Kontrola i praćenja stanja cjevovoda i kakvoće mora	-	1			200.000	0	0	200.000
UKUPNO				10.190.000	351.050	15.000	0	366.050

Tablica 6-33 Investicijski i pogonski troškovi CIPP sanacije postojećeg prijelaza (VARIJANTA B)

U obje varijante, A i B, u ukupne troškove održavanja uračunat je i paušalni godišnji trošak pojačane kontrole i praćenja stanja cjevovoda kao i pojačanog monitoringa kakvoće mora. U varijanti B predviđen je viši jedinični trošak održavanja i kontrole stanja cjevovoda obzirom da se zadržavaju stari cjevovodi u koje se uvlači unutarnja obloga tzv. „liner“.

U troškove zamjene postojećih cjevovoda uračunat je trošak demontaže, odvoza i odlaganja postojećih cjevovoda.

6.2.6.3.2 Varijanta 1

Prijelaz Malostonskog zaljeva - VARIJANTA 1	DN, Q	Jed.mj.	Jed. cijena	Ukupno	Troškovi održavanja građ. dio	Troškovi održavanja el-stroj. dio	Troškovi el. energije	Ukupni troškovi pogona i održavanja
	(mm), (l/s)	(m), (kom)	(kn)	(kn)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)
Gravitacijski cjevovodi u trasi prometnice	500	6.413	3.500	22.445.500	112.228	0	0	112.228
Gravitacijski cjevovodi - ovjes na most	500	450	3.000	1.350.000	6.750	0	0	6.750
Gravitacijski cjevovodi izvan prometnica	500	2.673	4.200	11.226.600	56.133	0	0	56.133
Tlačni cjevovodi (2 x DN200)	200	4.186	2.400	10.046.400	50.232	0	0	50.232
CS 1	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	170.100	234.100
CS 2	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	133.650	197.650
CS 3	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	210.600	274.600
CS 4	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	113.400	177.400
CS 5	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	206.550	270.550
UKUPNO				61.068.500	257.343	288.000	834.300	1.379.643

Tablica 6-34 Investicijski i pogonski troškovi – Varijanta 1

6.2.6.3.3 Varijanta 2

Prijelaz Malostonskog zaljeva - VARIJANTA 2	DN, Q	Jed.mj.	Jed. cijena	Ukupno	Troškovi održavanja građ. dio	Troškovi održavanja el-stroj. dio	Troškovi el. energije	Ukupni troškovi pogona i održavanja
	(mm), (l/s)	(m), (kom)	(kn)	(kn)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)	(kn/god)
Gravitacijski cjevovodi u trasi prometnice	500	8.072	3.500	28.252.000	141.260	0	0	141.260
Gravitacijski cjevovodi izvan prometnica	500	5.346	4.200	22.453.200	112.266	0	0	112.266
Tlačni cjevovodi (2 x DN200)	200	5.415	2.400	12.996.000	64.980	0	0	64.980
CS 1	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	170.100	234.100
CS 2	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	133.650	197.650
CS 3	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	210.600	274.600
CS 4	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	113.400	177.400
CS 5	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	206.550	270.550
CS 6	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	226.800	290.800
CS 7	180	1	3.200.000	3.200.000	6.400	57.600	194.400	258.400
UKUPNO				86.101.200	363.306	403.200	1.255.500	2.022.006

Tablica 6-35 Investicijski i pogonski troškovi – Varijanta 2

6.2.6.3.4 Usporedba investicijskih i pogonskih troškova

U nastavku je prikazana usporedba investicijskih troškova te troškova pogona i održavanja.

VARIJANTA	INVESTICIJSKI TROŠKOVI	TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA
	(kn)	(kn/god)
Rekonstrukcija postojećeg prijelaza	18.740.000	206.200
CIPP sanacija postojećeg prijelaza	10.190.000	366.050
VARIJANTA 1	61.068.500	1.379.643
VARIJANTA 2	86.101.200	2.022.006

Tablica 6-36 Usporedba investicijskih i pogonskih troškova

Usporedba neto sadašnje vrijednosti (NSV) uz diskontnu stopu od 4%:

	Rekonstrukcija post. prijelaza	Sanacija post. prijelaza	VARIJANTA 1	VARIJANTA 2
Troškovi investicije	18.740.000	10.190.000	61.068.500	86.101.200
Operativni troškovi	206.200	366.050	1.379.643	2.022.006
Diskontna stopa	4%	4%	4%	4%
Neto sadašnja vrijednost (NSV)	20.328.462,15 kn	14.739.985,93 kn	76.518.406,11 kn	108.999.567,06 kn

Tablica 6-37 Usporedba neto sadašnje vrijednosti analiziranih varijanti

Usporedbom neto sadašnje vrijednosti varijantnih rješenja uočljivo je da su očekivano varijante rekonstrukcije i sanacije sa zadržavanjem postojećeg podmorskog prijelaza financijski povoljnije od izgradnje novih transportnih cjevovoda jer zahtijevaju značajno manja investicijska ulaganja.

Usporedbom Varijanti 1 i 2, također očekivano investicijski povoljnija je Varijanta 1 obzirom da se prelaskom preko mosta Bistrina transportni put značajno skraćuje što iziskuje manje duljine transportnih cjevovoda i manji broj crpnih stanica.

Za donošenje konačne odluke o odabiru varijantnog rješenja, osim financijskih pokazatelja neophodno je valorizirati i ostale parametre, prvenstveno rizike i standarde zaštite od onečišćenja Malostonskog zaljeva. U tom smislu mogući su dodatni zahtjevi nadležnih tijela, u prvom redu tijela u postupku ishoda okolišnih procedura, koji bi mogli ograničiti moguća tehnička rješenja unaprjeđenja ove dionice transportne dionice.

6.2.7 Opcijska analiza unaprjeđenja transportne dionice kroz Stonsko polje

Odvodnja od Stona do UPOV-a „Vino“ riješena je primjenom tlačnog transporta sa zatvorenim cijevnim sustavom. Na području Stona, zapadno od gradskih zidina, izgrađena je distribucijska komora kao inicijalni objekt koji osigurava hidrauličke uvjete za odvođenje svih otpadnih voda prema UPOV-u. Od distribucijske komore položena su dva paralelna cjevovoda DN 400 u duljini od 2.750 m. Izvedbenom projektnom dokumentacijom predviđena je primjena čeličnih cjevovoda, međutim ugrađeni su polietilenski cjevovodi „prve generacije“ PE 80.

U dosadašnjem pogonu evidentirano je i sanirano više od 50 oštećenja cjevovoda. Iako su uzroci oštećenja višestruki, primarno su uzrokovani nedostatnom kvalitetom i zamorom ugrađenog cijevnog materijala.

Kao najkritičniji dio trase može se okarakterizirati dionica od južne granice Solane Ston u pravcu UPOV-a u približnoj duljini od 1,2 km.

Većina oštećenja cjevovoda evidentirana je upravo na ovoj dionici. Ovisno o promatranom dijelu dionice različita je i problematika funkcionalnosti cjevovoda.

- Dionica uz Solanu Ston - vrlo izražene oscilacije nivoa podzemnih voda, posebice na dionicama uz solanu. Cjevovodi su položeni u otvoreni kanal uz cestu Ston-Orebić.
- Dio trase cjevovoda nizvodno od Pelješke ceste u pravcu UPOV-a prolazi kroz hidrogeološki nepovoljan teren.
- Područje u blizini muljnog ispusta močvarnog je karaktera.
- Na najnižvodnijem dijelu dionice označene kao kritična dionica, u duljini od oko 270 m izraženi su podzemni tokovi vode ispod nivelete cjevovoda.



Slika 6-67 Cjevovod kroz Stonsko polje – kritična dionica

Velike oscilacije nivoa podzemnih voda uzrokovale su, moguće i tijekom izgradnje, a posebice u pogonu, vertikalne pomake nivelete što dovodi do zarobljavanja zraka unutar cjevovoda. Obzirom na sve dosad uočene nedostatke postojećeg cjevovoda i evidentirana oštećenja, očita je potreba za zamjenom dotrajalih cjevovoda.

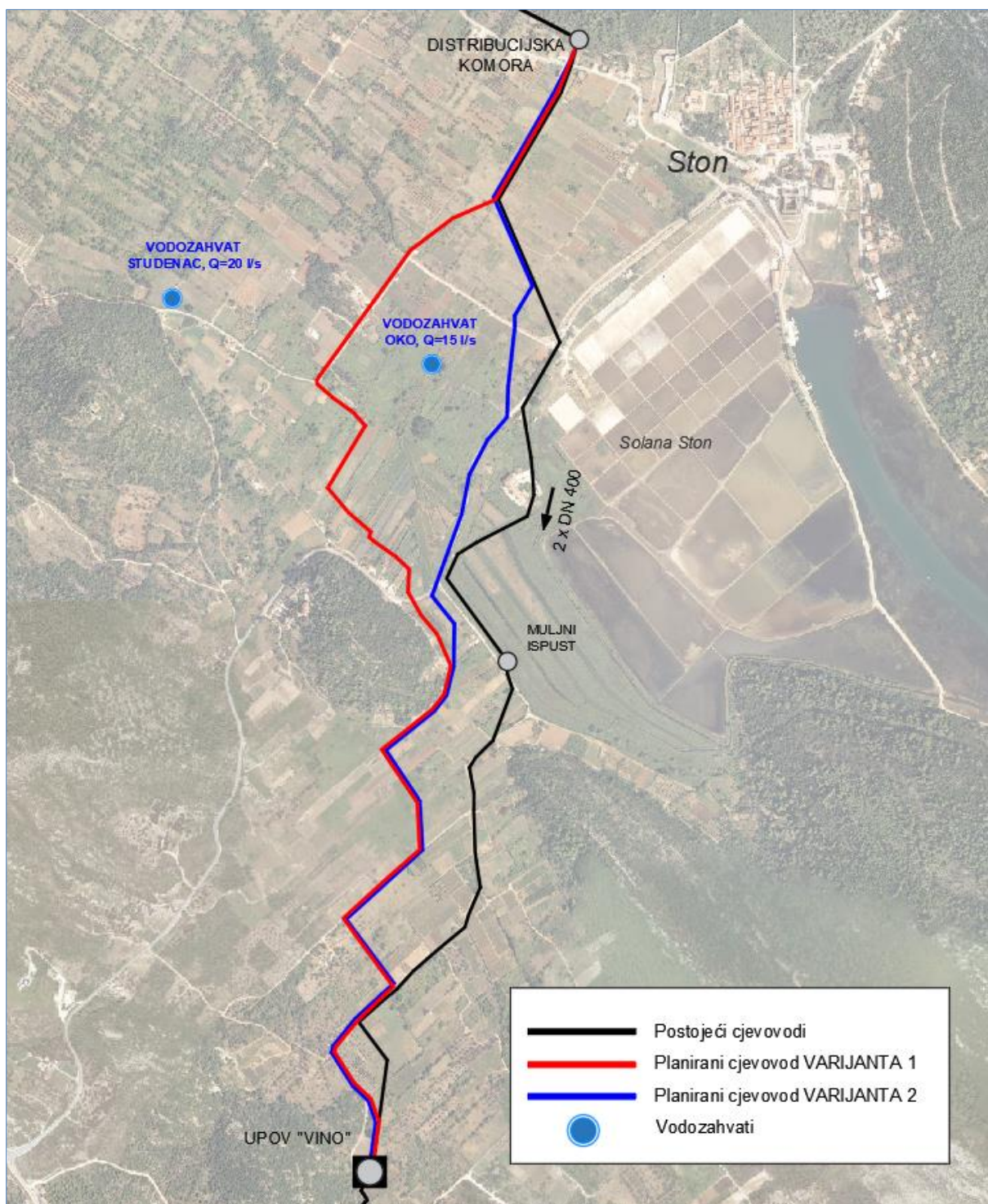
Na odabir varijanti utjecale su sljedeće postavke i postojeća ograničenja:

- Postojeći cjevovod mora biti u funkciji za svo vrijeme izvođenja radova sanacije, rekonstrukcije ili polaganja novog cjevovoda.

- Na pojedinim dionicama nema dovoljno raspoloživog prostora za polaganje novog cjevovoda uz postojeći.
- Na predmetnom području nalaze se postojeći i planirani vodozahvati – Vodozahvat Studenac (20 l/s) i Vodozahvat Oko (15 l/s). Trasu cjevovoda treba planirati na način da se u slučaju puknuća cjevovoda i istjecanja otpadne vode, u najvećoj mogućoj mjeri umanju mogući utjecaj na vodocrpilište i kakvoću pitke vode.
- Poželjno je izbjegavanje koridora uz ogradu Solane Ston zbog visokih oscilacija podzemnih voda.
- Poželjno je izbjegavanje polaganja cjevovoda u močvarnom tlu na području oko postojećeg muljnog ispusta.

Navedena ograničenja eliminirala su varijantu trase koja bi u potpunosti slijedila postojeću trasu. Stoga obje analizirane varijante predviđaju izmještanje trase u visinski, hidrogeološki ili prostorno povoljnije koridore. Pritom se nastojalo koiko je to moguće trasu polagati po postojećim prometnicama i putevima.

U nastavku su analizirane dvije predložene varijante unaprjeđenja dionice preko Stonskog polja.



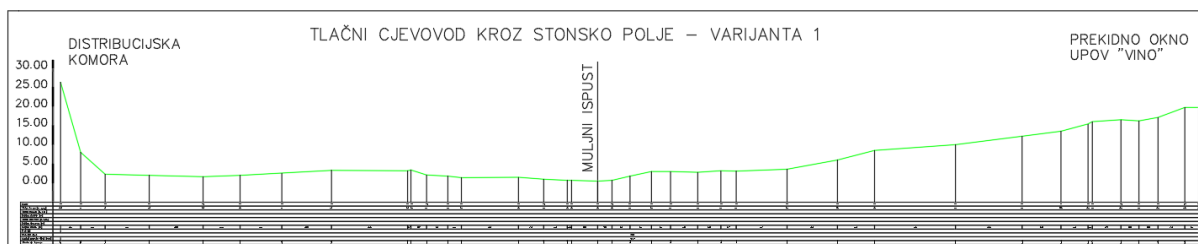
Slika 6-68 Postojeća trasa i varijante izmještanja cjevovoda kroz Stonsko polje

Obzirom da je u osnovnoj koncepciji odabran tlačni transport u obliku sifona, sa uzvodno smještenom distribucijskom komorom čime je eliminirana potreba za interpolacijom crpnih stanica te čime su minimizirani troškovi pogona i održavanja, predviđa se zadržavanje takvog koncepta.

U tom smislu obje predložene trase prate konfiguraciju terena koja omogućuje transport otpadnih voda bez potrebe za izgradnjom crpnih stanica.

6.2.7.1 Varijanta 1

Varijanta 1 predviđa novu trasu cjevovoda položenu zapadnije od postojeće trase. Početna dionica cjevovoda od distribucijske komore polaže se u istom koridoru s postojećim cjevovodom do stacionaže od 0+372 m nakon čega trasa skreće zapadnije do postojećeg puta te se u nastavku polaže postojećim putevima i rubovima parcela. Na najnižoj točki cjevovoda (stac. 1+405 m) predviđena je ugradnja muljnog ispusta za ispuštanje nataloženog mulja. Obzirom da je tlo na poziciji postojećeg muljnog ispusta močvarnog karaktera i izrazito nepovoljno za polaganje cjevovoda, trasa se izmiče zapadnije, bliže podnožju uzvisine Humac zaobilazeći uzvisinu sa jugoistočne strane. U nastavku se trasa vodi postojećim putevima, ili u nedostatku istih uz granice postojećih poljoprivrednih parcela do postojećeg UPOV-a. Ukupna duljina predložene trase iznosi 2.977 m.



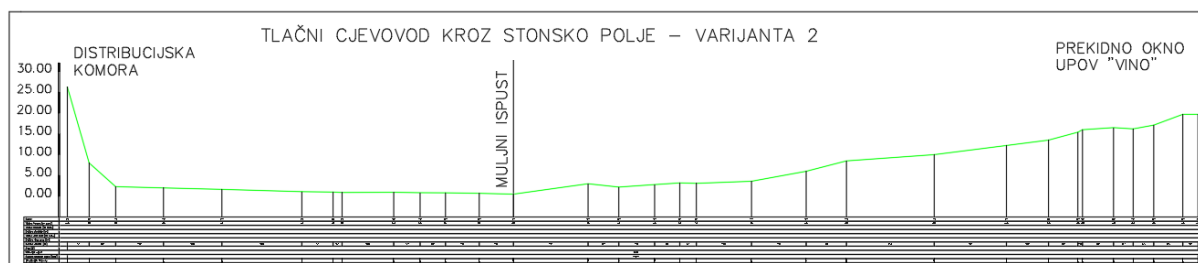
Slika 6-69 Uzdužni profil – Varijanta 1

U nastavku je priložena specifikacija neophodnih radova za unaprjeđenje transportne dionice cjevovoda kroz Stonsko polje u varijanti 1.

Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje - VARIJANTA 1	DN, Q	Jed.mj.
	(mm), (l/s)	(m), (kom)
Cjevovodi GRP 2 x DN 400	400	2.977
Muljni ispust	-	1

6.2.7.2 Varijanta 2

Kao i varijanta 1, varijanta 2 predviđa novu trasu cjevovoda položenu zapadnije od postojeće trase. Do stacionaže 0+372 m u obje varijante trasa se polaže u koridoru postojećeg cjevovoda nakon čega u varijanti 2 trasa planiranog cjevovoda nastavlja slijediti postojeći cjevovod do stacionaže 0+565 m nakon čega se odvaja i polaže zapadnije od postojeće trase. Na najnižoj točki cjevovoda (stac. 1+076 m) predviđena je ugradnja muljnog ispusta za ispuštanje nataloženog mulja. Na stacionaži 1+416 m trase varijanti 1 i 2 se ponovo susreću i u nastavku do UPOV-a VINO trasa je ista kao u varijanti 1. Ukupna duljina predložene trase iznosi 2.728 m.



Slika 6-70 Uzdužni profil – Varijanta 2

U nastavku je priložena specifikacija neophodnih radova za unaprjeđenje transportne dionice cjevovoda kroz Stonsko polje u varijanti 2.

Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje - VARIJANTA 2	DN, Q	Jed.mj.
	(mm), (l/s)	(m), (kom)
Cjevovodi GRP 2 x DN 400	400	2.728
Muljni ispust	-	1

6.2.7.3 Odabir materijala cjevovoda

Velik broj dosadašnjih oštećenja cjevovoda uzrokovan je neodgovarajućim cijevnim materijalom. Iz tog razloga prilikom rekonstrukcije, sanacije ili izgradnje novog cjevovoda potrebno je primijeniti cijevni materijal koji će jamčiti funkcionalnost, postojanost nivelete i vodonepropusnost tijekom dugoročnog planskog razdoblja.

Visoke razine kao i česte oscilacije razine podzemnih voda za posljedicu mogu imati pojavu diferencijalnih slijeganja temeljnog tla i uzrokovati uzdužni progib cijevi te rezultirati pojavom propuštanja na spojevima cijevi, posebice kod strukturiranih cijevi. Slijedom navedenog, za predmetni cjevovod preferira se ugradnja sljedećeg materijala:

- Glatke cijevi od stakloplastike (GRP), obodne krutosti SN 10000, u skladu s normom HRN EN 14364:2013

Predložen cijevni materijal obzirom na svoju masivnost i krutost, osigurava stabilnost u periodu ugradnje i eksploatacije.

6.2.7.4 Usporedba analiziranih varijanti

U nastavku je priložena usporedba analiziranih varijanti sa aspekta investicijskih troškova te troškova pogona i održavanja.

Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje - VARIJANTA 1	DN, Q	Jed.mj.	Jed. cijena	Ukupno	Ukupni troškovi održavanja
	(mm), (l/s)	(m), (kom)	(kn)	(kn)	(kn/god)
Cjevovodi GRP, 2 x DN 400	400	2.977	6.000	17.862.000	89.310
Muljni ispust	-	1	20.000	20.000	100
Dozažni bazen uz distribucijsku komoru	-	1	1.200.000	1.200.000	6.000
UKUPNO				19.082.000	95.410

Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje - VARIJANTA 2	DN, Q	Jed.mj.	Jed. cijena	Ukupno	Ukupni troškovi održavanja
	(mm), (l/s)	(m), (kom)	(kn)	(kn)	(kn/god)
Cjevovodi GRP, 2 x DN 400	400	2.728	6.000	16.368.000	81.840
Muljni ispust	-	1	20.000	20.000	100
Dozažni bazen uz distribucijsku komoru	-	1	1.200.000	1.200.000	6.000
UKUPNO				17.588.000	87.940

Rekapitulacija Opcijske analize unaprjeđenja transportne dionice Stonsko polje	NSV (HRK)	Indeks
Varijanta 1	19.082.000	108,5%
Izgradnja tl. cjevovoda kroz Stonsko polje	19.082.000	

Rekapitulacija Opcijske analize unaprjeđenja transportne dionice Stonsko polje	NSV (HRK)	Indeks
Varijanta 2	17.588.000	100,0%
Izgradnja tl. cjevovoda kroz Stonsko polje	17.588.000	

Tablica 6-38 Rekapitulacija opsijske analize unaprjeđenja transportne dionice kroz Stonsko polje

Obzirom da se financijski parametri ne razlikuju značajno, odnosno razlika u investicijskim troškovima između razmatranih varijanti iznosi oko 8,5%, značajan faktor u odabiru konačne varijante predstavljat će i pogodnost pojedine trase, odnosno lokalnih uvjeta na pojedinoj mikrolokaciji.

S tog aspekta, trasa Varijante 1 predstavlja se pogodnijom jer se polaže na većoj udaljenosti od dokazano nepovoljnih mikrolokacija po kojima prolazi postojeći cjevovod, u odnosu na Varijantu 2. Na većim udaljenostima zaobilazi područje Solane Ston te močvarno područje u blizini postojećeg muljnog ispusta. Temeljem navedenog, predlaže se usvajanje Varijante 1. U okviru izrade projektne dokumentacije više razine razrade (idejni i glavni projekti), potrebno je geodetskim i geotehničkim istražnim radovima potvrditi podobnost odabrane trase.

6.2.7.5 Sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU)

Iako je Međudržavni odvodni sustav „Komarna – Neum – Mljetski kanal“ u funkciji više od 30 godina, do sad nije implementiran funkcionalan sustav daljinskog nadzora i upravljanja. Potrebno je uspostaviti sustav koji će se sastojati od:

- nadzorno-upravljačkog centra
- daljinskih stanica
- komunikacije između centra i daljinskih stanica

Nadzorno-upravljački centar predviđen je na lokaciji UPOV-a “Vino”.

Na objektima (daljinskim stanicama) potrebno je ugraditi PLC kontrolere koji prikupljaju podatke s opreme i mjernih instrumenata, i preko kojih se upravlja crpkama i ventilima. Komunikacija između nadzornog centra i objekata se odvija bežičnim putem korištenjem GPRS modema, odnosno preko fiksnog priključka na javnu elektroničku komunikacijsku mrežu korištenjem odgovarajućih routera smještenih na objektima.

Na ovaj način sve potrebne informacije (mjerjenja, signalizacije i dr.) šalju se u nadzorni centar, a iz nadzornog centra je moguće upravljati pojedinim elementima sustava (crpke i elektromotorni ventili).

Osim novih objekata (crpnih stanica) u sustav je potrebno integrirati i postojeće objekte. U nastavku je priložena specifikacija radova za uspostavu SDNU sustava.

SUSTAV DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA (SDNU)	Količina
Izrada i implementacija programske SCADA aplikacije	1 kom
Nabava i ugradnja opreme Nadzorno-upravljačkog centra	1 kom
Nabava i ugradnja opreme (PLC i GPRS modem s antenom) na postojećim crpnim stanicama	13 kom
Nabava i ugradnja opreme (PLC i GPRS modem s antenom) na planiranim crpnim stanicama	8 kom

6.2.8 Zaključci i prijedlog mjera

U dugoročnom planskom razdoblju predviđa se zadržavanje postojeće koncepcije sustava uz moguće planiranje alternativnih trasa transportnih cjevovoda i dogradnju sustava odvodnje u svim naseljima unutar područja obuhvata.

U nastavku je priložena rekapitulacija svih predviđenih mjera unaprjeđenja sustava odvodnje s ciljem zaštite Malostonskog zaljeva od onečišćenja.

REKONSTRUKCIJA I SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE	
Crpna stanica Ćurilo - Neum 1	Količina
Crpke tip ABS (Q/H = 90/66) sa kompletom opreme za uključivanje-isključivanje	3 kom
Automatska ravna rešetka (razmak štapova 20 mm)	1 kom
Tablasti zatvarač (dim. 1085x1800 mm) sa ručnom rešetkom (razmak štapova 40 mm)	1 kom
Ugradnja frekventnih regulatora	3 kom
Agregat za rezervno napajanje 250 kVA	1 kom

Crpna stanica Neum 4	Količina
Crpke (2 x 40 l/s) sa kompletom opreme za uključivanje-isključivanje	2 kom
Agregat za rezervno napajanje	1 kom

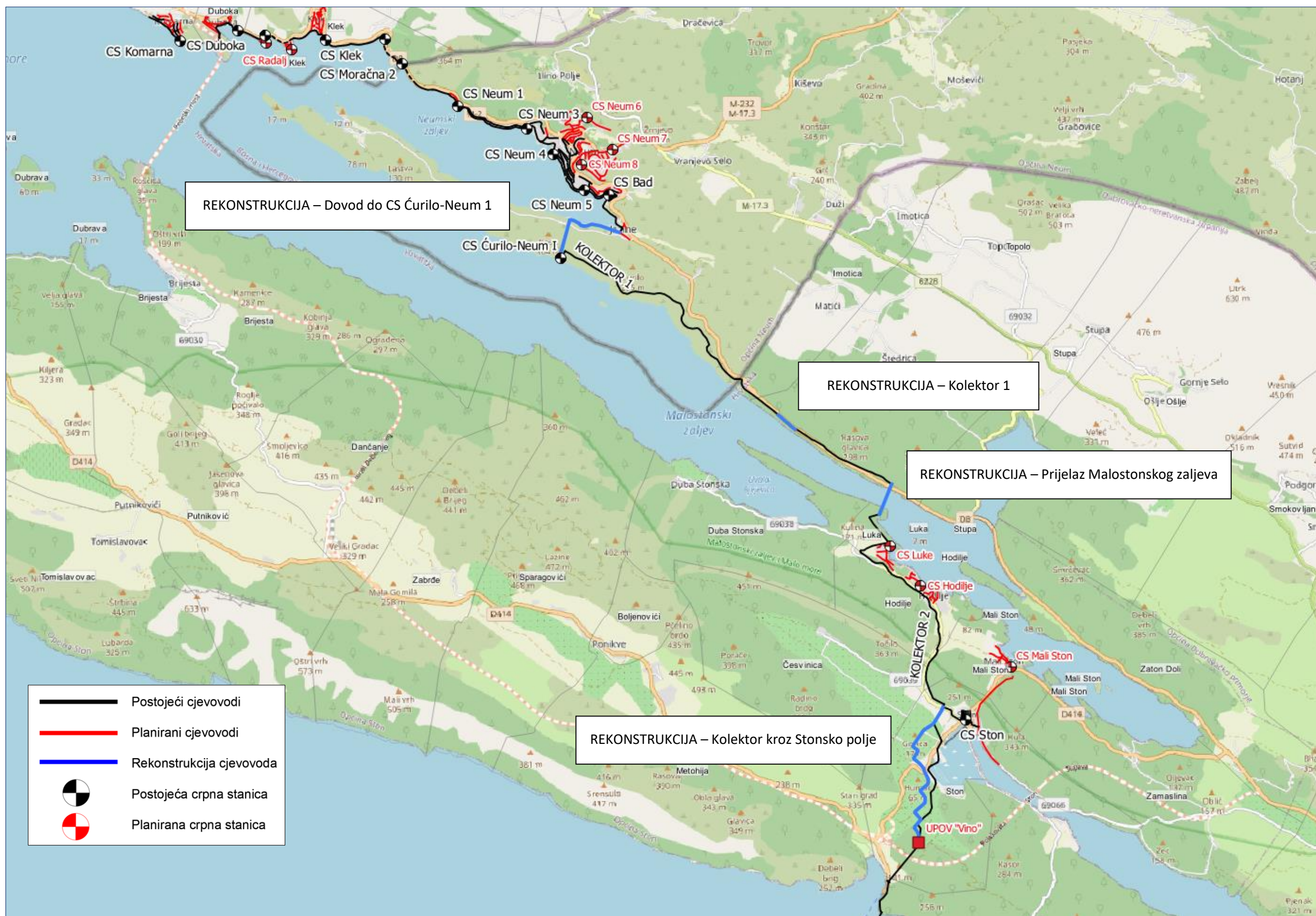
Dovodni kolektor do CS Ćurilo - Neum 1	Količina
Zamjena postojećeg cjevovoda AC DN 500 mm – ugradnja PEHD DN 500 mm	890 m
Zamjena postojećeg cjevovoda u tunelu PE DN 630 mm – ugradnja PEHD DN 500 mm	670 m
Sanacija pristupne kolne površine unutar tunela	670 m

Kolektor 1	Količina
Sanacija kontrafora (30 kom)	30 kom
Uklanjanje i izgradnja nove rasponske AB konstrukcije	350 m
Ugradnja nove cijevi PEHD DN 500 mm	350 m
Ugradnja betonske podloge pomoćne cijevi	350 m
Ugradnja pomoćne cijevi PEHD DN 500 mm	350 m

Prijelaz Malostonskog zaljeva - rekonstrukcija i sanacija postojećeg prijelaza	Količina
Zamjena automatskog zasuna	1 kom
Ugradnja novog cjevovoda sifonskog prijelaza, DN 315 mm	570 m
Zamjena postojećeg cjevovoda 1, DN 315 mm	570 m
Zamjena postojećeg cjevovoda 2, DN 315 mm	570 m
Pojačano održavanje i pregled cjevovoda	-

Tlačni cjevovod kroz Stonsko polje - VARIJANTA 1	Količina
Cjevovodi GRP 2 x DN 400	2.977 m
Muljni ispuš	1 kom

SUSTAV DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA (SDNU)	Količina
Izrada i implementacija programske SCADA aplikacije	1 kom
Nabava i ugradnja opreme Nadzorno-upravljačkog centra	1 kom
Nabava i ugradnja opreme (PLC i GPRS modem s antenom) na postojećim crpnim stanicama	13 kom
Nabava i ugradnja opreme (PLC i GPRS modem s antenom) na planiranim crpnim stanicama	8 kom



Slika 6-71 Predložene mjere Rekonstrukcije i dogradnje sustava odvodnje

6.3 Analiza varijantnih tehničkih rješenja pročišćavanja otpadnih voda

6.3.1 Analiza lokacije UPOV-a

6.3.1.1 Uvodne napomene

Cilj ove Opcijske analize je definirati lokaciju UPOV-a Vino, odnosno analizirati potrebne investicijske i operativne troškove izgradnje i rada UPOV-a na alternativnoj lokaciji s ispustom u sami Malostonski zaljev te usporedba sa izgradnjom UPOV-a na postojećoj lokaciji jugoistočno od Stona. Kako za razliku od varijante 1 (postojeća lokacija i ispust) ispuštanje efluenta u Malostonski zaljev zakonski iziskuje uporabu trećeg stupnja pročišćavanja, u varijanti 2 (alternativna lokacija) predviđena je izvedba sustava s MBR tehnologijom. Kako je cijena investicije za izgradnju UPOV-a varijante 1 približno podjednaka za obje tehnologije pročišćavanja (konvencionalni CAS sustav te SBR sustav), u nastavku su analizirani investicijski i operativni troškovi UPOV-a sa SBR tehnologijom pročišćavanja.

6.3.1.2 Evaluacija varijantnih rješenja

Analogno provedenim analizama za obuhvat aglomeracija (poglavlje 4.5), identične pretpostavke su uvedene i za ovu analizu:

- Za postavljena varijantna rješenja sustava izračunati su investicijski i operativni troškovi (troškovi pogona i održavanja). Operativni i investicijski troškovi su iskorišteni za izračun neto sadašnje vrijednosti pojedinog varijantnog rješenja kako bi se ista usporedila međusobno.
- Sustavi su dimenzionirani na hidrauličko opterećenje u mjerodavnoj 2031. godini.
- Neto sadašnja vrijednost izračunata je za projektno razdoblje od 30 godina – 3 godine investicije i 27 godina korištenja nove imovine. Korištena je diskontna stopa od 4%. Za svako varijantno rješenje izračunati su ukupni troškovi investicije te troškovi pogona i održavanja te NSV uz diskontnu stopu 4%. Predviđena je zamjena elektrostrojarske opreme nakon 15. godine korištenja, te zamjena biomembranskog sustava svakih 7 godina kod MBR tehnologije.
- Na temelju izračuna Neto sadašnje vrijednosti u konačnici su rangirana varijantna rješenja

6.3.1.2.1 Varijanta 1 – postojeća lokacija

U nastavku je dan proračun NSV investicijskih i operativnih troškova za izgradnju UPOV-a Vino na postojećoj lokaciji jugoistočno od Stona. U investicijske troškove usvojene su i procjenjene vrijednosti rekonstrukcije postojećeg sustava odvodnje, točnije dionica koja prolazi kroz Stonsko polje, te dionica uključno s prijelazom Malostonskog zaljeva. Na postojećoj lokaciji potrebno je izgraditi pristupnu prometnicu do UPOV-a te spoj na postojeću vodoopskrbnu mrežu. Predviđena trasa priključnog cjevovoda prati prometnicu.



Slika 6-72 Postojeća lokacija UPOV-a VINO

INVESTICIJSKI TROŠKOVI IZGRADNJE UPOV-a VINO (varijanta 1)				
EKVIVALENT STANOVNICI		God. prosjek (2028)		
		26.000		
INVEST. TROŠKOVI UPOV-a - II. STUPANJ PROČIŠĆAVANJA		ES	JEDINIČNA CIJENA	81.038.000 HRK
Negrađevinski i pripremni radovi		26.000	280 HRK / ES	7.280.000 HRK
Mehanička obrada				
Građevinski radovi		26.000	350 HRK / ES	9.100.000 HRK
Elektro-strojarski radovi		26.000	150 HRK / ES	3.900.000 HRK
Biološka obrada		26.000		
Građevinski radovi		26.000	790 HRK / ES	20.536.000 HRK
Elektro-strojarski radovi		26.000	464 HRK / ES	12.064.000 HRK
Obrada mulja		26.000		
Građevinski radovi		26.000	185 HRK / ES	4.810.000 HRK
Elektro-strojarski radovi		26.000	217 HRK / ES	5.642.000 HRK
Obrada zraka		26.000	82 HRK / ES	2.132.000 HRK
NUS		26.000	172 HRK / ES	4.472.000 HRK
Ostali radovi		26.000	427 HRK / ES	9.632.000 HRK
Izgradnja pristupne prometnice L=700 m'				840.000 HRK
Spoj na postojeći sustav vodoopskrbe				630.000 HRK
UPOV -PRIPREMNI I OSTALI RADOVI				18.382.000 HRK
UPOV - GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:				35.298.800 HRK
UPOV - TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:				27.357.200 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA				1.619.863 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA		OPREMA 3% INV	GRAĐ. 0,5% INV	997.210 HRK/god
UPOV VINO		820.716	176.494	997.210 HRK/god
UTROŠAK ENERGENATA		ES	Jedinični utrošak	Jedinična cijena
Utrošak el. energije		11.650	40,0 kWh/ES	0,75 HRK/kWh
UTROŠAK KEMIKALIJA		ES	Proizvodnja mulja	Utrošak polimera
Utrošak polimera		11.650	213 t ST/god	2,126,13 kg/god
				25 HRK/kg
				53.153 HRK/god

TROŠAK ZAPOSLENIKA	Broj zaposlenika	Stručna sprema	Bruto plaća	220.000 HRK/god
Radno osoblje	2,0	SSS	110.000 HRK/kg	220.000 HRK/god
TROŠKOVI OSTAIH POTREBNIH INVESTICIJA				23.500.000 HRK/god
Rekonstrukcija postojećeg sustava odvodnje: dionica uključno sa prijelazom Malostonskog zaljeva				8.500.000 HRK
Rekonstrukcija postojećeg sustava odvodnje: dionica kroz Stonsko polje				15.000.000 HRK
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:				133.212.127 HRK

Tablica 6-39 Investicijski i operativni troškovi UPOV-a Vino (varijanta 1)

6.3.1.2.2 Varijanta 2 – alternativna lokacija

U nastavku je dan proračun NSV investicijskih i operativnih troškova za izgradnju UPOV-a Vino na alternativnoj lokaciji s ispuštom u sami Malostonski zaljev. U ovom slučaju odabrana je MBR tehnologija pročišćavanja otpadne vode. Odabirom nove lokacije javljaju se dodatni troškovi u usporedbi sa varijantom 1, prvenstveno troškovi izgradnje ispusta te imovinsko-pravni troškovi zakupa zemljišta. Naravno kako je u postojećem stanju čitavi sustav odvodnje već postavljen i dimenzioniran prema postojećoj lokaciji UPOV-a, potrebno je preusmjeriti i rekonstruirati značajan dio sustava na području općine Ston. Kako je položeni sustav na području općine Ston većinom gravitacijske prirode, jasno je da će ovaj pothvat biti vrlo zahtjevan u financijskom ali i tehničkom smislu, no ovom varijantom se smanjuje ukupna potrebna duljina sustava jer dionica koja prolazi Stonskim poljem južno od Stona više nije potrebna.

INVESTICIJSKI TROŠKOVI IZGRADNJE UPOV-a VINO (varijanta 2)				
EKVIVALENT STANOVNICI		God. prosjek (2028)		
		26.000		
INVEST. TROŠKOVI UPOV-a - III. STUPANJ	ES	JEDINIČNA CIJENA	108.261.000 HRK	
Negrađevinski i pripremni radovi	26.000	240 HRK / ES	6.240.000 HRK	
Mehanička obrada				
Građevinski radovi	26.000	221 HRK / ES	5.746.000 HRK	
Elektro-strojarski radovi	26.000	143 HRK / ES	3.718.000 HRK	
Biološka obrada				
Građevinski radovi	26.000	437 HRK / ES	11.362.000 HRK	
Elektro-strojarski radovi	26.000	380 HRK / ES	9.880.000 HRK	
Membranske jedinice				
Građevinski radovi	26.000	90 HRK / ES	2.340.000 HRK	
Elektro-strojarski radovi	26.000	215 HRK / ES	5.590.000 HRK	
Membrane	26.000	400 HRK / ES	10.400.000 HRK	
Obrada mulja				
Građevinski radovi	26.000	125 HRK / ES	3.250.000 HRK	
Elektro-strojarski radovi	26.000	185 HRK / ES	4.810.000 HRK	
Obrada zraka	26.000	65 HRK / ES	1.690.000 HRK	
NUS	26.000	135 HRK / ES	3.510.000 HRK	
Ostali radovi	26.000	350 HRK / ES	9.100.000 HRK	
Ispust	1.500 m ³	3.750 HRK / m ³	5.625.000 HRK	
Otkup zemljišta			HRK	
Rekonstrukcija postojećeg sustava odvodnje (smjer tečenja)				25.000.000 HRK
UPOV -PRIPREMNI I OSTALI RADovi				15.340.000 HRK
UPOV - GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:				53.999.000 HRK
UPOV - TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:				28.522.000 HRK
UPOV - TROŠKOVI MEMBRANSKIH JEDINICA:				10.400.000 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA				2.992.608 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA		OPREMA 3% INV	GRAD. 1% INV	1.125.655 HRK/god
UPOV VINO		855.660	269.995	1.125.655 HRK/god
UTROŠAK ENERGENATA	ES	Jedinični utrošak Jedinična cijena		1.365.000 HRK/god
Utrošak el. energije	26.000	70,0 kWh/ES	0,75 HRK/kWh	1.365.000 HRK/god
UTROŠAK KEMIKALIJA	ES	Proizvodnja mulja	Utrošak polimera Jedinična cijena	281.953 HRK/god
Utrošak polimera	26.000	213 t ST/god	25 HRK/kg	53.153 HRK/god
Utrošak precipitanta	26.000	41.600,00 kg/god	5,5 HRK/kg	228.800 HRK/god
TROŠAK ZAPOSLENIKA		Broj zaposlenika	Stručna sprema	Bruto plaća
Radno osoblje		2,0	SSS	110.000 HRK/kg
				220.000 HRK/god
UKUPNI TROŠKOVI IZRAŽENI U NETO SADAŠNJOJ VRIJEDNOSTI (NSV) UZ DISKONTNU STOPU 4%:				172.123.722 HRK

Tablica 6-40 Investicijski i operativni troškovi UPOV-a Vino (varijanta 2)

6.3.1.2.3 Zaključak

Rekapitulacija Opcijske analize lokacije UPOV-a Vino	NSV (HRK)	Indeks
Varijanta 1 – Izgradnja UPOV-a Vino na postojećoj lokaciji	133.212.127	100,0%
Izgradnja UPOV-a Vino 2. stupnja pročišćavanja (26.000 ES)	133.212.127	
Varijanta 2 – Izgradnja UPOV-a Vino na alternativnoj lokaciji s ispuhom u Malostonski zaljev	172.123.722	129,2%
Izgradnja UPOV-a Vino 3. stupnja pročišćavanja (26.000 ES)	172.123.722	

Tablica 6-41 Rekapitulacija Opcijske analize lokacije UPOV-a Vino

Očekivano, Iz gore danog tabličnog prikaza vidljivo je kako se isplativijom opcijom pokazuje varijantno rješenje 1, odnosno izgradnja UPOV-a Vino na postojećoj lokaciji.

Ova varijanta nudi slijedeće prednosti koje su utjecale i na konačne rezultate:

- Postojeći ispuh u otvoreno more, nema potrebe za trećim stupnjem pročišćavanja
- Ušteda na iskorištavanju postojećeg sustava odvodnje (nema potrebe za značajnom reorganizacijom sustava odvodnje) te postojećeg zemljišta dovoljne raspoloživosti prostora
- Manji operativni troškovi sustava za razliku od MBR tehnologije koja zahtijeva konstantno čišćenje te zamjenu biomembrana svakih 7 godina

Varijantno rješenje 1 predstavlja 29,2% isplativije varijantno rješenje, što se smatra značajnom razlikom. Zaključno, usvaja se varijantno rješenje 1 te se u Kratkoročni investicijski program Projekta uključuje izvedba UPOV-a Vino na postojećoj lokaciji.

6.3.2 Opcijska analiza tehnologije pročišćavanja UPOV-a Vino

6.3.2.1 Uvodne napomene

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) mora podnositi različita opterećenja, od kojih se značajne razlike zagađenja i opterećenja otpadnih voda pojavljuju prilikom usporedbe zimske i ljetne sezone. Faktor tereta zagađenja (ljetno/zima) za UPOV iznosi 4,13. Hidrauličko opterećenje i teret zagađenja nisu međusobno proporcionalni, zbog veće infiltracije tijekom zimske sezone. Obzirom na odredbe Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (veličina aglomeracije, osjetljivost recipijenta) te projicirano opterećenje aglomeracije Malostonski zaljev, zaključuje se kako je nužna uspostava II. (sekundarnog, biološkog) stupnja pročišćavanja. Kao što je normalno za uređaje za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, predviđena su tri zasebna koraka pročišćavanja otpadnih voda:

- Mehaničko pročišćavanje
- Biološko pročišćavanje
- Obrada viška mulja

Što se tiče mehaničkog pročišćavanja, u sklopu ove Opcijske analize neće se razrađivati različite varijante, već se pretpostavlja usvajanje uobičajenih koraka mehaničkog pročišćavanja – grube i fine rešetke, pjeskolova-mastolova te primarnog taložnika, bilo kroz odvojene elemente ili spojene u zajedničke. Također, Opcijska analiza obrade mulja dana je u poglavlju 6.3.4, a na uređaju se planira isključivo dehidracija mulja. U nastavku se analiziraju varijante biološkog stupnja pročišćavanja.

6.3.2.2 Biološko pročišćavanje

Biološko pročišćavanje namijenjeno je uklanjanju organskih zagađivala iz otpadne vode – takozvani drugi stupanj pročišćavanja. U principu poznajemo dvije vrste tehnologije:

- S fiksiranom biomasom,
- Sa suspendiranom biomasom.

Kod fiksirane biomase površina na kojoj je biomasa fiksirana može biti stacionarna (prokapnici) ili mobilna (rotacijski diskovi). Vrlo rijetko se bilo koje od dva nabrojana rješenja fiksirane biomase upotrebljavaju za veće komunalne UPOV-e pa se zato neće ni uzeti u obzir kao ozbiljnija mogućnost u ovom slučaju. Najčešće se za komunalne UPOV-e upotrebljava tehnologija na osnovu suspendirane biomase (postupci s aktivnim muljem). Razlikuju se dvije mogućnosti:

- Protočni sistem (gdje se različite faze biološkog pročišćavanja i taloženja viška mulja provodi u zasebnim bazenima),
- Šaržni sistem (gdje se svi procesi, uključujući naknadno taloženje mulja, odvijaju u jednom bazenu).

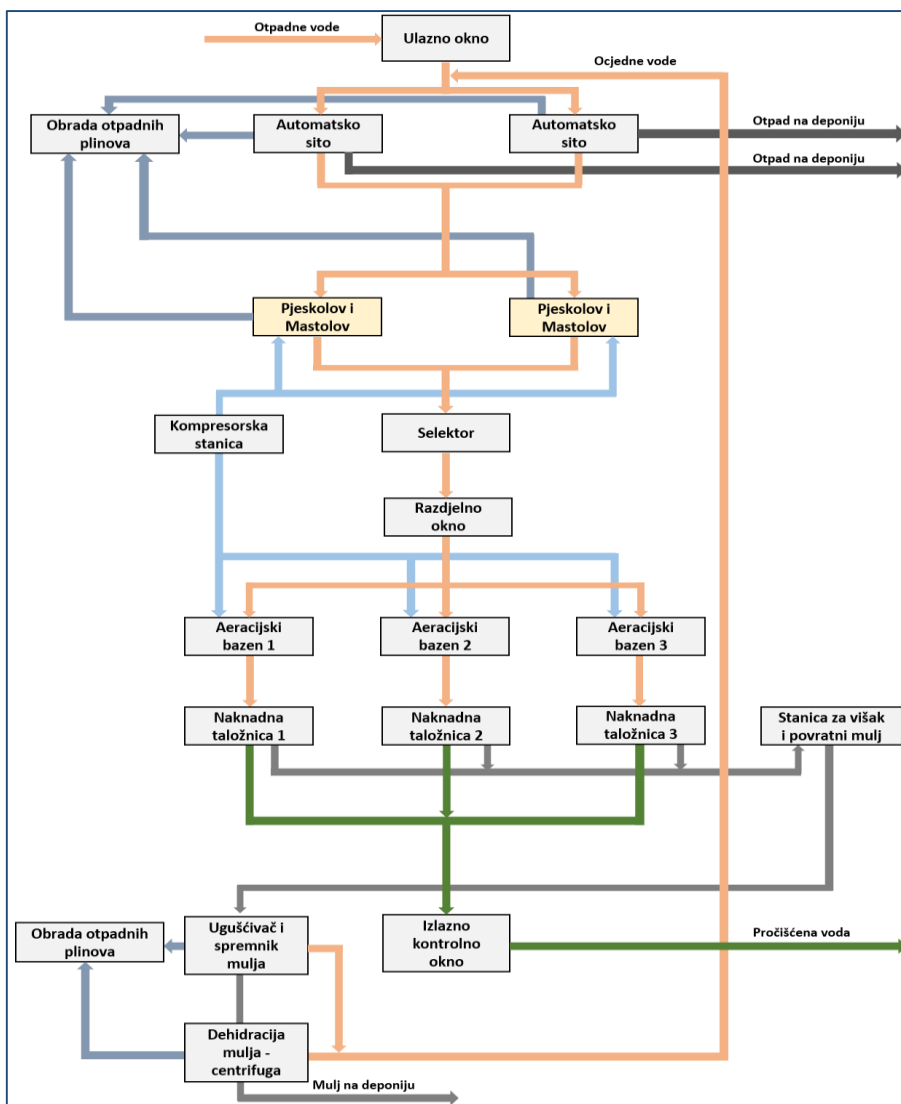
Radi se o ključnom dijelu pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, zato je potrebno pažljivo analizirati postojeće tehnološke mogućnosti biološkog pročišćavanja s aktivnim muljem. Postoji više varijanti koje je moguće analizirati:

- Konvencionalna tehnologija sa zasebnim bazenom za taloženje, kao primjer protočnog sistema
- SBR tehnologija, kao primjer šaržnog sistema

6.3.2.2.1 Konvencionalni uređaj

Glavna karakteristika konvencionalnog biološkog postupka s aktivnim muljem je miješanje ulazne otpadne vode s aktivnim muljem uz periodično ozračivanje u bioeracijskim bazenima, te smirivanje i taloženje te konačno odvajanje tekuće od krute faze u naknadnim taložnicima.

Unutar biološkog bazena s pomoću aktivnog mulja provodi se uklanjanje organskog opterećenja i ovisno od konfiguracije biološkog bazena uklanjanje dušika, koji se provodi u anoksičnim fazama. Višak mulja, koji je proizveden u aeracijskom bazenu i u taložnici odvojen od tekuće faze, uklanja se iz procesa pomoću crpke u zgušnjivač i spremnik mulja - na slici nastavno prikazana je shema konvencionalnog biološkog pročišćavanja.



Slika 6-73 Blok shema UPOV-a s konvencionalnim biološkim uređajem (3 linije biološkog pročišćavanja)

Linija pročišćavanja vode:

Biološki stupanj pročišćavanja otpadnih voda odvija se u tzv. aerobnom procesu pročišćavanja metodom aktivnog mulja. U ovom stupnju pročišćavanja uklanja se organsko onečišćenje kao i čestice suspendirane tvari. Samo pročišćavanje otpadnih voda obavljaju mikroorganizmi tj. aerobne bakterije koje su glavni čimbenik biološke obrade i sastavni su dio aktivnog mulja.

Potreban kisik za održavanje metabolizma mikroorganizama u aktivnom mulju u aerobnom dijelu biološkog stupnja obrade, unosi se u sistem upuhivanjem zraka pri dnu aeracijskog bazena. Raspršivanje zraka u fine mjehuriće obavlja se posebnim sistemom poroznih membranskih difuzora.

U naknadnom taložniku odvija se tzv. smirivanje postupka uz odvajanje tekuće od krute faze. pročišćena i izbistrena voda laganim strujanjem odlazi ka obodnim preljevima i ispušta se preko izlaznog kontrolnog okna u recipijent. Naknadni taložnici opremljeni su sistemom za uklanjanje plivajućeg mulja. Istaloženi aktivni mulj se crpkama vraća u aeracijski bazen na ponovni biološki postupak, dok se višak nastalog mulja periodično odvodi u zgušnjivač mulja.

Na ulazu u aeracijske bazene predviđen je selektor u kojem se vrši kontakt otpadne vode s povratnim muljem. Selektor djeluje u anaerobnim do anoksičnim uvjetima, u kojim se odvija uklanjanje nitastih bakterija i promiče rast bakterija sa povoljnim indeksom taloženja. Na taj način se smanjuje vjerojatnost nastanka plivajućeg (bulking) mulja.

Glavne procesne jedinice za obradu otpadnih voda na liniji vode:

- Fino automatsko sito s kompaktorom (preporuča se min. 2 linije)
- Pjeskolov i mastolov (preporuča se min.2 linije)
- Stanica za prihvata sadržaja septičkih jama s spremnikom
- Selektor s razdjelnim oknom
- Aeracijski bazeni (preporuča se min.3 linije zbog sezonalnosti opterećenja)
- Naknadne taložnice (preporuča se min.3 linije zbog sezonalnosti opterećenja)
- Crpna stanica za povratni i višak mulja
- Stanica za puhala
- Izlazno kontrolno okno
- Obrada otpadnih plinova

Linija obrade mulja:

Obrada proizvedenog i odstranjenog mulja u prethodnom mehaničko-biološkom postupku pročišćavanja odvijat će se posebnim postupkom zgušnjavanja, nadalje stabilizacijom i dehidracijom na fiksnoj centrifugi. Dehidrirani mulj odvozi se na javno odlagalište otpada gdje će se obraditi ili isušivati te dalje spaljivati. Glavne procesne jedinice za obradu mulja:

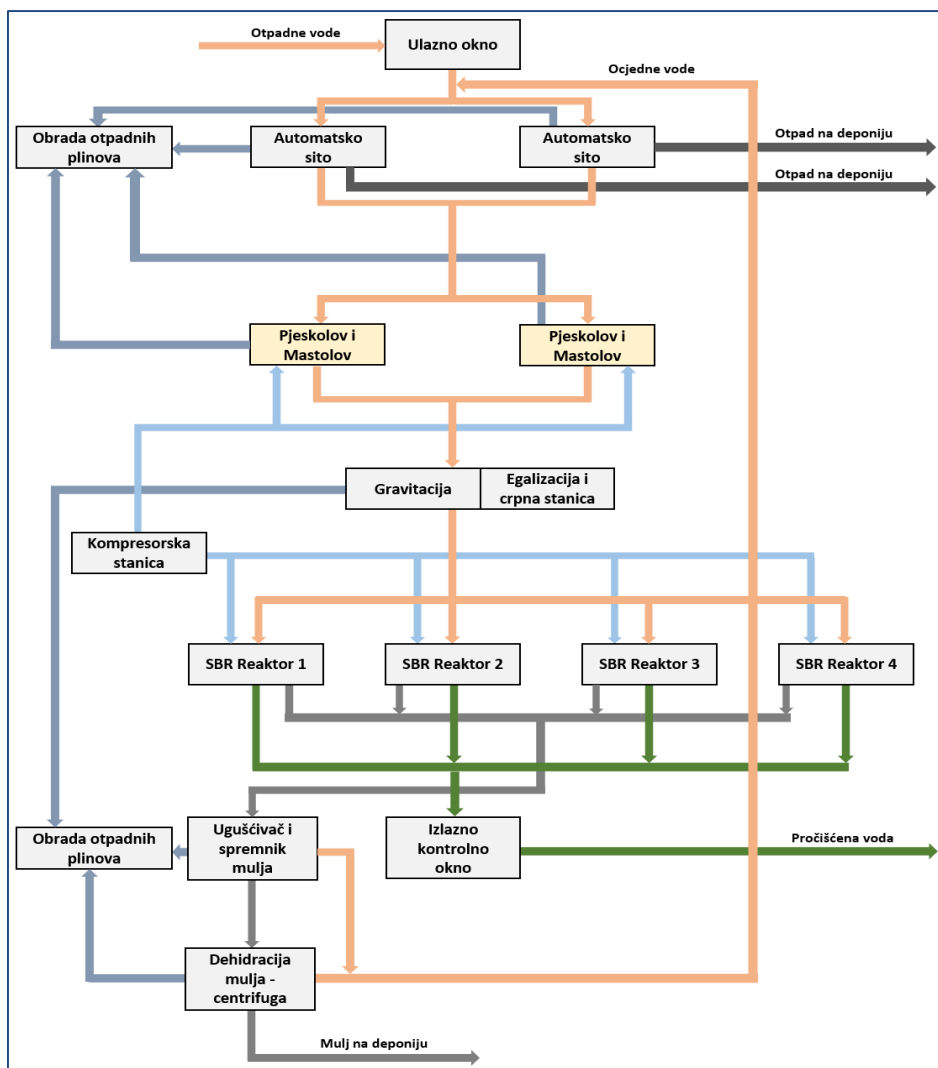
- Spremnik i zgušnjivač mulja akumulacije 3-7 dana
- Centrifuga s pomoćnu opremom
- Obrada otpadnih plinova

Ostali objekti:

- Tehnološka upravna zgrada za mehanički stupanj
- Tehnološka zgrada za biološk. stupanj
- Infrastruktura (pristupni put, vodovod, struja)
- Rezervni Diesel agregat (mobilni)

6.3.2.2.2 SBR uređaj

Tzv. „SBR-sistem“ punim imenom „sequencing batch reactor“ je šaržni biološki postupak u pročišćavanju otpadnih voda pomoću aktivnog mulja. Načelno to je isti postupak kao i klasični s aktivnim muljem, s tom razlikom da su u SBR-postupku biološki reaktor i naknadno taloženje objedinjeni u jednom građevinskom objektu (bazenu), a otpadna voda se pročišćava u diskretnim volumenima, a ne kontinuirano. Potrebna su najmanje dva ili više paralelnih reaktora koji rade u pomaknutim intervalima. Posebna pogodnost ovih uređaja je da zbog intervalnog ritmičkog mijenjanja uvjeta okoliša u uređaju dolazi do razvoja mnogobrojnih vrsta mikroorganizama u otpadnoj vodi odnosno aktivnom mulju, što konačno rezultira i poboljšanom kvalitetom izlazne vode. Ovi uređaji podobni su za pogon u uvjetima neravnomjernog dotoka otpadnih voda na uređaj, te voda sa velikim promjenama u ulaznim opterećenjima u određenoj mjeri, zbog čega je potrebno predvidjeti egalizacijski bazen ispred SBR-a. Osim toga u određenim slučajevima postoji i mogućnost priključivanja nekih neobrađenih industrijskih otpadnih voda.



Slika 6-74 Blok shema UPOV-a sa SBR biološkim uređajem

Linija pročišćavanja vode:

Linija pročišćavanja otpadnih voda sastoji se od mehaničkog stupnja i biološkog stupnja pročišćavanja.

Mehanički stupanj pročišćavanja otpadnih voda opisan je u prethodnom poglavlju, te se ovdje daje opis samo planiranog drugog stupnja, koji se nadovezuje na prethodnu funkcionalnu cjelinu.

Mehanički pročišćena voda dalje se odvaja u biološki stupanj gravitacijski.

Osnovna razlika u odnosu na klasični biološki postupak, gdje se proces pročišćavanja otpadnih voda odvija kontinuiranim prolaskom kroz više raznih objekata biološkog stupnja uređaja, je ta da „SBR-uređaj“ radi na principu točno određenih količina („porcija“) otpadne vode, koje se zadržavaju u jednom reaktoru u točno utvrđenom i provjerenom intervalnom ciklusu. Pri tom se program pročišćavanja može optimalno prilagoditi predviđenom hidrauličkom i organskom opterećenju.

U bazenu - reaktoru odvijaju se, vremenski podijeljeni u određene intervale, svi neophodno potrebni kemijsko-fizikalno-biološki procesi razgradnje ugljikovih, fosfornih i dušikovih spojeva kao i naknadno razdvajanje aktivnog mulja od pročišćene vode.

Glavne faze ciklusa biološkog procesa pročišćavanja u „SBR-uređaju“ mogle bi se navesti kako slijedi:

- punjenje uređaja, miješanje

- prozračivanje ili aeracija
- taloženje,
- dekantiranje pročišćene vode
- priprema za novi ciklus

Linija obrade mulja:

Obrada mulja sa „SBR“ uređaja kao i njegovo daljnje odlaganje odvija se uglavnom poznatim tehnološkim procesima i operacijskim postupcima kako je napisano kod konvencionalnog sistema:

- zgušnjavanje,
- stabilizacija-aerobna,
- dehidracija,
- odvoženje na centar za otpad gdje će se vršiti obrada mulja,
- (kompostiranje ili sušenje)

Glavne procesne jedinice za obradu otpadnih voda na liniji vode:

- Fino automatsko sito s kompaktorom (min. 2 linije)
- Pjeskolov i mastolov (min. 2 linije)
- Stanica za prihvatanje sadržaja septičkih jama s spremnikom
- Crpna stanica s egalizacijom i kontaktnim bazenom
- SBR bazeni (min. 3 linije zbog sezonalnosti opterećenja)
- Stanica za puhalo
- Izlazno kontrolno okno
- Obrada otpadnih plinova

Glavne procesne jedinice za obradu mulja:

- Spremnik i zgušnjivač mulja akumulacije 3-7 dana
- Centrifuga s pomoćnu opremom
- Obrada otpadnih plinova

Ostali objekti:

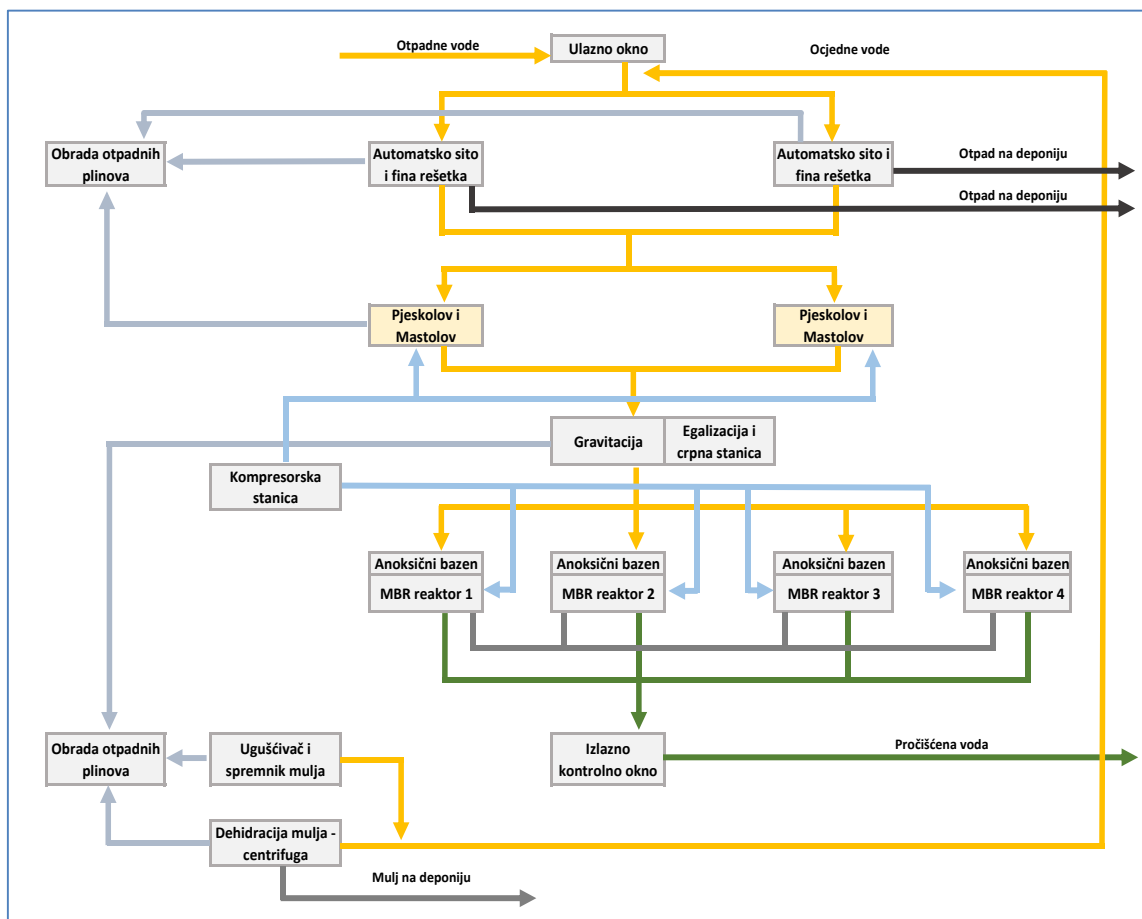
- Tehnološka zgrada za mehanički. stupanj
- Tehnološka zgrada za biološki. stupanj
- Infrastruktura (dovozni put, vodovod, struja)
- Rezervni Diesel agregat (mobilni)

6.3.2.2.3 Membranska tehnologija (MBR)

MBR (membrane bioreactor) tehnologija pročišćavanja otpadnih voda koristi kombinaciju tradicionalnih procesa pročišćavanja (biorazgradnja organskih spojeva i biološko uklanjanje nutrijenata) s membranskim procesom separacije (mikrofiltracija i ultrafiltracija). MBR sustav kao zamjenu za taložnike i jedinicu za filtraciju i dezinfekciju koristi potopljene polupropusne membrane, na kojima se odvija separacija tekuće i krute faze, jednako kao i filtracija bakterija, parazita i virusa. MBR tehnologija zbog procesa odvajanja čvrstih od tekućih tvari putem membrana je manje osjetljiva na širok opseg koncentracije mulja (do 12 g/l).

Kao alternativa sustavu s potopljenim membranama, u određenim slučajevima (manji uređaji s velikim stupnjem onečišćenja) izvodi se sustav s vanjskim dotokom gdje su aeracijski bioreaktor i membranski moduli odvojeni. Ova varijanta olakšava proces čišćenja membrana ali predstavlja znatno veće operative troškove pogona sustava. Prije dolaska u membranski bioreaktor, influent mora proći mehanički predtretman (gruba i fina rešetka, aerirani pjeskolov-mastolov) kako bi se održao vijek trajanja membrane. Nakon obrade MBR tehnologijom efluent sadrži vrlo nisku koncentraciju bakterija, ukupnih suspendiranih krutih čestica, organskih spojeva i fosfora, a otopljeni spojevi koji nisu biorazgradivi uklanjaju se zajedno s muljem.

Sustav membranskog bioreaktora omogućava odličnu efikasnost pročišćavanja kao i fleksibilnost u odnosu na možebitne varijacije ulaznog opterećenja iz razloga što je proces odvajanja mulja neznatno ili čak u potpunosti neovisan o karakteristikama mulja i MLSS-a. U slučajevima gdje je potreban treći stupanj pročišćavanja te postoji potencijal daljnjeg korištenja efluenta, dodatni troškovi ovakvog sustava pročišćavanja mogu biti opravdani. Bez navedenih iznimki, korištenje MBR tehnologije teško može biti opravdana obzirom da ju karakteriziraju visoki investicijski i operativni troškovi.



Slika 6-75 Blok shema UPOV-a sa MBR uređajem

Linija pročišćavanja vode:

Linija pročišćavanja otpadnih voda sastoji se od mehaničkog stupnja i biološkog stupnja pročišćavanja. Mehanički stupanj pročišćavanja otpadnih voda jednak je kao i u slučaju SBR tehnologije uz dodatak mikro-rešetke u procesu predtretmana. Mikro-rešetka sa veličinom propusta od maksimalno 1 mm može biti dodatni koraku u tretmanu ili se može uporabiti umjesto fine rešetke. U analizi u nastavku uzeta je kao dodatni korak.

Mehanički pročišćena voda dalje se gravitacijski odvaja u biološki stupanj.

Slično kao i kod SBR uređaja, osnovna razlika u odnosu na klasični biološki postupak, gdje se proces pročišćavanja otpadnih voda odvija kontinuiranim prolaskom kroz više raznih objekata biološkog stupnja uređaja, princip rada s točno određenim količinama („porcija“) otpadne vode, koje se zadržavaju u jednom reaktoru u točno utvrđenom i provjerenom intervalnom ciklusu. Pri tom se program pročišćavanja može optimalno prilagoditi predviđenom hidrauličkom i organskom opterećenju.

Nakon mehaničkog stupnja pročišćavanja influent prolazi redukciju nitrata u anoksičnom bazenu (denitrifikacija) te se zatim u bioreaktoru s membranama odvijaju svi neophodno potrebni kemijsko-fizikalno-biološki procesi razgradnje ugljikovih, fosfornih i dušikovih spojeva.

Glavne faze ciklusa biološkog procesa pročišćavanja u „MBR-uređaju“ mogle bi se navesti kako slijedi:

- punjenje uređaja, miješanje
- denitrifikacija
- prozračivanje ili aeracija
- membranski procesi (mikrofiltracija, ultrafiltracija, nanofiltracija i reverzna osmoza)
- priprema za novi ciklus.

Linija obrade mulja:

Obrada mulja sa „MBR“ uređaja kao i njegovo daljnje odlaganje odvija se uglavnom poznatim tehnološkim procesima i operacijskim postupcima kako je napisano kod konvencionalnog sistema:

- zgušnjavanje
- stabilizacija-aerobna
- dehidracija
- odvoženje na centar za otpad gdje će se vršiti obrada mulja
- (kompostiranje ili sušenje)

Glavne procesne jedinice za obradu otpadnih voda na liniji vode:

- Fino automatsko sito s kompaktorom (min. 2 linije)
- Pjeskolov i mastolov (min. 2 linije)
- Stanica za prihvata sadržaja septičkih jama s spremnikom
- Crpna stanica s egalizacijom i kontaktnim bazenom
- Anoksični bazeni (nitrifikacija)
- MBR bazeni (min. 3 linije zbog sezonalnosti opterećenja)
- Stanica za puhala
- Izlazno kontrolno okno
- Obrada otpadnih plinova

Glavne procesne jedinice za obradu mulja:

- Spremnik i zgušnjivač mulja akumulacije 3-7 dana
- Centrifuga s pomoćnu opremom
- Obrada otpadnih plinova

Ostali objekti:

- Tehnološka zgrada za mehanički. stupanj
- Tehnološka zgrada za biološki. stupanj
- Infrastruktura (dovozni put, vodovod, struja)
- Rezervni Diesel agregat (mobilni)

6.3.2.3 Procjene investicijskih i operativnih troškova

UPOV Vino	Tip	Konvencionalni	MBR	SBR
Investicijski trošak (HRK)				
Negrađevinski radovi/usluge		6.655.000	7.155.000	6.455.000
Geotehnički istražni radovi	Init	600.000	250.000	250.000
Znakovi, ploče i sl.	Init	155.000	155.000	155.000
Projektiranje	Init	3.150.000	3.700.000	3.300.000
Pokusni rad i ostala ispitivanja	Init	2.750.000	3.050.000	2.750.000
Pripremni radovi		1.025.000	825.000	825.000
Temeljenje i privremene ograde	Init	750.000	550.000	550.000
Privremene mjere (bypass i sl.)	Init	275.000	275.000	275.000
Stanica za prihvata septičkog mulja		300.000	300.000	300.000
Stanica za prihvata septičkog mulja	ME	300.000	300.000	300.000
Mehanička obrada		10.550.000	9.400.000	8.550.000
Građevinski radovi	C	7.250.000	5.250.000	5.250.000
Grube rešetke, kompaktiranje	ME	950.000	950.000	950.000
Fine rešetke	ME	1.500.000	0	1.500.000
Mikrosita	ME	0	2.350.000	0
Pjeskolov-mastolov	ME	850.000	850.000	850.000
Crpljenje i egalizacija		600.000	2.414.000	2.408.000
Građevinski radovi	C	300.000	2.114.000	2.108.000
Elektrostrojarska oprema	ME	300.000	300.000	300.000
Bioreaktori		24.560.000	27.205.000	30.550.000
Bazeni	C	15.200.000	14.555.000	18.486.000
Elektrostrojarska oprema	ME	8.860.000	12.150.000	11.564.000
Doziranje precipitanta za P	ME	500.000	500.000	500.000
Sekundarni taložnici		7.600.000	0	0
Građevinski radovi	C	5.550.000	0	0
Elektrostrojarska oprema	ME	2.050.000	0	0
Membranske jedinice		0	23.570.000	0
Membranske komore	C	0	2.920.000	0
Elektrostrojarska oprema	ME	0	7.250.000	0
Membrane	Mem	0	13.400.000	0
Zgušnjavanje i dehidracija mulja		9.724.000	10.301.000	9.724.000
Zgrada mulja	B	4.082.000	4.082.000	4.082.000
Ugušivači mulja i centrifuge	ME	3.842.000	4.419.000	3.842.000
Sustav doziranja vapna	ME	1.800.000	1.800.000	1.800.000
Obrada i skladištenje efluenta		0	0	0
Objekti	C			
Sustav filtracije (UF)	ME			
Bazen za skladištenje efluenta	C			
Crpke i instalacije za tehnološku vodu	ME			

UPOV Vino	Tip	Konvencionalni	MBR	SBR
UV dezinfekcija građevinski radovi	C			
UV dezinfekcija oprema	ME			
Nadzorno upravljački sustav postrojenja		4.472.000	4.472.000	4.472.000
Instrumentacija	ME	3.500.000	3.500.000	3.500.000
SCADA	ME	972.000	972.000	972.000
Obrada zraka		2.132.000	2.132.000	2.132.000
Građevinski radovi	C	272.000	272.000	272.000
Oprema	ME	1.860.000	1.860.000	1.860.000
Zgrade		5.002.000	5.002.000	5.002.000
Upravna zgrada, radionica, laboratorij	B	1.600.000	1.600.000	1.600.000
Oprema i namještaj upravne zgrada	Var	552.000	552.000	552.000
Zgrada garaže	B	900.000	900.000	900.000
Instalacije upravne zgrade i garaže	ME	650.000	650.000	650.000
Kompresornica, skladištenje kemikalija	B	850.000	850.000	850.000
Laboratorijska oprema	Var	450.000	450.000	450.000
Cjevovodi i kabliranje		1.600.000	1.300.000	1.300.000
Cjevovodi i kabliranje	ME	1.600.000	1.300.000	1.300.000
Uređenje lokacije		3.300.000	2.500.000	3.200.000
Ograde i vrata	C	250.000	250.000	250.000
Interne ceste i ostale prometne površine	C	750.000	450.000	750.000
Interna infrastruktura	C	800.000	800.000	800.000
Građevinski radovi na uređenju lokacije (nasipavanje terena, potporni zidovi i sl.)	C	1.500.000	1.000.000	1.400.000
El. energetski sustav		1.600.000	1.600.000	1.600.000
Naknada za priključnu snagu	Init	0	0	0
Izmještanje trafostanice TS1	Init	0	0	0
SN vod od TS1 do TS2	C	0	0	0
SN vod od TS1 do TS2	ME	0	0	0
Oprema TS2	ME	0	0	0
Elektrooprema	ME	850.000	850.000	850.000
Diesel agregat za pričuvnu opskrbu	Var	750.000	750.000	750.000
Ukupni inv. trošak (HRK)		79.120.000	98.176.000	76.518.000
Operativni trošak (HRK/god)				
Trošak održavanja		1.148.144	1.411.524	1.143.204
Trošak energenata		305.813	611.625	349.500
Trošak kemikalija		53.153	155.673	53.153
Trošak osoblja		220.000	220.000	220.000
Ukupni operativni trošak (HRK/god)		1.727.110	2.398.822	1.765.857

Tablica 6-42 Procjena investicijskih troškova svake od tri tehnološke varijante UPOV-a Vino

6.3.2.4 Evaluacija varijantnih rješenja

Aspekt troškova

MBR tehnologija, u usporedbi sa drugim tehnologijama ima najniže investicijske troškove za građevinske i strojarske/elektro radove zbog kompaktnosti strukture. Kada se ukupni investicijski troškovi uzmu u obzir MBR tehnologija zahtijeva 28%, odnosno 24% veće troškove zbog troškova membrana.

Na osnovu Neto sadašnje vrijednosti (30 godina, diskontna stopa 4%) ukupnih troškova, uključujući izgradnju, rad, održavanje i reinvestiranje; SBR tehnologija ima neznatno najniže troškove (100%) u usporedbi s konvencionalnim uređajem (101,4%) dok MBR tehnologija bilježi značajna odstupanja (144,2%).

Raspoloživost prostora

Raspoloživost prostora nije značajan faktor obzirom da sve tri varijante stanu unutar raspoloživog prostora na zemljištu.

Operativni aspekti

Organsko opterećenje na UPOV-u ima značajne oscilacije sa omjerom zima-ljeto od cca. 4,13. Organsko opterećenje se znatno povećava u periodu srpanj-kolovoz, sa vrijednosti od okvirno 14.500 ES na vrijednost od 26.000 ES zbog utjecaja turizma. Kako bi biološki stupanj uređaja funkcionirao ukupni iznos aktivnog mulja u sustavu se gotovo mora udvostručiti u kratkom periodu.

Konvencionalni uređaj ima ograničen raspon koncentracije mulja između 3 i 5 mg/l. SBR može raditi u nešto širem rasponu međutim radi se o sličnom opsegu. Na MBR uređaju udio mulja se može povećati u predsezonskom periodu (svibanj-lipanj) na operativnim linijama do 12 mg/l bez utjecaja na konačni rezultat tretmana. U trenutku kada organsko opterećenje zahtijeva rad dodatne linije, potrebno je imati dostatne količine mulja kako bi se iste rasporedile po linijama za obradu. Ova operativna fleksibilnost, uz uvjet da se sa ovim postupcima ispravno postupa, omogućavaju konstantnu kvalitetu efluenta te stabilan rad.

U nastavku se daje sažeta kvalitativna analiza triju opisanih tehnologija: konvencionalna, SBR te MBR.

Pokazatelj	Konvencionalna tehnologija	SBR tehnologija	MBR tehnologija
Procjena NSV ukupnih troškova:	112.219.979 HRK	106.678.805 HRK	158.854.784 HRK
Infrastruktura:	Potrebna izgradnja prometnice i spoja na vodoopskrbnu mrežu.		
Efekti pročišćavanja	Uz adekvatno vođenje procesa, bez problema postiže tražene parametre		
Složenost kontrole i procesa	Tehnološki jednostavniji sustav	Tehnološki nešto kompliciraniji sustav	Tehnološki znatno kompliciraniji sustav
Potreban prostor	Veći potreban prostor	Manji potreban prostor	Najmanji potreban prostor
Varijacija ulaznog opterećenja	Loše podnosi ulazne varijacije	Bolje podnosi ulazne varijacije	Odlično podnosi ulazne varijacije
Očekuju se sezonalne varijacije u opterećenju u svim varijantama			

Tablica 6-43 Kvalitativna analiza tehnologija za pročišćavanje otpadnih voda

Obzirom na značajno veće investicijske i operative troškovi MBR tehnologije u odnosu na ostale dvije razmatrane tehnologije, činjenicu kako se na UPOV-u VINO ne očekuju ekstremne varijacije ulaznog opterećenja u hidrauličkom i biološkom smislu, te kako na lokaciji ispusta nema potrebe za trećim stupnjem pročišćavanja, zaključuje se kako je MBR tehnologija neisplativa u odnosu na ostale tehnologije za ovaj projektni slučaj te se odbacuje iz daljnjih analiza.

Temeljem kvalitativne analize, zaključuje se kako nema presudnih prednosti/nedostataka preostale dvije razmatrane tehnologije. Također, potrebno je istaknuti kako oba analizirana tipa uređaja zadovoljavaju sve potrebne elemente za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda, sukladno zakonskim odredbama.

Zaključuje se kako su obje razmatrane tehnologije: konvencionalna CAS tehnologija i SBR tehnologija prihvatljive, stoga se preporuča provođenje postupka javne nabave za projektiranje i dogradnju UPOV-a VINO bez preferiranja ijedne od navedenih tehnologija što podrazumijeva i otvorenost prema tehnologijama baziranim na najmanje navedena dva postupka.

6.3.3 Tehnološki proračun UPOV-a VINO

U ovom poglavlju analizirani su potrebni elementi procesa pročišćavanja te njihove dimenzije. Za potrebe proračuna odabrana je SBR tehnologija II. stupnja pročišćavanja.

6.3.3.1 Ulazni podaci

Zahtjevi za pročišćavanje:

- Biološki tretman i uklanjanje nutrijenata u skladu sa Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 026/2020)

Parametar	Granična vrijednost
KPK _{Cr}	125 mg O ₂ /l
BPK ₅	25 mg O ₂ /l
Ukupno N	15 mg/l*
Ukupno P	2 mg/l*
Suspendirane tvari	35 mg/l

Tablica 6-44 Granične vrijednosti prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 026/2020)

* za III. stupanj pročišćavanja

Ulazni podaci su određeni na osnovu detaljne analize potrošnje vode, razvoja stanovništva, industrijskog razvoja i turizma. Također je potrebno uzeti u obzir norme ATV-DVWK-A198E (Standardizacija i derivacija iznosa za dimenzioniranje elemenata sustava odvodnje otpadnih voda, 2003.) i ostale relevantne ATV norme.

Referentni iznosi za organsko opterećenje po ES su bazirani na *ATV-DVWK-A198E* normi.

Referentno opterećenje po ES		
Komponenta	Iznos (ljetno), 26.000	Iznos (zima), 6.400
KPK, kg/d	3.120	782
BPK ₅ , kg/d	1.560	391
Suspendirane tvari, kg/d	1.820	456

Tablica 6-45 Referentno opterećenje po ES

Komponenta	Najveće opterećenje	Najmanje opterećenje
	- kolovoz 26.000 ES	Zima 6.400 ES
Dnevni sušni dotok, m ³ /d	4.753,11	577,82
Dnevni dotok tuđih voda, m ³ /d	332,76	279,39
Maksimalni sušni dotok, m ³ /h	594,14	72,23
Maksimalni kombinirani (kišni) dotok, m ³ /h	608,00	83,87

Tablica 6-46 Projektno hidrauličko opterećenje na UPOV-u Vino

6.3.3.2 Mehanički predtretman

Mehanički predtretman (dvije linije)	
Ulazna gruba rešetka	
Kapacitet, m ³ /h	608,0
Svijetli otvor, mm	50
Fino sito 3 mm	
Broj jedinica	2
Kapacitet, jedinični, m ³ /h	608,0
Svijetli otvor sita, mm	3
Komada (radno/rez.)	2(2/0)
Izdvojeni otpad, ST, %	30
Aerirani pjeskolov-mastolov	
Kapacitet, jedinični, m ³ /h	304,0

6.3.3.3 Prihvatni (egalizacijski bazen)

Prihvatni (egalizacijski) bazen		
Pokazatelj	Ljeto (26.000 ES)	Zima (26.000 ES)
Vršni dotok, m ³ /h	608,0	89,87
Širina x dužina, m	8,0 x 8,0	
Visina vode, h	5,0	3,5
Ukupan volumen, m ³	320,0	224,0
Vrijeme punjenja, h	0,5	
Vrijeme retencije, h	0,5	
Potreban volumen, m ³	304,0	209,68
Miješalica/aerator, kom	1	
Puhalo, kom (radno/rez.)	2 (1/1)	2 (1/1)

6.3.3.4 Biološka obrada

Komponenta	Ljeto (26.000 ES)	Zima (6.400 ES)
Vršni dotok, m ³ /h	608,0	89,87
Radni/ukupni broj reaktora	6/6	2/6
Proračunska temperatura vode, °C	12	10
Dimenzioniranje prema ATV A 131		
Konc. aktivnog mulja, kg ST/m ³	4,0	
Starost mulja, proračunska, d	3,0	3,0
Spec. produkcija mulja, kg ST/kg BPK ₅	0,62	0,63
Opterećenje mulja, kg BPK ₅ /kg*d	0,27	0,26
Potreban volumen ukupno, m ³	1.447,3	361,2
Potreban volumen po reaktoru, m ³	241,2	180,6
Dimenzioniranje prema ATV M 210		
Konc. mulja, min. volumen, kg ST/m ³	4,0	
Vol. indeks mulja, ml/g	100	
Razina vode, max, m	6,0	5,0
Potreban volumen reaktora, m ³	969,82	541,85
Širina x dužina reaktora, m	12,0 x 13,5	
Ukupan volumen, m ³	5.818,90	1.620,00
Omjer izmjena volumena	0,63	0,48
Trajanje ciklusa (sušni period), h	6,0	
Trajanje ciklusa (kišni period), h	6,0	
Trajanje faze reakcije, h	4,0	
Trajanje faze sedimentacije, h	1,0	
Trajanje faze dekantiranja, h	1,0	
Visina dek., ispod raz. vode, min, m	0,20	
Raz. vode, početak dekantiranja, m	3,46	2,12
Raz. mulja, početak dekantiranja, m	1,48	1,24
Raz. vode, kraj dekantiranja, m	2,23	1,67
Raz. mulja, kraj dekantiranja, m	1,25	0,69
Ukupna proizvodnja viška mulja, kg/d	1.929	481,6
Konc. mulja tijekom izdvajanja, kg/m ³	10	
Volumen viška mulja po ciklusu, m ³	8,04	6,02

Tablica 6-47 Komponente SBR ciklusa i dimenzioniranje reaktora

Aeracija (20°C)		
Komponenta	Ljeto (26.000 ES)	Zima (6.400 ES)
Spec. utrošak kisika (SSOTR), gO ₂ /(m ³ *m)	22,0	
Vršni faktor f _c	1,32	1,32
Vršni faktor f _N	2,37	2,40
Vrijeme trajanja aeracije, h/d	16	
Potreban unos kisika, max (AOR), kg O ₂ /h	154,56	38,92
α faktor	0,65	
Potreban unos kisika (SOTR), kg O ₂ /h	431,72	110,73
Potrebna količina zraka, ukupno, m ³ N/h	22.860,00	2.200,00
Potrebna količina zraka, m ³ N/h (po reaktoru)	3.810,00	1.100,00

Tablica 6-48 Komponente aeracijskog sustava

Komponenta	Ljeto	Zima
------------	-------	------

	kom (radno/rez.)	kom (radno/rez.)
Potopljeni mehanički aerator/ mješalica, sporohodni, hiperbolički	6 (6/0)	6 (2/4)
Niskotlačno puhalo, frekventno regulirano	6 (6/0)	6 (2/4)
Dekanter pročišćene vode	6 (6/0)	6 (2/4)
Crpka viška mulja, vijčano-ekscentrična	3 (2/1)	3 (1/2)

Tablica 6-49 Potrebna hidrotehnička oprema

6.3.3.5 Obrada mulja

Obrada viška mulja – ulazni podaci		
Pokazatelj	Ljeto (26.000 ES)	Zima (6.400 ES)
Spec. produkcija mulja, kg ST/kg BPK ₅	1,16	1,15
Konc. mulja tijekom izdvajanja, kg/m ³	10	10
Ukupna proizvodnja viška mulja, kg/d	1.929	481,6
Ukupni volumen viška mulja, m ³ /d	192,9	48,2
Volumen viška mulja, ciklus, m ³	8,04	6,02
Strojno ugušćivanje mulja		
Kapacitet @ 10 kg ST/ m ³ , m ³ /h	max 20	max 20
Ugušćeni mulj, kg/m ³	50	
Tip	disk ugušćivač	disk ugušćivač
Broj ugušćivača, (radno/rez)	1 (1/0)	1 (1/0)
Polielektrolit, kg/t ST	4,0	4,0
Priprema polielektrolita, kpl.	1	1
Dozirne crpke PE, (radno/rez)	2 (1/1)	2 (1/1)

Tablica 6-50 Strojno ugušćivanja mulja

Spremnik ugušćenog mulja		
Volumen jednog spremnika, m ³	60	60
Dimenzije, lxbxh	4,0x4,0x3,75	4,0x4,0x3,75
Crpka ugušćenog mulja, tip	vijčano-eksc.	vijčano-eksc.
Frekventna regulacija	da	da
Broj crpki	2 (1/1)	2 (1/1)
Naknadna aerobna stabilizacija		
Dimenzioniranje prema ATV M 368		
Dnevni volumen ugušćenog mulja, m ³ /d	38,59	9,63
Potreban ukupni volumen, m ³	964,85	240,82
Širina x dužina bazena, m	7,5 x 7,5	
Visina vode, m	6,0	5,0
Broj bazena za aer. stabilizaciju, kom (radno/rez.)	3 (3/0)	3 (1/2)
Volumen bazena za aerobnu stabilizaciju, m ³	337,5	663,0
Ukupni volumen, m ³	1.012,5	281,25
Proračunsko vrijeme retencije, d	26,23	29,20
Potrebna količina zraka po bazenu, m ³ /h	393,09	117,73
Miješalica/aerator, kom (radno/rez.)	6 (6/0)	6 (2/4)
Kapacitet aeracije po bazenu, m ³ /h	429,6	126,0
Količina stabiliziranog mulja, kg ST/d	1.536	383,39

Tablica 6-51 Dimenzioniranje postrojenja za stabilizaciju mulja

Dehidracija mulja		
Kapacitet @ 50 kg ST/ m ³ , m ³ /h	max 5	max 5
Dehidrirani mulj, kg/m ³	min. 220	min. 220
Tip	vijčana presa	vijčana presa
Broj dehidratora	1 (1/0)	1 (1/0)

Dehidracija mulja		
Količina dehidriranog mulja, kg/d	10533,2	2401,4
Polielektrolit, kg/t ST	4,0	4,0
Priprema polielektrolita, kpl.	1	1
Dozirne crpke PE, (radno/rez)	2 (1/1)	2 (1/1)

Tablica 6-52 Dimenzioniranje postrojenja za dehidraciju mulja

6.3.4 Opcijska analiza zbrinjavanja mulja

6.3.4.1 Uvod

Problematika vezano na Upravljanje muljem nastalim tijekom tehnološkog procesa na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (kanalizacijskim muljem) predstavlja bitnu sastavnicu ovog projekta.

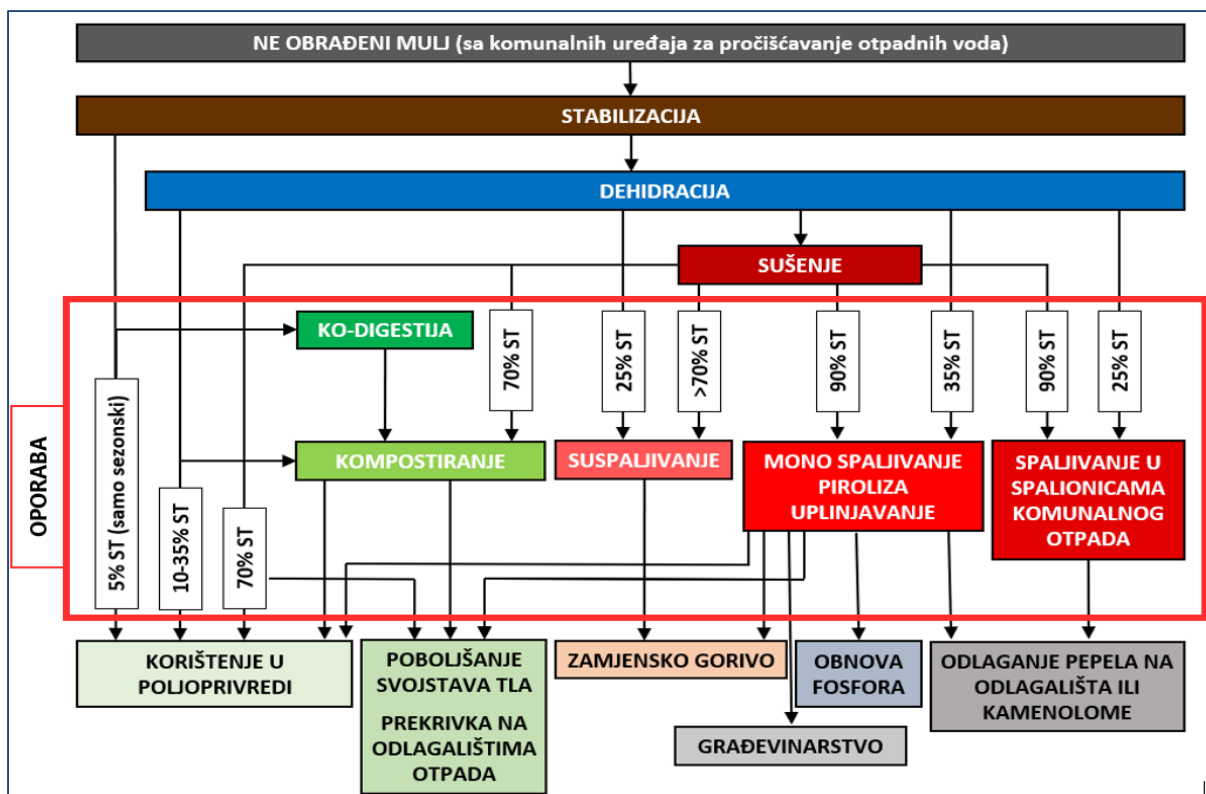
Problematika zbrinjavanja mulja načelno je definirana u nekoliko dosadašnjih studijskih dokumentacija i strateških dokumenata. Ističe se zadnja - *Akcijski plan za korištenje mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda* (Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb, Hidroing d.o.o. Osijek, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut IGH d.d. Zagreb; veljača 2020.g.) – u nastavku *Akcijski plan*. Navedeni dokument je usvojen te je u tijeku postupak implementiranja zaključaka navedenog dokumenta u zakonsku regulativu. Obzirom da navedeni dokument predstavlja podlogu za uspostavu sustava zbrinjavanja mulja na nacionalnoj razini, isti će biti korišten u pogledu definiranja planskog okvira zbrinjavanja mulja projektnog područja. Iako zaključci ovog dokumenta nisu još implementirani u vodnokomunalni sektor, smatra se kako će njegovi osnovni zaključci biti implementirani u slijednom razdoblju.

Bitno je naglasiti da konačna dispozicija mulja mora biti realizirana na način da su negativni učinci na okoliš svedeni na minimum, pri tome poštujući financijsko-ekonomska načela (naročito prihvatljivost/priuštvost cijena vodnih usluga), obzirom da je trošak dispozicije mulja uključen u cijenu vodnih usluga. Sukladno nacrtu *Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. – 2022. godine*¹⁵ (poglavlje 1.2.2.13 PGO-a):

„Trenutno u RH nije uspostavljen odgovarajući sustav gospodarenja otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a što se prvenstveno odnosi na potrebnu infrastrukturu za obradu.“

Navedeni PGO nije dao pregled mogućnosti gospodarenja otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, stoga se daje pregled mogućnosti definiran *Akcijskim planom*.

¹⁵ [Poveznica](#)



Slika 6-76 Pozicija postupka uporabe u postupcima obrade mulja i njihovi osnovni zahtjevi (izvor: Akcijski plan)

6.3.4.2 Regulatorni okvir EU

Slijedeće EU direktive iz područja okoliša značajne su za predmetnu tematiku:

Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EK)

- Nalaže izradu Upravljanja vodnim područjima, a koje obuhvaća mjere propisane Direktivom o otpadnom mulju (86/278/EEK).

Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (UWWTD, 91/271/EEK)

- Temeljna direktiva za izgradnju UPOV-a i sustava odvodnje. Između ostalog propisuje potrebu ponovne uporabu mulja, ukoliko je to moguće

Direktiva o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla (91/676/EEK)

- Osnovni cilj jest smanjenje zagađenja vode uzrokovanog nitratima u poljoprivredi. Definiira kanalizacijski mulj kao „gnojivo“.

Direktiva o zaštiti podzemnih voda od onečišćenja i pogoršanja kakvoće (2006/118/EK)

- Propisuje mjere zaštite podzemnih voda. Za svako vodno područje propisuju se granične vrijednosti tvari koje se mogu naći u podzemlju. Neke od tih tvari sastavni su dio kanalizacijskog mulja.

Direktiva o standardima kvalitete okoliša u području vodne politike (DSEK 2000/60/EK)

- Direktiva postavlja standard kakvoće okoliša u odnosu na prisutnost prioriternih onečišćujućih tvari u površinskim vodama te tvari koje predstavljaju rizik za vodeni okoliš, Obzirom na

potencijalnu pojavu pojedinih tvari u otpadnom mulju, korištenje otpadnog mulja na tlu može doprinijeti emisijama te stoga treba biti uključen u registar emisija.

Prijedlog Okvirne direktive o tlima

- Uz razne mjere osigurava adekvatnu zaštitu svih vrsta tala u EU. Priprema i uvođenje Direktive je u tijeku.

Direktiva o otpadu (2008/98/EK) - Okvirna direktiva o otpadu (WFD- Waste Framework directive)

Sadrži listu kategorija otpada. Otpad generiran na UPOV-u:

19 08	Otpad s UPOV-a koji nije specificiran na drugi način
19 08 01	Ostaci na sitima i grabljama
19 08 02	Otpad iz pjeskolova
19 08 03	Mješavina masti i ulja od odvajanja vode od ulja
19 08 04	Muljevi od obrade industrijske otpadne vode

19 08 05	Muljevi od obrade komunalnih otpadnih voda
-----------------	---

Okvirna direktiva o vodama (ODV) je formalizirala hijerarhiju otpada :

- Otpadne vode su isključene iz WFD opsega obzirom da su regulirane drugim propisima Zajednice
- Otpadni mulj ne spominje se u WFD.

Direktiva o odlagalištima otpada (99/31/EK)

Cilj Direktive je sprečavanje i smanjivanje negativnih učinaka na okoliš tijekom odlaganja otpada, uvođenjem strogih tehničkih zahtjeva za otpad i odlagališta.

Direktiva o odlagalištima obvezuje Zemlje članice da postepeno smanjuju količine biorazgradivog otpada koje šalju na odlagališta na 35% ukupne količine (po težini) od količina iz 1995. Do 2016. Hrvatska je tijekom pregovora dogovorila prijelazni period za potpuno usklađivanje s Direktivom.

Obzirom da kanalizacijski mulj sadrži veliku količinu biorazgradivih tvari ova odredba ima utjecaj na dugoročnu održivost na odlaganje kanalizacijskog otpadnog mulja na odlagališta.

Direktiva o zaštiti okoliša, posebno tla, kod upotrebe mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u poljoprivredi (86/278/EEK)

Glavni cilj ove direktive je regulacija korištenja kanalizacijskog mulja u poljoprivredi kako bi se spriječili negativni utjecaji na okoliš te kako bi se poticalo ispravno korištenje kanalizacijskog mulja.

Direktiva zahtjeva primjenjivanje maksimalne granične vrijednosti za određene teške metale, i u kanalizacijskom mulju i u tlu na kojem se primjenjuje, korištenje pred-tretmana mulja te ograničenje uporabe na određenim tlima. Cilj Direktive je da osigura da je korištenje kanalizacijskog mulja u poljoprivredi regulirano.

Direktiva zahtjeva da se zapisi o količinama, sastavu, korištenju, lokacijama primjene trajno čuvaju i da su dostupni nadležnim tijelima.

6.3.4.3 Regulatorni okvir RH

Okvir za hrvatsku politiku gospodarenja otpadom određen je Strategijom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05) i Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2017-2022 (NN 03/17) te Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19). Daje se poveznica na poglavlje 6.3.4.1 u kojem su definirane postavke nacrtu Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje od 2017.-2022. godine, a koje su vezane uz gospodarenje muljem.

Zakonodavni okvir je doživio značajne promjene donošenjem Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13). Mulj otpadnih voda se definira kao "posebna kategorija otpada", te je naglašena uska suradnja sa Ministarstvom koje je nadležno za vodno gospodarstvo.

6.3.4.4 Količina i sastav mulja

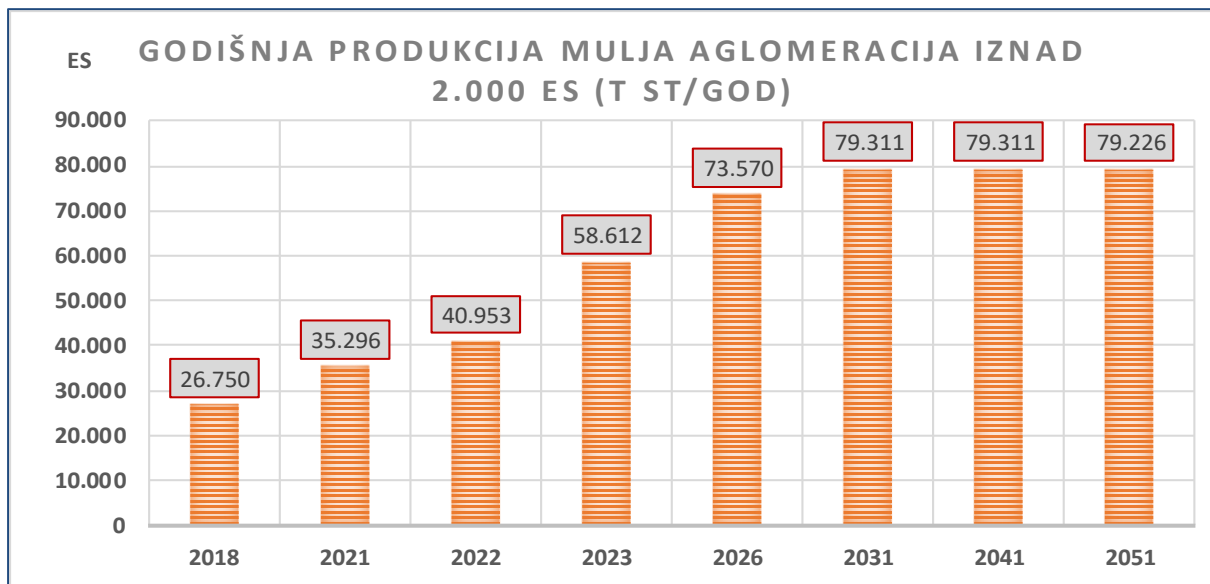
6.3.4.4.1 Količine mulja u RH

Količine mulja (kapaciteti UPOV-a i generiranog mulja) za RH rezultat su projekcija baziranih na Višegodišnjem program gradnje komunalnih vodnih građevina koji sadrži obavezu usklađenja sa zahtjevima Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda. Projekcije se odnose na razdoblje od 2018. do 2051. Može se pretpostaviti razvoj proizvodnje mulja na način:

$$\text{proizvodnja mulja} = \text{ES} \times \text{specifična proizvodnja mulja}$$

Postojeće bilježeno opterećenje aglomeracija iznad 2.000 ES na razini RH iznosi 4.977.326 ES što obuhvaća stanovništvo i industriju. Usvajanjem vršnih opterećenja u 2031., navedena godina je ujedno i mjerodavna: u 2031. bilježi se 6.270.275 ES.

U pogledu proizvodnje mulja, ukupna proizvodnja mulja za RH u 2031.g. je procijenjena na cca. 80.000 t ST godišnje.



Slika 6-77 Projekcija godišnje produkcije mulja aglomeracija iznad 2.000 ES u razdoblju 2018.-2051.

6.3.4.4.2 Postojeća praksa i koncepcija zbrinjavanja mulja na projektnom području

Na postojećem UPOV-u VINO nema značajnije proizvodnje mulja, obzirom da se radi o uređaju prvog (mehaničkog) stupnja pročišćavanja.

Stoga se zaključuje kako je nužna Opcijska analiza cjelokupnog projektnog područja u pogledu zbrinjavanja mulja.

6.3.4.4.3 Količine mulja s UPOV-a na području Projekta

Slijedno poglavlje napravljeno je prema naseljima obuhvaćenim aglomeracijom Malostonski zaljev. Kako podataka o trenutnim količinama mulja nema, projicirane količine određene su analitički. U pogledu projiciranih količina, u obzir je uzeto planirano opterećenje UPOV-a definirano u poglavlju 3.3.7.

Osim aglomeracije Malostonski zaljev, na uslužnom području Korisnika nisu identificirane druge potencijalne aglomeracije koje će se rješavati u srednjeročnom razdoblju. Stoga, ova Studija izvodljivosti se fokusirala na zbrinjavanje mulja isključivo aglomeracije Malostonski zaljev. Stoga, u planskom razdoblju (mjerodavna godina 2031.g.) očekuju se sljedeće projicirano opterećenje, iskazano u ES.

Projicirano org. opterećenje (ES)	
Mjesec	Aglomeracija Malostonski zaljev
1	6.200
2	6.200
3	6.600
4	8.400
5	11.300
6	14.600
7	22.800
8	26.000
9	15.200
10	9.800
11	6.400
12	6.300
Godišnji prosjek:	11.650

Tablica 6-53 Projicirano opterećenje UPOV-a Vino za 2031.g.

Nastavno na definirano mjerodavno opterećenje, u nastavku se iskazuju projicirane količine mulja (t ST/god).

Količine mulja (t ST/mj)	Aglomeracija	UKUPNO MULJ (t ST/mj)	UKUPNO MULJNI KOLAČ (t /mj – 23% ST)
Mjesec g ST/ES/dan	Malostonski zaljev 60		
1	12	12	52
2	10	10	43
3	12	12	52
4	15	15	65
5	21	21	91
6	26	26	113
7	42	42	183
8	48	48	209
9	27	27	117
10	18	18	78
11	12	12	52
12	12	12	52
Ukupno (t/god):	255	255	1.109

Tablica 6-54 Projicirana količina mulja (suha tvar) na UPOV-u Vino za 2031.g.

Ukupna procijenjena količina mulja s predmetnih aglomeracija iznosi oko 255 t ST/god, odnosno oko 1.109 t muljnog kolača/god.

6.3.4.5 Strateške alternative konačnog zbrinjavanja mulja

Općenito, u nastavku su prikazani neki od procesa konačnog zbrinjavanja mulja u Europi, te su isti u određenoj mjeri primjenjivi i u RH.

Potencijalni načini konačnog zbrinjavanja mulja:

Odlaganje mulja na odlagališta

U sukobu je s Direktivom o odlagalištima otpada i njenom provedbom u hrvatskom zakonodavstvu. Odlaganje mulja, iako se trenutno primjenjuje u Hrvatskoj (kao i brojnim, posebice novim članicama EU), nije održiva opcija, te se kao takva može isključiti.

Uporaba u poljoprivredi

Dokle god postoji dovoljno dostupnog zemljišta („land bank“) održiva je opcija i prakticira se u mnogim zemljama članicama EU. Primjena mulja podliježe Direktivi o otpadnom mulju i provedbi Direktive u nacionalnom zakonodavstvu.

Uporaba u nepoljoprivrednim područjima

Npr. uzgoj šuma i proizvodnja energetskih usjeva je održiva u slučaju kada je zemljište dostupno i ako postoji razvijeno tržište za proizvode biomase.

Su-spaljivanje s komunalnim otpadom

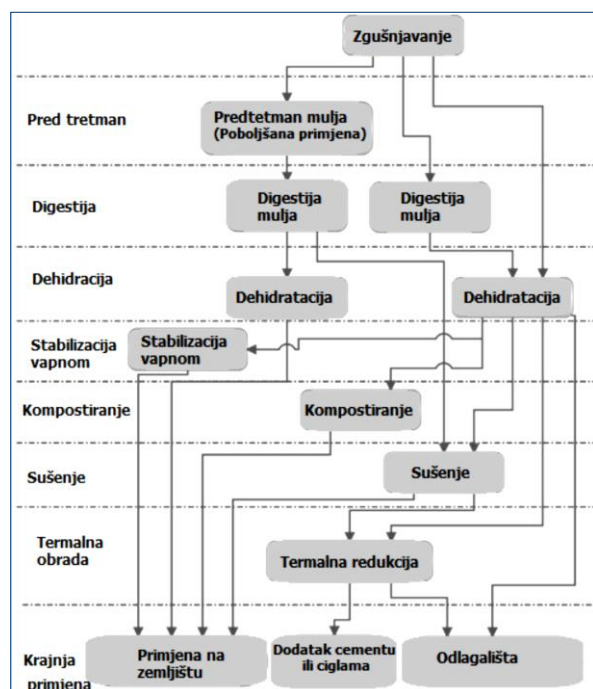
Su-spaljivanje u termoelekttranama na ugljen (ugljen i lignit)
Dokazano je kao održivo rješenje, a intenzivno se prakticira u nekoliko država članica EU. Mulj se može spaljivati kao odvodnjen muljni kolac ili poslije sušenja. U Hrvatskoj postoji jedna termoelektrana, Plomin, koja bi mogla ispunjavati uvjete za su-spaljivanja mulja.

Su-spaljivanje u cementnoj industriji.

Prakticira se u mnogim zemljama članicama EU. Mulj je potrebno prethodno osušiti. U Hrvatskoj postoje tri tvornice za proizvodnju cementa.

Termalno sušenje mulja s proizvodnjom peleta

Peleti se na tržištu mogu plasirati kao poboljšivač tla u hortikulturi ili kao gorivo za termoelektre.



Zbrinjavanje od strane trećih osoba

Predavanje mulja trećim osobama uz definirani trošak preuzimanja.

Izgradnja polja za ozemljavanje mulja (tzv. sludge reed beds)

6.3.4.6 Primjenjivi postupci konačne obrade mulja za aglomeracije Projekta

Temeljem izloženog, za rješavanja problematike upravljanja muljem nastalog na projektnom području, inicijalno se navode 3 potencijalna varijantna rješenja, od kojih su 2 ocijenjena primjenjivim za predmetni Projekt. Potencijalna varijantna rješenja:

- **Varijanta 1: Zbrinjavanje (dehidriranog) mulja od strane trećih osoba**

Predstavlja varijantno rješenje bez potrebnih investicijskih mjera, obzirom da se zbrinjavanje mulja odvija kroz sklapanje ugovora s trećim osobama za preuzimanje mulja. **Ocjenjuje se provedivim te će se daljnje razmatrati.**

- **Varijanta 2: Izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja te definiranje naknade za konačno zbrinjavanje**

Varijantno rješenje izgradnje postrojenja za solarno sušene s ciljem smanjenja udjela vode u muljnom kolaču. Konačno zbrinjavanje vrši se ponovno kroz sklapanje ugovora s trećim osobama za preuzimanje mulja, no sa znatno manjim količinama. **Ocjenjuje se provedivim te će se daljnje razmatrati.**

- **Varijanta 3: Ozemljavanje mulja na poljima za ozemljavanje na lokaciji UPOV-a**

Varijantno rješenje izgradnje polja za ozemljavanje mulja. Iako se s tehnološke strane polja za ozemljavanje ocjenjuju pogodnima za manje UPOV-e, u ovom slučaju klimatski uvjeti značajno otežavaju procese stabilizacije mulja u samim poljima. **Ocjenjuje se nepogodnim te se neće daljnje razmatrati.**

6.3.4.6.1 Varijantno rješenje V1: Zbrinjavanje (dehidriranog) mulja od strane trećih osoba

Ovo varijantno rješenje predstavlja zbrinjavanje mulja putem javnih nabava – sklapanjem ugovora s trećim osobama za preuzimanje mulja (transport i uporabu/zbrinjavanje) na određeni vremenski rok.

Postoji niz UPOV-a/aglomeracija koje na ovaj način rješavaju pitanje zbrinjavanja mulja. Ovo govori u prilog postojećem tržištu gospodarskih subjekata koji imaju zakonske i tehničke mogućnosti za zbrinjavanje muljeva. Sukladno nacionalnom zakonodavstvu, treće osobe moraju imati:

- potrebne dozvole za preuzimanje te transport mulja. Za ovaj proces, gospodarski subjekt mora biti upisan u Očevidnik posrednika u gospodarenju otpadom (temeljem članka 111. Zakona o gospodarenju otpadom NN 94/13 i 73/17) za koji je nužno periodično provoditi postupak obnavljanja upisa u Očevidnik, te
- okolišnu dozvolu izdane od strane Ministarstva zaštite gospodarstva i održivog razvoja za jedan od specificiranih postupaka uporabe (R grupa) ili zbrinjavanja otpada (D grupa). Okolišne dozvole specificiraju ključne brojeve otpada koje pravna osoba može preuzeti, maksimalne količine koje se mogu prihvatiti na daljnje zbrinjavanje/oporabu te se izdaje na vremenski rok (uobičajeno 4 godine) nakon čega je nužno ponovno provesti postupak izdavanja dozvole.

Ovi zahtjevi za pripadnim dozvolama i upisima su u pravilu transponirani u zahtjeve dokumentacije o nabavi. S time je osigurano kako odabrane treće strane imaju sve potrebne dozvole za preuzimanje i transport mulja, kao i odobren način zbrinjavanja/oporabe mulja, te da su svi odabrani postupci prijema/transporta/zbrinjavanja/oporabe u potpunoj sukladnosti s Ministarstvom zaštite gospodarstva i održivog razvoja.

Ovi zahtjevi za pripadnim dozvolama i upisima su transponirani u zahtjeve dokumentacije o nabavi (postupak javne nabave u tijeku). S time je osigurano kako odabrane treće strane imaju sve potrebne dozvole za preuzimanje i transport mulja, kao i odobren način zbrinjavanja/oporabe mulja, te da su svi odabrani postupci prijema/transporta/zbrinjavanja/oporabe u potpunoj sukladnosti s Ministarstvom zaštite okoliša i energetike.

Za potrebe evaluacija ovog varijantnog rješenja, izvršena je analiza dosad provedenih postupaka javne nabave u relativnom okruženju lokacije Projekta (mikrolokacija značajno utječe na postignute cijene, obzirom na relativno mali broj subjekata s mogućnostima energetske oporabe mulja).

Ističe se provedeni natječaj za zbrinjavanje mulja s UPOV-a Zadar-Centar.

Redni broj	Datum zaprimljenih ponuda	Količina mulja	Jedinica mjere	Cijena ponude (HRK, bez PDV)	Jedinična cijena ponude (HRK/t, bez PDV)
Ponuda 1	12/2018	15.600	t	17.160.000,00	1.100,00
Ponuda 2	12/2018			23.400.000,00	1.500,00
Ponuda 3	12/2018			10.857.600,00	696,00
Ponuda 4	12/2018			18.252.000,00	1.170,00
Ponuda 5	12/2018			29.640.000,00	1.900,00
Ponuda 6	12/2018			25.272.000,00	1.620,00

Najviša zabilježena cijena na ovom natječaju iznosila je 1.900 HRK/t, dok uprosječavanje iznosa rezultira cijenom od okvirno 1.330 HRK/t.

Ističe se kako je navedeni postupak predstavljao znatno veći UPOV (prosječno opterećenje oko 100.000 ES), te posljedično i veću količinu mulja. Dodatno, lokacija UPOV VINO/aglomeracije Malostonskog zaljeva je znatno južnije od aglomeracije Zadar, što povećava troškove transporta.

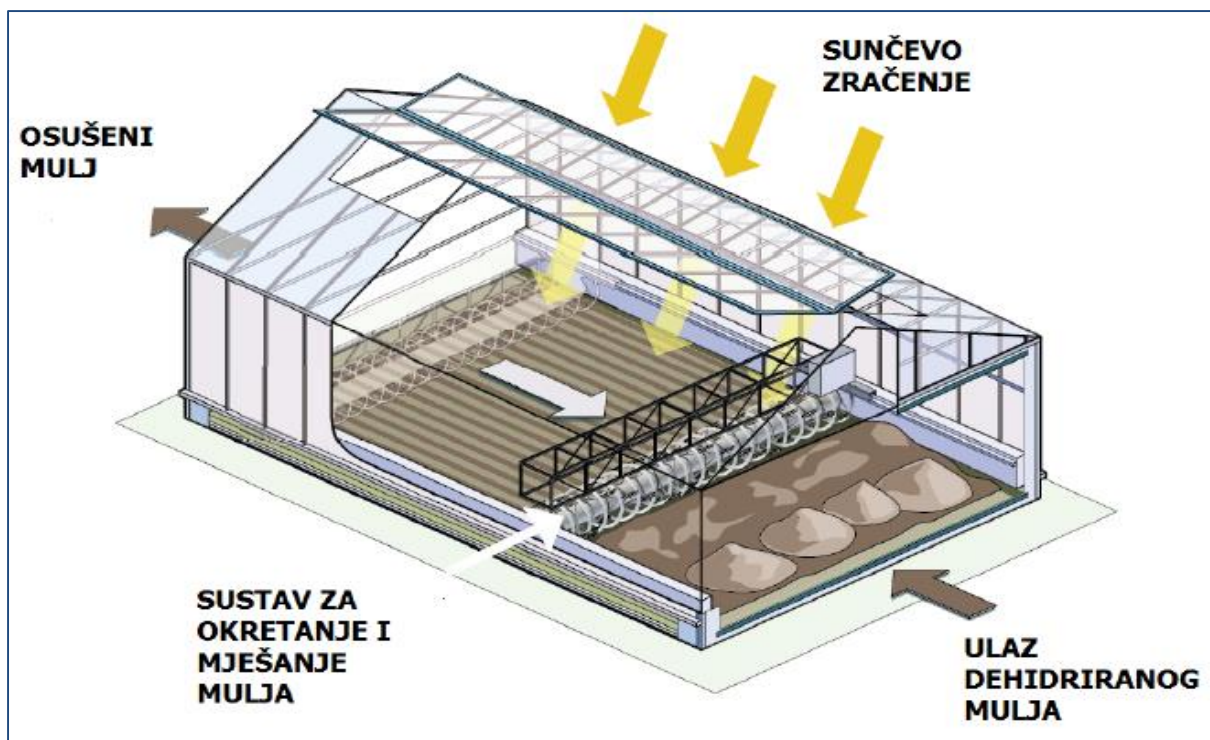
Zbog navedenog, u ovu studijsku dokumentaciju predviđen je jed. trošak zbrinjavanja od 1.465 HRK/t muljnog kolača godišnje, što predstavlja 10% uvećanu cijenu od prosječne ponuđene jedinične cijene natječaja za UPOV Zadar-Centar. Dodatno, ista je projicirana s rastom tokom projektnog razdoblja (rast od 1%).

Sukladno procijenjenim količinama mulja danima u poglavlju 6.3.4.4.3 (1.109 t/god), procijenjeni operativni trošak ovog varijantnog rješenja iznosio bi okvirno 1.624.685 HRK u prvoj operativnoj godini.

6.3.4.6.2 Varijantno rješenje V2: Izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja te definiranje naknade za konačno zbrinjavanje

6.3.4.6.2.1 Tehnološki proces solarnog sušenja

Solarno sušenje je proces koji se odvija unutar staklenika u kojem se dovodi obnovljeni zrak i odvija stalno preokretanje mulja dok sustav za ventilaciju izvlači iz mulja zrak zasićen vodenom parom. Grijanje unutar staklenika može biti isključivo prirodno, a može se instalirati i pomoćni sustav za grijanje (podno grijanje, sistem s upuhivanjem toplog zraka, infracrvene grijalice). Sustav za miješanje zraka i ventilaciju odvodi vlažni zrak izvan staklenika. Na tržištu postoji niz različitih tehnoloških rješenja koji se temelje na istim prirodnim načelima ali se razlikuju u tipu opreme za okretanje, upravljanjem muljem i neugodnim mirisima. Predviđeni sadržaj suhe tvari nakon solarnog sušenja bez dodatnog dosušivanja u pravilu iznosi oko 75%.



Slika 6-78 Shematski prikaz procesa solarnog sušenja mulja

6.3.4.6.2.2 Proračun potrebnih površina

U tablicama u nastavku je dan izračun potrebne veličine postrojenja za solarno sušenje, kao i procjena investicijskih i operativnih troškova. U pogledu lokacije, lokacija UPOV-a nudi adekvatne slobodne površine.

Prvi tablični prikaz odnosi se na proračun potrebne mase evaporirane vode.

Mjesec	Iradijacija (kWh/m ² /mj)	Ulaz mulja (t ST)	Masa muljnog kolača s 23% ST (t)	Postotak izlaza ST (%)	Masa mulja osušenog do predviđenog % (t)	Potrebna masa evaporirane vode (t)
1	49,53	12	52	75%	16	36
2	65,85	10	43	75%	13	30
3	108,36	12	52	75%	16	36
4	152,45	15	65	75%	20	45
5	194,97	21	91	75%	28	63
6	213,64	26	113	75%	35	78
7	228,72	42	183	75%	56	127
8	201,36	48	209	75%	64	145
9	142,01	27	117	75%	36	81
10	94,22	18	78	75%	24	54
11	55,72	12	52	75%	16	36
12	47,82	12	52	75%	16	36
SUMA/PROSJEK	1.555	255	1.109	75,0%	340	769

Tablica 6-55 Proračun potrebne evaporirane vode za solarno sušenje

Obzirom na sezonalnost solarne iradijacije (smanjena iradijacija zimi), cjelokupni proračun je napravljen na mjesečnoj bazi, no sa završnim ocjenama na godišnjoj bazi. Proračun na potpuno mjesečnoj bazi rezultirao bi s velikim brojem staklenika za solarno sušenje kako bi se zadovoljio

mjerodavni mjesec (najvjerojatnije zimski), a što bi rezultiralo s prevelikim kapacitetima u preostalim mjesecima, odnosno prekapacitiranošću postrojenja za solarno sušenje. Usvojena je pretpostavka kako se pojedina mjesečna odstupanja mogu nivelirati kroz idući mjesec, bilo kroz povećanje ili smanjenje visine mulja u staklenicama. Na taj način se postigla optimizacija investicijskih troškova, uz krajnji kriterij da na godišnjoj razini odnos potrebne i dozračene energije mora biti pozitivan. Proračun je vršen iterativno za različite dimenzije i broj staklenika.

Zaključno, može se konstatirati kako je proračun izvršen na dva kriterija:

- Maksimalnu dozvoljenu operativnu visinu mulja u staklenicama za sušenje koja je definirana s 30 cm.
- Odnos godišnje potrebne energije za evaporaciju te kumulativne dozračene energije

Usvojene specifikacije staklenika su kako slijedi:

- Efektivna duljina pojedinog staklenika: 40 m
- Efektivna širina pojedinog staklenika: 11 m
- Usvojeni broj staklenika: 2 staklenika
- Ukupna efektivna površina postrojenja : ~ 1.760 m²

U nastavku se daje proračun visine mulja u staklenicama.

Mjesec	Gustoća muljnog kolača s 23% ST (kg/m ³)	Volumen muljnog kolača s 23% ST (m ³)	Gustoća muljnog kolača osušenog do predviđenog % (kg/m ³)	Volumen mulja osušenog do predviđenog % (m ³)	Efektivna površina staklenika (m ²)	Visina mulja (cm)
1	1.092	48	1.300	12	880	5,43
2		40	1.300	10		4,52
3		48	1.300	12		5,43
4		60	1.300	15		6,79
5		84	1.300	22		9,50
6		104	1.300	27		11,76
7		167	1.300	43		19,00
8		191	1.300	49		21,72
9		108	1.300	28		12,22
10		72	1.300	18		8,14
11		48	1.300	12		5,43
12		48	1.300	12		5,43
SUMA	--	1.015	--	262	--	--

Tablica 6-56 Proračun visina mulja u staklenicama

Drugi proračun odnosi se na proračun kumulativnih potrebnih i dozračenih energija, dan u nastavku.

Mjesec	Potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Bruto potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Efektivna površina staklenika (m ²)	Dozračena energija (kWh*1000)	Dodatna energija iz AD (kWh*1000)	Razlika (kWh*1000)	Bruto kumulativna potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Kumulativna dozračena energija (kWh*1000)
1	23	57	880	44	0	-13	57	44
2	19	47		58	0	11	104	102
3	23	57		95	0	39	161	197
4	28	71		134	0	63	232	331
5	40	99		172	0	72	331	503
6	49	123		188	0	65	454	691

Mjesec	Potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Bruto potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Efektivna površina staklenika (m ²)	Dozračena energija (kWh*1000)	Dodatna energija iz AD (kWh*1000)	Razlika (kWh*1000)	Bruto kumulativna potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Kumulativna dozračena energija (kWh*1000)
7	79	199		201	0	3	653	892
8	91	227		177	0	-50	880	1.069
9	51	128		125	0	-3	1.008	1.194
10	34	85		83	0	-2	1.093	1.277
11	23	57		49	0	-8	1.150	1.326
12	23	57		42	0	-15	1.207	1.368
SUMA	483	1.207		--	1.368	0	162	7.329

Tablica 6-57 Proračun kumulativnih potrebnih i dozračenih energija

U obzir je potrebno uzeti i mjesečne fluktuacije u proračunatim energijama, te utjecaj na visine mulja – ukoliko je prethodni mjesec bilježio nedostatak solarne energije, mulj će se dulje zadržavati kako bi postigao traženi postotak suhe tvari te će se posljedično povećati razina mulja u slijednom mjesecu.

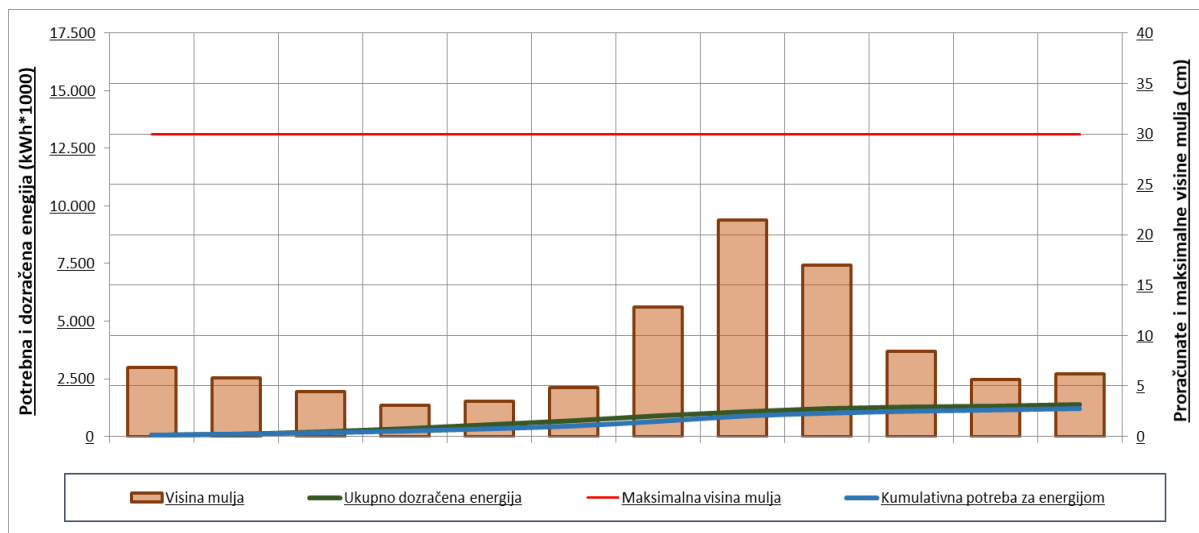
U nastavku je daje ponovni proračun visina mulja, ovaj puta u obzir uzimajući i bilježene razlike u potrebnoj i dozračenoj energiji. Svaki višak ili manjak energije je izražen kroz slijedni mjesec.

Mjesec	Razlika (kWh*1000)	Potrebna energija za evaporaciju (kWh*1000)	Preostala masa evaporirane vode (t)	Masa ST	Masa muljnog kolača s 23% ST (t)	Volumen muljnog kolača s 23% ST (m ³)	Dodatna visina	Korigirana visina	Maksimalna visina mulja (cm)
1	-13	5	8,4	2,79	12	11	1,26	6,83	30,00
2	11	-4	-6,8	-2,25	-10	-9	-1,02	5,79	30,00
3	39	-15	-24,6	-8,15	-35	-32	-3,69	4,41	30,00
4	63	-25	-40,3	-13,35	-58	-53	-6,04	3,10	30,00
5	72	-29	-46,0	-15,26	-66	-61	-6,91	3,46	30,00
6	65	-26	-41,4	-13,73	-60	-55	-6,21	4,86	30,00
7	3	-1	-1,6	-0,54	-2	-2	-0,24	12,79	30,00
8	-50	20	31,8	10,55	46	42	4,77	21,47	30,00
9	-3	1	1,8	0,59	3	2	0,27	16,99	30,00
10	-2	1	1,4	0,48	2	2	0,22	8,41	30,00
11	-8	3	4,9	1,64	7	7	0,74	5,64	30,00
12	-15	6	9,4	3,11	14	12	1,41	6,17	30,00
SUMA	161,6	-64,6	-102,9	-34,1	-148,5	-136,0	--	--	--

Tablica 6-58 Proračun visina mulja u staklenicima uz fluktuacije u energiji

Crvenom bojom označeni su mjeseci s negativnom razlikom između potrebne i dozračene energije, odnosno prinosom mulja za idući mjesec. Vidljivo je kako u nijednom mjesecu visina mulja ne prelazi postavljenu granicu od 30 cm. Slobodna zapremnina do granice od 30 cm služi kao dodatni volumen za zaprimanje mulja, odnosno kao osiguranje.

Također, za potrebe dimenzioniranja postrojenja je izrađena godišnja bilanca potrebne i dostupne energije za sušenje mulja i prikazana na grafikonu u nastavku, kao i izražene visine mulja.



Slika 6-79 Godišnja bilanca potrebne i dostupne energije za sušenje mulja po mjesecima

Kumulativno gledano, na godišnjoj razini nema nedostatka energije, te se postiže ravnoteža između potrebne energije za solarno sušenje te dozračene energije. Mjesečne fluktuacije se bez ikakvih problema pokrivaju kroz mogući volumen mulja na postrojenju gdje visine mulja (proračunata maksimalna vrijednost od 21,47 cm) ne prelazi postavljenu granicu od 30 cm.

Za proračun investicijskih i operativnih troškova usvaja se ukupna efektivna površina postrojenja za solarno sušenje od 1.760 m² efektivne površine, što odgovara 2 staklenika pojedinačnih efektivnih dimenzija 40 x 11 m.

6.3.4.6.2.3 Investicijski i operativni troškovi izgradnje postrojenja

U nastavku se daje izračun investicijskih i operativnih troškova izgradnje postrojenja za solarno sušenje mulja nastavno na gore definirane dimenzije postrojenja.

U proračun su uzeti u obzir sljedeći investicijski troškovi:

- Građevinski radovi na izvedbi staklenika, manipulativnim površinama, internim prometnicama
- Ugradnja elektrostrojarske opreme za solarno sušenje
- Nabava mobilne opreme za manipulaciju muljem – utovarivač
- Izvedbu prateće infrastrukture – prilazne prometnice, trafostanice s naknadom za priključnu snagu, hidrantske mreže, priključka na javnu vodoopskrbu.
- Troškove projektiranja, istražnih radova te pokusnog rada u trajanju od 12 mjeseci (predviđeno pokrivanje iznosa jednogodišnjeg operativnog troška)

Operativni troškovi su proračunati imajući u vidu:

- Definiranu potrošnju te usvojen jedinični trošak električne energije
- Troškove održavanja (1% za građevinske objekte, 3% za elektro-strojarsku opremu)
- Troškove osiguranja (tuča i sl.)

- Naknadu za odlaganje osušenog mulja – budžet za konačno zbrinjavanje mulja je postavljen na 750 HRK/t osušenog mulja što obzirom na količinu omogućuje nekoliko potencijalnih rješenja konačnog zbrinjavanja

1	Lokacija	Stonsko polje		
2	Solarna iradijacija			
	Godišnja iradijacija horizontalne plohe	kWh/m ² /god		1.555
3	Bilanca masa			
	Masa ST mulja	tona		255
	Prosječni broj ES	ES		11.700
	Ulazni sadržaj ST	%		23%
	Masa muljnog kolača	tona		1.110
	Izlazni sadržaj ST	%		80%
	Masa osušenog mulja	tona		340
	Potrebna masa evaporirane vode	tona		769
4	Usvojene tehničke specifikacije			
	Potrebna energija za evaporaciju	kWh * 1000		483
	Učinkovitost sustava			40%
	Efektivna širina hale za sušenje	m		11
	Efektivna duljina hale za sušenje	m		80
	Usvojen broj hala	#		2
	Ukupna efektivna raspoloživa površina za sušenje mulja	m ²		1.760
	Maksimalna operativna visina mulja u staklenicima	cm		30,00
	Maksimalna proračunata visina mulja	cm		6,83
5	Investicijski troškovi			20.356.500,00
	Projektiranje i istražni radovi	HRK/kom	300.000	490.000
	Oprema			
	Stroj za prevrtanje i transport mulja	HRK/kom	1.750.000	3.500.000
	Automatika/mjerna oprema	HRK/kom	800.000	1.600.000
	Montaža i puštanje u rad el.-st. opreme	HRK/kom	275.000	550.000
	Građevinski radovi			
	Hala za sušenje mulja	HRK/m ² / HRK	6.000	10.560.000
	Interne prometnice i manipulativne površine	HRK/m ² / HRK	1.500	2.001.000
	Ostala infrastruktura			
	Naknada za priključnu snagu	HRK/kom	50.000	0
	Trafostanica	HRK/komplet		0
	Hidrantska mreža	HRK/m ² / HRK	700	934.000
	Priključak na javnu vodoopskrbu	HRK/m'	250 m'	800
	Prilazna prometnica	HRK/m'	250 m'	2.500
	Mobilna oprema			
	Utovarivač	HRK/kom		600.000
	Pokusni rad - 12 mjeseci			
	Potrošnja el. energije	HRK/god		11.500
	Angažman ljudstva	HRK/god		110.000
	Zbrinjavanje osušenog mulja	HRK/god		231.200
	Ukupno pripremni radovi			691.500
	Ukupno građevinski radovi			13.495.000
	Ukupno elektrostrojarska oprema			6.250.000
6	Pogon i održavanje			
	Specifična potrošnja el. energije	kWh / t evaporirane vode	20	
	Potrošnja električne energije	kWh/god		15.374
	Trošak električne energije	HRK/kWh / HRK	0,75	11.500
	Troškovi održavanja građevinski	% / HRK/god	1	134.950
	Troškovi održavanja elektro-strojarske opreme	% / HRK/god	3	187.500
	Troškovi radnog osoblja		110.000	110.000
	Naknada za odlaganje osušenog mulja	HRK/t / HRK	Troškovi osiguranja 680	255.000

			(tuča i sl.)		
	Ukupni troškovi pogona i održavanja	HRK/god			698.950
8	Troškovi pogona i održavanja po t ST mulja				
	Troškovi obrade po t ST	HRK/t ST			2.741

Tablica 6-59 Investicijski i operativni troškovi postrojenja za solarno sušenje mulja

6.3.4.6.3 Evaluacija varijantnih rješenja i zaključak

Evaluacija varijantnih rješenja rađena je na razdoblje od 30 godina. Usporedba je rađena preko sumiranja troškova po godinama. Pristup proračuna Neto sadašnje vrijednosti je ocijenjen neodgovarajućim - obzirom da jedno varijantno rješenje (zbrinjavanje putem trećih osoba) nema investicijskih troškova, različite dinamike troškova bi znatno utjecale na proračun NSV, te posljedično i na ocjenu isplativosti varijantnih rješenja (utjecaj diskontne stope). U nastavku je dan tablični prikaz usporedbe varijantnog rješenja V1 i V2.

Procjena troškova (HRK)	Mjerna jedinica	aglomeracija Malostonski zaljev	
		V1: Zbrinjavanje od strane trećih osoba	V2: Solarno sušenje
Ukupni investicijski trošak	HRK	0	20.436.500
Izgradnja postrojenja za solarno sušenje	HRK	0	20.436.500
Ukupni operativni trošak	HRK	1.624.685	698.950
God. operativni troškovi postrojenja	HRK/god		443.950
Naknada za konačno zbrinjavanje mulja	HRK/god	1.624.685	255.000
Sumarni troškovi (30 godina)	HRK	50.097.966	45.558.150
Indeks	/	110,0%	100,0%

Tablica 6-60 Evaluacija sumarnih troškova varijantnih rješenja V1 i V2

Vidljivo je kako proračun pokazuje kako je isplativije rješenje V2 - Izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja te definiranje naknade za konačno zbrinjavanje za 10%.

U nastavku se daju dodatni razlozi za odabir varijantnog rješenja:

- U ovom trenutku nepoznat je način konačnog odlaganja mulja što predstavlja rizik za Korisnika u dijelu dostupnosti mogućih oblika te kretanju tržišnih cijena. Rizik je veći pri većoj količini mulja za ovakav tip zbrinjavanja – višestruko veće količine u V1.
- S tehnološke strane, osušeni mulj smatra se pogodnijim za daljnju uporabu, npr. u spalionicama. Solarnim sušenjem te dodatnim dosušivanjem planira se postizanje min. 80% ST, čime se smanjuje energetska potreba na konačnim lokacijama, što bi u teoriji trebalo značiti i nižu jed. cijenu

Evaluacijom varijantnih rješenja zabilježena je razlika od 10% u korist izgradnje postrojenja za solarno sušenje – isto se odabire kao varijantno rješenje zbrinjavanja mulja te uključuje u Kratkoročni investicijski program Projekta.

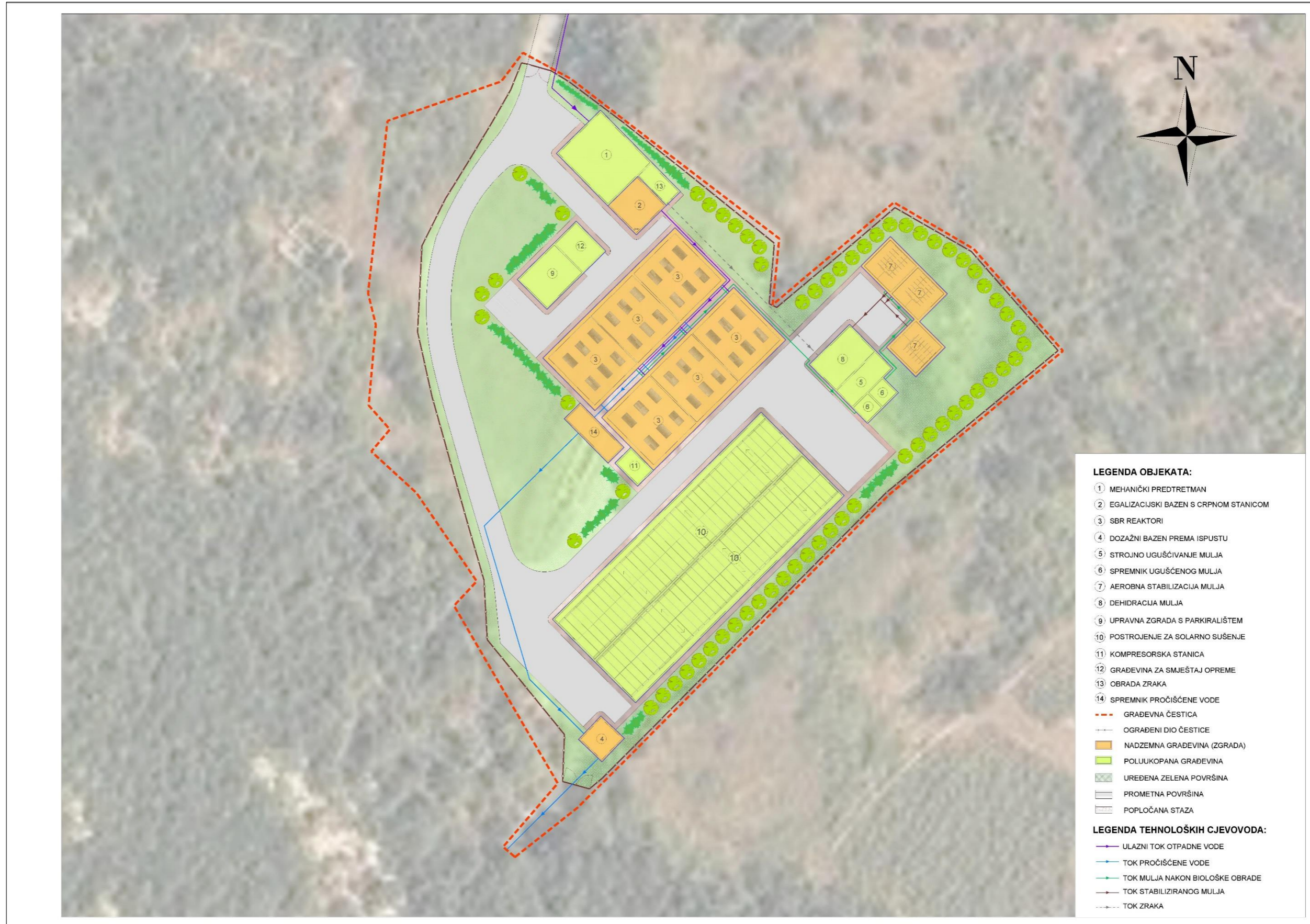
6.3.5 Zaključci i prijedlog mjera sustava pročišćavanja otpadnih voda

U dugoročnom planskom razdoblju predviđa se zadržavanje postojeće lokacije UPOV-a VINO na lokaciji jugoistočno od naselja Ston, uz dodatno proširenje postojeće katastarske čestice. Obzirom na prihvatljivost dvije metode tehnologije pročišćavanja (SBR i konvencionalna tehnologija), zaključeno je da nema preferencije ijedne od metoda već se preporuča odabir na temelju javne nabave za projektiranje i dogradnju UPOV-a VINO. Kapacitet UPOV-a VINO iznosi 26.000 ES i II. stupanj pročišćavanja.

Što se tiče zbrinjavanja mulja nastalog na UPOV-u VINO, predviđa se izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja na lokaciji samog UPOV-a. Ovo rješenje pokazalo se optimalnim obzirom na okvirno 10% manji trošak investicije u usporedbi sa varijantom zbrinjavanja od strane trećih osoba.

U nastavku je priložen situacijski prikaz idejnog rješenja UPOV-a VINO na postojećoj lokaciji (uz proširenje čestice).

6.3.6 Situacijski prikaz idejnog rješenja UPOV-a VINO



7 KRATKOROČNE I DUGOROČNE INVESTICIJSKE POTREBE UNUTAR SEKTORA

7.1 Investicijske potrebe i program

7.1.1 Operativni strateški ciljevi JIVU

7.1.1.1 Usluge opskrbe pitkom vodom

Strateški ciljevi u pogledu vodoopskrbe rezultiraju iz odredbi relevantne nacionalne legislative i opisani su u dokumentu Analiza institucionalnog ustroja.

Kao isključivi pružatelj usluge, JIVU ili više JIVU na projektnom području trebaju postaviti strateške ciljeve svog rada te ih uskladiti s dionicima i drugim zainteresiranim stranama s ciljem osiguranja kvalitetne usluge po prihvatljivoj cijeni.

Operativni strateški JIVU-a su:

- Održati usklađenost s važećom zakonskom regulativom u području javne vodoopskrbe;
- Optimizirati rukovodstvo i rad tvrtke;
- Pripremiti i primijeniti srednje i dugoročne planove rekonstrukcije, obnove i unaprjeđenja postojeće infrastrukture uključivo mrežu, vodne djelatnosti, crpne stanice, vodospreme i sl. (kapitalni program održavanja) s ciljem osiguranja dugoročnog funkcioniranja i optimalizacije vodoopskrbnog sustava;
- Aktivno koristiti GIS bazu kao instrument planiranja i rada sustava;
- Optimizirati udjele naplaćene i nenaplaćene vode;
- Optimizirati troškove obrade i distribucije vode;
- Poboljšati i proširiti vodoopskrbnu djelatnost u okviru troškova koji se mogu pokriti iz tarifa;
- Izraditi i održavati program korisničke službe kojim je pokriveno cijelo opskrbno područje;
- Izraditi program osviještenosti o odgovornom korištenju vode.

7.1.1.2 Usluge odvodnje i pročišćavanja otpadne vode

Strateški ciljevi u pogledu odvodnje i pročišćavanja otpadne vode rezultiraju iz odredbi relevantne nacionalne legislative i opisani su u dokumentu Analiza institucionalnog ustroja. Javni isporučitelj vodnih usluga (ili više njih, ovisno o odabranom modelu) nadležan za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda će biti odgovoran za ispunjenje navedenih ciljeva.

Kao pružatelj usluga odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije, ima zadatak postaviti strateške ciljeve u upravljanju sustavom s ciljem osiguranja najbolje moguće usluge za razumnu cijenu.

Opći ciljevi su:

- poboljšanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Malostonski zaljev, ispunjavanje ciljeva propisanih Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEC);

Specifični ciljevi su:

- zaštita podzemnih voda povećanjem stupnja prikupljanja otpadne vode na području aglomeracije Malostonski zaljev;
- zaštita podzemnih i površinskih voda proširenjem i rekonstrukcijom sustava odvodnje aglomeracije Malostonski zaljev te odvodnjom otpadnih voda na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda II. stupnja pročišćavanja;

Operativni strateški ciljevi poduzeća se mogu definirati kako slijedi:

1. Održavanje sukladnosti zakonodavnom okviru za odvodnju, pročišćavanje i ispuštanje otpadnih voda;
2. Optimizacija upravljanja poduzećem;
3. Priprema i provedba srednjoročnih i dugoročnih planova rekonstrukcije, sanacije i poboljšanja postojeće infrastrukture odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (program kapitalnog održavanja) u svrhu osiguranja dugoročne optimalne funkcionalnosti sustava;
4. Nastavak aktivnog upravljanja GIS sustavom kao jednim od osnovnih instrumenata planiranja i upravljanja sustavom;
5. Optimizacija troškova odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda;
6. Održavanje, poboljšanje i proširenje sustava odvodnje putem tarifa koje omogućavaju *pokrivanje* troškova;
7. Priprema i održavanje programa usluge i podrške korisnicima na području čitave aglomeracije;
8. Priprema programa za podizanje svijesti šire javnosti o odgovornom korištenju sustava odvodnje otpadnih voda.

Prijavitelj Projekta (jedini ili jedan od JIVU na području) će upravljati planiranjem i implementacijom projekta i time osigurati prikupljanje gotovo sve otpadne vode na području aglomeracije Malostonski zaljev te njeno adekvatno pročišćavanje na postojećem UPOV-u VINO na način koji će osiguravati izostanak negativnih utjecaja na okoliš i korisnike usluga te će osigurati poštivanje svih relevantnih odredbi zakonodavstva RH i EU.

7.1.2 Sukladnost s Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda

Dugoročne mjere koje se planiraju provesti na području aglomeracije imaju za cilj zaštitu okoliša od utjecaja ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda. Zahtjevi za prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda su definirani Direktivom o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (DKOV) kojom se definira:

- prikupljanje, pročišćavanje i ispuštanje komunalnih otpadnih voda za aglomeracije i
- pročišćavanje i ispuštanje biorazgradivih otpadnih voda iz određenih industrijskih sektora.

U inicijalnom obliku Direktive, za 15 tadašnjih država članica EU propisana je odredba da je za aglomeracije > 2.000 ekvivalent stanovnika (ES) potrebno izgraditi sustave odvodnje otpadnih voda do kraja 2000. za velike aglomeracije te do kraja 2005. za manje aglomeracije. Razvoj kapaciteta pročišćavanja otpadnih voda u Hrvatskoj je vođeno obvezom usklađivanja za zahtjevima pravne

stečevine EU te posebice zahtjevima Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda. Krajnji rokovi implementacije usklađivanja sa zahtjevima DKOV svake pojedine zemlje članice su dogovoreni sa EC te su definirani u okviru Implementacijskog plana za vodno komunalne direktive (revizija, 2010). Tranzicijski periodi za ispunjavanje zahtjeva DKOV za RH su dogovoreni na osnovu veličine aglomeracije kako je dano u nastavku:

> 150.000 ES	prije kraja 2018.
15.000 – 150.000 ES	prije kraja 2018.
10.000 – 15.000 ES	prije kraja 2020.
2.000 – 10.000 ES	prije kraja 2023.

Za predmetne aglomeracije, rokovi postizanja sukladnosti s odredbama DKOV-a su dani u nastavku. Daje se poveznica na dokument Analize postojećeg stanja i Analize potreba u pogledu stanja vodnih tijela - prijemnika.

Aglomeracija / parametar	Malostonski zaljev
Vršno opterećenje (ES)	26.000
Prijemnik	0423_MOP
Tip prijemnika	priobalno vodno tijelo
Ukupni stanje prijemnika	dobro
Stupanj pročišćavanja	II. (sekundarni)
Rok ispunjenja zahtjeva Direktive	31.12.2023.

Tablica 7-1 Rokovi ispunjenja Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda za aglomeracije Projekta

Aglomeracija Malostonski zaljev

Stanje UPOV-a VINO objašnjeno je u poglavlju Analize postojećeg stanja i Analize potreba. Po funkcionalnosti UPOV-a II. stupnja pročišćavanja (2028.g.), aglomeracija Malostonski zaljev će ispuniti odredbe Direktive i po pitanju zahtijevanog stupnja pročišćavanja te minimalnog stupnja priključenosti korisnika. Proširenjem obuhvata aglomeracije na dodatna naselja (Komarna, Duboka, Klek, Luka, Hodilje) te proširenjem sustava odvodnje u naseljima postojeće aglomeracije, dodatno će se doprinijeti smanjenju ispuštanja nepročišćenih septičkih otpadnih voda.

7.2 Kratkoročni investicijski program (KIP, obuhvat ovog Projekta)

7.2.1 Uvodne napomene

Nastavno na poglavlja 5 i 6, Predstudija izvodljivosti je analizirala 6 mogućih institucionalno-financijskih modela, ovisno o tehničkom obuhvatu i odabranom institucionalnom modelu. **U nastavku se daje pregled svih potencijalnih investicijskih komponenti Projekta, a u poglavlju 7.2.19 se daje pregled koje komponente se nalaze u pojedinom razmatranom modelu.**

U tablici u nastavku su prikazane potencijalne komponente kratkoročnog investicijskog programa, tj. dan je pregled potencijalnih komponenti ovog Projekta.

Komponenta	Mjere
Komponenta A.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava vodoopskrbe na području RH	Vodoopskrbni sustav Ston: - Rekonstrukcija 2.040 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 103 kućna priključka na vodoopskrbu. Vodoopskrbni sustav Slivno: - Rekonstrukcija 4.110 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 206 kućna priključka na vodoopskrbu.
Komponenta B.1: Proširenja sustava vodoopskrbe na području RH	Vodoopskrbni sustav Ston: - Izgradnja 2.500 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 33 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.
Komponenta C.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području RH	- Rekonstrukcija 350 m postojećeg Kolektora 1. Sustav odvodnje Ston: - Rekonstrukcija 2.977 m cjevovoda. Zamjena 1040 m ³ tlačnih cjevovoda na podmorskom prijelazu Malostonskog zaljeva.
Komponenta C.2: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području BiH	Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum 1. Sustav odvodnje Neum: - Sanacija 2.750 m cjevovoda metodom bez raskopavanja u naselju Neum.
Komponenta D: Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva	Transportna dionica preko mosta Bistrina: - Izgradnja 9.536 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 4.186 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 5 novih crpnih stanica
Komponenta E.1: Proširenja sustava odvodnje na području RH	Sustav odvodnje Slivno: - Izgradnja 5.046 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 311 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 2 nove crpne stanice s izvedbom 252 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje. Sustav odvodnje Ston: - Izgradnja 4.849 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 424 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 242 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje. Izvedba sustava daljinskog nadzora i upravljanja na UPOV-u Vino.
Komponenta E.2: Proširenja sustava odvodnje na području BiH	Sustav odvodnje Neum: - Izgradnja 9.419 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 510 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 471 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.
Komponenta F: Pročišćavanje otpadnih voda i zahvati na UPOV-u	- Projektiranje i izgradnja UPOV-a Vino kapaciteta 26.000 ES II. stupnja pročišćavanja. - Projektiranje i izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja na lokacija UPOV-a Vino.
Komponenta G: Nabava opreme	Nabava opreme za održavanje sustava odvodnje
Komponenta H: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera	Usluge pružanja stručnog nadzora tijekom izvođenja radova u svemu sukladno Zakonu o gradnji RH i ostalim važećim propisima te pružanje usluga FIDIC Inženjera za ugovore o radovima koji se sklapaju temeljem FIDIC modela ugovora (ugovor 3)
Komponenta I: Upravljanje projektom	Usluge upravljanja projektom - eksterni stručnjaci (predmet javne nabave) Troškovi djelatnika Prijavitelja JPP metodom nadoknade sredstava
Komponenta J: Promidžba i vidljivost	Usluge osiguranja promidžbe i vidljivosti projekta
Komponenta K: Troškovi rješavanja imovinsko-pravnih odnosa	Financiranje nastalih troškova rješavanja imovinsko-pravnih odnosa za potrebe Projekta metodom nadoknade sredstava
Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosa za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje	Troškovi vodnog doprinosa za linijske objekte i postrojenje za solarno sušenje metodom nadoknade sredstava te troškovi naknada za priključnu snagu za postrojenje te crpne stanice

Tablica 7-2 Opis potencijalnih mjera kratkoročnog investicijskog programa Projekta

7.2.2 Komponenta A.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava vodoopskrbe na području RH

Komponenta	Komponenta A.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava vodoopskrbe na području RH
Ciljevi	- rekonstrukcija dijela vodoopskrbne mreže
Opravdanje	Postizanje sukladnosti s odredbama Okvirne direktive o vodama
Planirane fizičke mjere	Vodoopskrbni sustav Ston: - Rekonstrukcija 2.040 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 103 kućna priključka na vodoopskrbu. Vodoopskrbni sustav Slivno: - Rekonstrukcija 4.110 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 206 kućna priključka na vodoopskrbu.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta A.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava vodoopskrbe na području RH						7.008.500		0
A.1.1		Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Ston				2.911.000		0
	A.1.1.1	Hodilje: Rekonstrukcija post.cjevovoda ACC DN80 na DN150	150	600	1.300	780.000	0,00%	0
	A.1.1.2	Hodilje: Rekonstrukcija post.cjevovoda ACC DN80 na DN100	100	190	1.150	218.500	0,00%	0
	A.1.1.3	Luka: Rekonstrukcija post.cjevovoda DN50 na DN125	125	260	1.225	318.500	0,00%	0
	A.1.1.4	Mali Ston: Rekonstrukcija post.cjevovoda ACC DN80 i PE50 na DN125	100	700	1.150	805.000	0,00%	0
	A.1.1.5	Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		88	4.000	352.000	0,00%	0
	A.1.1.6	Rekonstrukcija vodoop. mreže, Luke	150	290	1.300	377.000	0,00%	0
	A.1.1.7	Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		15	4.000	60.000	0,00%	0
A.1.2		Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Slivno				4.097.500		0
	A.1.2.1	Rekonstrukcija vodoop. mreže (post. PVC DN90)	110	2.050	800	1.640.000	0,00%	0
	A.1.2.2	Rekonstrukcija vodoop. mreže (post. PVC DN60)	90	110	750	82.500	0,00%	0
	A.1.2.3	Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		108	4.000	432.000	0,00%	0
	A.1.2.4	Rekonstrukcija vodoop. mreže	90	1.770	800	1.416.000	0,00%	0
	A.1.2.5	Rekonstrukcija vodoop. mreže	63	180	750	135.000	0,00%	0
	A.1.2.6	Rekonstrukcija/prespajanje priključaka na vodoopskrbu		98	4.000	392.000	0,00%	0

7.2.3 Komponenta B.1: Proširenja sustava vodoopskrbe na području RH

Komponenta	Komponenta B.1: Proširenja sustava vodoopskrbe na području RH
Ciljevi	- proširenja dijela vodoopskrbne mreže
Opravdanje	Postizanje sukladnosti s odredbama Okvirne direktive o vodama
Planirane fizičke mjere	Vodoopskrbni sustav Ston: - Izgradnja 2.500 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 33 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta B.1: Proširenja sustava vodoopskrbe na području RH						3.727.500		42.388
B.1.1		Proširenje vodoopskrbnog sustava Ston				3.727.500		42.388
	B.1.1.1	Naselje Česvinica, novi vodoopskrbni cjevovod, dovod (PEHD)	160	820	950	779.000	0,50%	3.895
	B.1.1.2	Naselje Česvinica, novi tlačni cjevovod (PEHD)	125	1.030	900	927.000	0,50%	4.635
	B.1.1.3	Priprema za priključke na vodoopskrbu		33	6.000	198.000	0,50%	990
	B.1.1.4	HS Česvinica, Q=0-11 l/s, H=60 m		1	950.000	950.000	3,00%	28.500
	B.1.1.5	Broce, proširenje mreže	100	650	1.150	747.500	0,50%	3.738
	B.1.1.6	Priprema za priključke na vodoopskrbu		21	6.000	126.000	0,50%	630

7.2.4 Komponenta C.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području RH

Komponenta	Komponenta C.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području RH
Ciljevi	- rekonstrukcija dijela sustava odvodnje za koji su utvrđeni nedostaci
Opravdanje	- povećanje sigurnosti sustava odvodnje, smanjenje rizika od ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u Malostonski zaljev
Planirane fizičke mjere	- Rekonstrukcija 350 m postojećeg Kolektora 1.
	Sustav odvodnje Ston: - Rekonstrukcija 2.977 m cjevovoda.
	Zamjena 1040 m ³ tlačnih cjevovoda na podmorskom prijelazu Malostonskog zaljeva.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta C.1: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području RH						43.835.500		223.725
C.1.1		Rekonstrukcija postojećeg Kolektora 1				5.005.000		25.025
	C.1.1.1	Sanacija kontrafora (30 kom)		30	35.000	1.050.000	0,50%	5.250
	C.1.1.2	Uklanjanje i izgradnja nove rasponske AB konstrukcije		350	5.500	1.925.000	0,50%	9.625
	C.1.1.3	Ugradnja nove cijevi PEHD DN 500 mm	500	350	2.600	910.000	0,50%	4.550
	C.1.1.4	Ugradnja betonske podloge pomoćne cijevi		350	600	210.000	0,50%	1.050
	C.1.1.5	Ugradnja pomoćne cijevi PEHD DN 500 mm	500	350	2.600	910.000	0,50%	4.550
C.1.2		Rekonstrukcija sustava odvodnje općine Ston				19.390.500		0
	C.1.2.1	Transportni cjevovodi 2 x DN 400	400	2.977	6.000	17.862.000	0,00%	0
	C.1.2.2	Muljni ispuš		1	28.500	28.500	0,00%	0
	C.1.2.3	Dozažni bazen uz distribucijsku komoru		1	1.500.000	1.500.000	0,00%	0
C.1.3		Rekonstrukcija prijelaza Malostonskog zaljeva				19.440.000		198.700
	C.1.3.1	Zamjena automatskog zasuna		1	60.000	60.000	3,00%	1.800
	C.1.3.2	Ugradnja novog cjevovoda sifonskog prijelaza	315	570	9.000	5.130.000	0,50%	25.650
	C.1.3.3	Zamjena postojećeg cjevovoda 1	315	570	12.500	7.125.000	0,50%	35.625
	C.1.3.4	Zamjena postojećeg cjevovoda 2	315	570	12.500	7.125.000	0,50%	35.625
	C.1.3.5	Pojačano održavanje i pregled cjevovoda		1			0,50%	100.000

7.2.5 Komponenta C.2: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području BiH

Komponenta	Komponenta C.2: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području BiH
Ciljevi	- rekonstrukcija dijela sustava odvodnje za koji su utvrđeni nedostaci
Opravdanje	- povećanje sigurnosti sustava odvodnje, smanjenje rizika od ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u Malostonski zaljev
Planirane fizičke mjere	Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum 1.
	Sustav odvodnje Neum: - Sanacija 2.750 m cjevovoda metodom bez raskopavanja u naselju Neum.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta C.2: Rekonstrukcija i sanacija postojećeg sustava odvodnje na području BiH						10.990.000		109.700
C.2.1		Rekonstrukcija CS Ćurilo Neum				2.190.000		65.700
	C.2.1.1	Crpke (Q/H = 90/66) sa kompletnom opreme za uključivanje-isključivanje		3	420.000	1.260.000	3,00%	37.800
	C.2.1.2	Automatska ravna rešetka (razmak štapova 20 mm)		1	750.000	750.000	3,00%	22.500
	C.2.1.3	Tablasti zatvarač (dim. 1085x1800 mm) sa ručnom rešetkom (razmak štapova 40 mm)		1	180.000	180.000	3,00%	5.400
C.2.2		Sanacije sustava odvodnje u Neumu				8.800.000		44.000
	C.2.2.1	Sanacija cjevovoda metodom bez raskopavanja		2.750	3.200	8.800.000	0,50%	44.000

7.2.6 Komponenta D: Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva

Komponenta	Komponenta D: Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva
Ciljevi	- dogradnja sustava odvodnje s ciljem uspostavljanja alternativne transportne dionice
Opravljanje	- povećanje sigurnosti sustava odvodnje, smanjenje rizika od ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda u Malostonski zaljev
Planirane fizičke mjere	Transportna dionica preko mosta Bistrina: - Izgradnja 9.536 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 4.186 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 5 novih crpnih stanica

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta D: Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva						67.068.500		485.343
D.1		Dionica transportnog cjevovoda preko mosta Bistrina				67.068.500		485.343
	D.1.1	Gravitacijski cjevovodi u trasi prometnice	500	6.413	3.500	22.445.500	0,50%	112.228
	D.1.2	Gravitacijski cjevovodi - ovjes na most	500	450	3.000	1.350.000	0,50%	6.750
	D.1.3	Gravitacijski cjevovodi izvan prometnica	500	2.673	4.200	11.226.600	0,50%	56.133
	D.1.4	Tlačni cjevovodi (2 x DN200)	200	4.186	2.400	10.046.400	0,50%	50.232
	D.1.5	Crpna stanica (Q=180 l/s) - građevinski radovi		5	3.200.000	16.000.000	0,50%	80.000
	D.1.6	Crpna stanica (Q=180 l/s) - elektrotehnički radovi		5	1.200.000	6.000.000	3,00%	180.000

7.2.7 Komponenta E.1: Proširenja sustava odvodnje na području RH

Komponenta	Komponenta E.1: Proširenja sustava odvodnje na području RH
Ciljevi	- postizanje pokrivenosti naselja Komarna, Duboka, Klek, Luka, Hodilje, Mali Ston i Ston sustavom javne odvodnje od ~100% - postizanje priključenosti od min. 90%
Opravdanje	Postizanje sukladnosti s odredbama Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda
Planirane fizičke mjere	Sustav odvodnje Slivno: - Izgradnja 5.046 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 311 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 2 nove crpne stanice s izvedbom 252 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.
	Sustav odvodnje Ston: - Izgradnja 4.849 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 424 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 242 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.
	Izvedba sustava daljinskog nadzora i upravljanja na UPOV-u VINO.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta E.1: Proširenja sustava odvodnje na području RH						40.004.600		313.053
E.1.1		Proširenje sustava odvodnje općine Slivno				20.817.450		168.306
	E.1.1.1	Komarna: Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	1.199	2.750	3.297.250	0,50%	16.486
	E.1.1.2	Duboka: Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	1.305	2.750	3.588.750	0,50%	17.944
	E.1.1.3	Klek: Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	2.542	2.750	6.990.500	0,50%	34.953
	E.1.1.4	Klek: Izgradnja tlačnih cjevovoda DN 140 mm	140	311	1.450	450.950	0,50%	2.255
	E.1.1.5	Klek: Izgradnja crpne stanice Repić 2 - građevinski radovi		1	1.100.000	1.100.000	0,50%	5.500
	E.1.1.6	Klek: Izgradnja crpne stanice Repić 2 - elektrostrojarski radovi		1	850.000	850.000	3,00%	25.500
	E.1.1.7	Troškovi električne energije (CS Repić 2)						5.481
	E.1.1.8	Klek: Izgradnja crpne stanice Radalj - građevinski radovi		1	1.400.000	1.400.000	0,50%	7.000
	E.1.1.9	Klek: Izgradnja crpne stanice Radalj - elektrostrojarski radovi		1	1.250.000	1.250.000	3,00%	37.500
	E.1.1.10	Pripreme za priključke na odvodnju		252	7.500	1.890.000	0,50%	9.450
	E.1.1.11	Troškovi električne energije (CS Radalj)						6.237
E.1.2		Proširenje sustava odvodnje općine Ston				18.722.150		130.797
	E.1.2.1	Luka: Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	1.116	2.750	3.069.000	0,50%	15.345
	E.1.2.2	Luka: Izgradnja tlačnih cjevovoda DN 125 mm	125	85	1.350	114.750	0,50%	574
	E.1.2.3	Izgradnja crpne stanice Luka - građevinski radovi		1	650.000	650.000	0,50%	3.250
	E.1.2.4	Izgradnja crpne stanice Luka - elektrostrojarski radovi		1	350.000	350.000	3,00%	10.500
	E.1.2.5	Troškovi električne energije (CS Luka)						3.267

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
	E.1.2.6	Hodilje: Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	1.541	2.750	4.237.750	0,50%	21.189
	E.1.2.7	Hodilje: Izgradnja tlačnih cjevovoda DN 125 mm	125	98	1.350	132.300	0,50%	662
	E.1.2.8	Izgradnja crpne stanice Hodilje - građevinski radovi		1	650.000	650.000	0,50%	3.250
	E.1.2.9	Izgradnja crpne stanice Hodilje - elektrostrojarski radovi		1	350.000	350.000	3,00%	10.500
	E.1.2.10	Troškovi električne energije (CS Hodilje)						5.580
	E.1.2.11	Mali Ston: Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	2.192	2.750	6.028.000	0,50%	30.140
	E.1.2.12	Mali Ston: Izgradnja tlačnih cjevovoda DN 125 mm	125	241	1.350	325.350	0,50%	1.627
	E.1.2.13	Izgradnja crpne stanice Mali Ston - građevinski radovi		1	650.000	650.000	0,50%	3.250
	E.1.2.14	Izgradnja crpne stanice Mali Ston - elektrostrojarski radovi		1	350.000	350.000	3,00%	10.500
	E.1.2.15	Troškovi električne energije (CS Mali Ston)						2.088
	E.1.2.16	Pripreme za priključke na odvodnju		242	7.500	1.815.000	0,50%	9.075
E.1.3		Sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) - UPOV Vino				465.000		13.950
	E.1.3.1	Izrada i implementacija programske SCADA aplikacije		1	75.000	75.000	3,00%	2.250
	E.1.3.2	Nabava i ugradnja opreme Nadzorno-upravljačkog centra		1	65.000	65.000	3,00%	1.950
	E.1.3.3	Nabava i ugradnja opreme (PLC i GPRS modem s antenom) na postojećim crpnim stanicama		13	25.000	325.000	3,00%	9.750

7.2.8 Komponenta E.2: Proširenja sustava odvodnje na području BiH

Komponenta	Komponenta E.2: Proširenja sustava odvodnje na području BiH
Ciljevi	- postizanje pokrivenosti naselja Neum sustavom javne odvodnje od ~100% - postizanje priključenosti od min. 90%
Opravljanje	Postizanje sukladnosti s odredbama Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda
Planirane fizičke mjere	Sustav odvodnje Neum: - Izgradnja 9.419 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 510 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 471 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta E.2: Proširenja sustava odvodnje na području BiH						33.723.650		204.999
E.2.1		Proširenje sustava odvodnje u BiH				33.723.650		204.999
	E.2.1.1	Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 250 mm	250	8.721	2.750	23.982.750	0,50%	119.914
	E.2.1.2	Izgradnja gravitacijskih cjevovoda DN 300 mm	300	698	3.000	2.094.000	0,50%	10.470
	E.2.1.3	Izgradnja tlačnih cjevovoda DN 110 mm	110	241	1.250	301.250	0,50%	1.506
	E.2.1.4	Izgradnja tlačnih cjevovoda DN 125 mm	125	269	1.350	363.150	0,50%	1.816
	E.2.1.5	Izgradnja crpne stanice Neum 6 - građevinski radovi		1	650.000	650.000	0,50%	3.250
	E.2.1.6	Izgradnja crpne stanice Neum 6 - elektrostrojarski radovi		1	350.000	350.000	3,00%	10.500
	E.2.1.7	Troškovi električne energije (CS Neum 7)						1.386
	E.2.1.8	Izgradnja crpne stanice Neum 7 - građevinski radovi		1	900.000	900.000	0,50%	4.500
	E.2.1.9	Izgradnja crpne stanice Neum 7 - elektrostrojarski radovi		1	550.000	550.000	3,00%	16.500
	E.2.1.10	Troškovi električne energije (CS Neum 8)						3.159
	E.2.1.11	Izgradnja crpne stanice Neum 8 - građevinski radovi		1	650.000	650.000	0,50%	3.250
	E.2.1.12	Izgradnja crpne stanice Neum 8 - elektrostrojarski radovi		1	350.000	350.000	3,00%	10.500
	E.2.1.13	Pripreme za priključke na odvodnju		471	7.500	3.532.500	0,50%	17.663
	E.2.1.14	Troškovi električne energije (CS Neum 9)						585

7.2.9 Komponenta F: Pročišćavanje otpadnih voda i zahvati na UPOV-u

Komponenta	Komponenta F: Pročišćavanje otpadnih voda i zahvati na UPOV-u
Ciljevi	- dogradnja postojećeg UPOV- VINO na adekvatan stupanj pročišćavanja i kapacitet te uspostava infrastrukture obrade mulja
Opravljanje	Postizanje sukladnosti s odredbama Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda
Planirane fizičke mjere	- Projektiranje i izgradnja UPOV-a VINO kapaciteta 26.000 ES II. stupnja pročišćavanja. - Projektiranje i izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja na lokacija UPOV-a VINO.

Br	Br	Opis	DN	Duljina / broj	Jedinična cijena (HRK)	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta E: Pročišćavanje otpadnih voda i zahvati na UPOV-u						101.474.500		2.492.157
E.1		Izgradnja UPOV-a VINO (II. stupanj pročišćavanja)				81.038.000		1.793.207
	E.1.1	Negrađevinski i pripremni radovi (pripremna istraživanja, projektiranje i sl.)		1	18.382.000	18.382.000	0,00%	0
	E.1.2	Građevinski radovi		1	30.778.800	30.778.800	1,00%	307.788
	E.1.3	Elektro-strojarski radovi i oprema		1	27.357.200	27.357.200	3,00%	820.716
	E.1.2	Građevinski radovi na objektu centra SDNU		1	3.050.000	3.050.000	1,00%	30.500
	E.1.4	Troškovi električne energije						349.500
	E.1.5	Troškovi kemikalija						53.153
	E.1.6	Trošak radnog osoblja						220.000
	E.1.7	Pristupna prometnica L=700 m		700	1.200	840.000	1,00%	8.400
	E.1.8	Spoj na javnu vodoopskrbnu mrežu Ston		700	900	630.000	0,50%	3.150
E.2		Izgradnja postrojenja za solarno sušenje UPOV-a VINO				20.436.500		698.950
	E.2.1	Negrađevinski i pripremni radovi (pripremna istraživanja, projektiranje i sl.)		1	691.500	691.500	0,00%	0
	E.2.2	Građevinski radovi		1	13.495.000	13.495.000	1,00%	134.950
	E.2.3	Elektro-strojarski radovi i oprema		1	6.250.000	6.250.000	3,00%	187.500
	E.2.4	Troškovi električne energije						11.500
	E.2.5	Trošak radnog osoblja						110.000
	E.2.6	Konačno zbrinjavanje osušenog mulja						255.000

7.2.10 Komponenta G: Nabava opreme

Komponenta	Komponenta G: Nabava opreme
Ciljevi	- nabava opreme za održavanje i upravljanje sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
Opravdanje	Jačanje kapaciteta Korisnika u održavanju sustava odvodnje
Planirane fizičke mjere	Nabava radne i specijalizirane opreme (bit će definirano u kasnijim fazama Projekta)

Br	Br	Opis	Ukupna investicija (HRK)	Troškovi održavanja u % investicije	Inkrementalni troškovi pogona i održavanja (HRK)
Komponenta G: Nabava opreme			9.000.000	3,0%	275.000

7.2.11 Komponenta H: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera

Komponenta	Komponenta G: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera
Ciljevi	- nadzor nad izvođenjem radova za sve ugovore o radovima proveden sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13) i Općim i Posebnim uvjetima FIDIC Ugovora
Opravdanje	- uslugama stručnog nadzora i FIDIC inženjera za ugovore o radovima se osigurava provedba planiranih radova te ispunjavanje projektnih ciljeva

Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluga FIDIC su procijenjene sukladno potrebnom profilu stručnjaka te njihovom angažmanu. Komponenta stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera varira od modela do modela, ovisno o opsegu radova (prvenstveno linijskih objekata) te broju ugovora koji se planiraju. U slijedećoj tablici se daje pregled procjene troška ove komponente po modelima.

Angažman nadzornog tima	
UKUPNO - model A.1:	7.692.750
UKUPNO - model A.2:	8.689.350
UKUPNO - model B.1:	8.375.850
UKUPNO - model B.2:	9.361.650
UKUPNO - model C.1:	7.708.950
UKUPNO - model C.2:	8.389.650

Tablica 7-3 Procjena troška stručnjaka na poslovima nadzora te FIDIC usluga po razmatranim modelima

Ukupna vrijednost troškova nadzora odgovara trošku od cca. 2,3-2,6% procjene vrijednosti radova u okviru Projekta.

7.2.12 Komponenta I: Upravljanje projektom

Komponenta	Komponenta H: Upravljanje projektom
Ciljevi	- uspješno upravljanje projektom i administracija tijekom provedbe ugovora o građenju i izvršenju usluga kroz uspostavu jedinice za provedbu projekta (JPP)
Opravljanje	- uslugama upravljanja projektom za ugovore o radovima i uslugama se osigurava provedba planiranih radova te ispunjavanje projektnih ciljeva te ispunjenje administrativnih obveza komunalnog poduzeća.

U okviru ove komponente predviđena je nabava usluga upravljanja projektom. Sastoji se od dva osnovna dijela: vanjskog dijela Jedinice za provedbu projektom (usluge stručnjaka koje se planiraju nabaviti putem javne nabave) te unutarnjeg dijela Jedinice sastavljene od osoblja Prijavitelja. Slično kao i prethodna komponenta, i ova komponenta (u vanjskom dijelu JPP) varira od modela do modela, ovisno o opsegu radova (prvenstveno linijskih objekata) te broju ugovora koji se planiraju. U slijedećoj tablici se daje pregled procjene troška ove komponente po modelima. Procjena troškova je dana u tablici u nastavku.

Angažman Jedinice za provedbu projekta	
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi model A.1	2.857.750
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi model A.2	4.096.750
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi model B.1	2.857.750
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi model B.2	4.696.000
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi model C.1	2.857.750
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi model C.2	4.326.250
Jedinica za provedbu projekta (PIU) - djelatnici Prijavitelja ZA SVE MODELE	2.403.150

Tablica 7-4 Procjena troška JPP po razmatranim modelima

7.2.13 Komponenta J: Promidžba i vidljivost

Komponenta	Komponenta J: Promidžba i vidljivost
Ciljevi	- ispunjavanje obveza vezanih za informiranje i vidljivost projekta sukladno Uputama za korisnike sredstava izdanim od strane Ministarstva regionalnog razvoja i EU fondova od studenog 2013. godine
Opravljanje	- osiguranje promidžbe i vidljivosti projekta je obvezno za sve korisnike bespovratnih sredstava EU fondova

U okviru ove komponente predviđena je nabava usluga i materijala kojima će se vršiti promidžba projekta tijekom perioda provedbe te osigurati ispunjavanje uvjeta vidljivosti projekata sufinanciranih od EU. Aktivnosti informiranja javnosti i vidljivosti projekta obavezni su elementi svakog projekta koji se financira sredstvima EU fondova. Svrha tih aktivnosti je:

- prezentirati projekt, projektnu ideju, ciljeve i rezultate;
- podizanje svijesti javnosti, medija i dionika o ulozi Europske unije te objava činjenice da EU sufinancira projekt;
- podijeliti stečena znanja i iskustva, kako stručna, tako i vezana uz upravljanje projektom.

Predmet nabave mora biti primjenjiv u tehničkom, pravnom i moralnom smislu te usklađen sa slijedećim dokumentima:

- Uredba Europske komisije (opća i provedbena) o informiranju i promidžbi, dostupna na poveznici: http://ec.europa.eu/regional_policy/informing/legislation/index_hr.cfm
- Komunikacijska strategija za EU fondove, dostupna na poveznici: <http://www.strukturnifondovi.hr/vazni-dokumenti>
- Upute za korisnike sredstava, dostupne na poveznici: <https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2017/03/Upute-za-korisnike-zadnja-verzija.pdf>

Zahtjeve vezane uz vidljivost i informiranje navedene u Ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava i njegovim prilogima. Promidžbu i vidljivost projekta te informiranje javnosti se namjerava provoditi kroz slijedeće aktivnosti:

- Privremene ploče za označavanje gradilišta te spomen ploče
- Internet stranica i društvene mreže
- Izjave za javnost i konferencije za medije
- Događaji za informiranje i edukaciju i publikacije
- Naljepnice za vozila i opremu
- Fotografije i audio-vizualna produkcija

U nastavku se daje procijenjeni trošak ove komponente po modelima.

Promidžba i vidljivost	
Trošak promidžbe i vidljivosti model A.1	750.000
Trošak promidžbe i vidljivosti model A.2	750.000
Trošak promidžbe i vidljivosti model B.1	1.250.000
Trošak promidžbe i vidljivosti model B.2	1.250.000
Trošak promidžbe i vidljivosti model C.1	1.000.000
Trošak promidžbe i vidljivosti model C.2	1.000.000

Tablica 7-5 Procjena troška promidžbe i vidljivosti po razmatranim modelima

7.2.14 Komponenta K: Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa

Ova komponenta predstavlja financiranje metodom nadoknade nastalih troškova otkupa zemljišta te rješavanja imovinsko-pravnih odnosa. Otkup zemljišta mora biti provedeno sukladno procjenama ovlaštenih sudskih vještaka, a za ostale troškove rješavanja imovinsko-pravnih odnosa (izvlaštenja, takse) postojati adekvatni računi, odnosno dokumentacija.

Dokument u ovom trenutku odredio paušalan iznos po modelima, bit će definirano u slijednim fazama napretka Projekta.

Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa	
Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa model A.1	750.000
Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa model A.2	750.000
Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa model B.1	1.250.000
Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa model B.2	1.250.000
Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa model C.1	1.000.000
Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa model C.2	1.000.000

Tablica 7-6 Komponenta J: Trošak rješavanja imovinsko-pravnih odnosa po modelima

7.2.15 Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosu za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje

Ova komponenta predstavlja financiranje metodom nadoknade nastalih troškova za one troškove nužne za početak gradnje:

- naknade za priključnu snagu crpnih stanica i postrojenja za solarno sušenje te povezane radove na povezivanju s postojećom elektroenergetskom infrastrukturom. Trošak se procjenjuje sukladno zaprimljenim prethodnim elektroenergetskim suglasnostima na projektnu dokumentaciju.
- vodne doprinose za novoizgrađenu infrastrukturu: linijske objekte te postrojenje za solarno sušenje. Trošak je definiran sukladno m¹ novih produktovoda, odnosno m³ novoizgrađenog objekta na UPOV-u te definiranim jediničnim cijenama (sukladno Pravilniku o obračunu i naplati vodnog doprinosa, NN 10/14).
- trošak ishođenja lokacijskih i građevinskih dozvola, kao i izrada projektne dokumentacije koje su snosili JIVU-i, a koji čini konačan obuhvat Projekta

Dokument u ovom trenutku odredio paušalan iznos po modelima, bit će definirano u slijednim fazama napretka Projekta.

Trošak pristojbi/doprinosu	
Trošak pristojbi/doprinosu model A.1	1.700.000
Trošak pristojbi/doprinosu model A.2	1.700.000
Trošak pristojbi/doprinosu model B.1	2.100.000
Trošak pristojbi/doprinosu model B.2	2.100.000
Trošak pristojbi/doprinosu model C.1	1.950.000
Trošak pristojbi/doprinosu model C.2	1.950.000

Tablica 7-7 Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosu za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje po modelima

7.2.16 Jedinične cijene Kratkoročnog investicijskog programa

Za potrebe određivanja jediničnih cijena građenja za dio investicijskih stavki te formiranje investicije Projekta, pristupilo se usporedbi predloženog investicijskog obuhvata Projekta s drugim usporedivim projektima na području kontinentalne Hrvatske.

Navedeno je napravljeno u prvom redu zato su jedinične cijene gradnje u Hrvatskoj značajno porasle u zadnjih 12-24 mjeseca. Nova pojava se objašnjava porastom značajnih poslova koji se ugovaraju (u sektorima vodoopskrbe i odvodnje, prometnom te željezničkom sektoru), dok je obim operativnog sektora u RH ostao isti, ili se čak smanjio zbog odlaska kvalificiranih radnika u zemlje EU.

Obzirom na nedovoljno veliki operativni sektor te povećane ponude poslova, jedinične cijene građenja su posljedično porasle. S aspekta provođenja EU sufinanciranih projekata u vodno-komunalnom sektoru, na nekolicini projekata su postignute cijene značajno premašivale procijenjene vrijednosti nabava definirane Studijama izvodljivosti.

Jedinične cijene gravitacijskih cjevovoda uzele su u obzir i prilike na terenu, posebice u vidu neizbježnih izmještanja i/ili rekonstrukcija instalacija na trasama sustava odvodnje. Dosadašnja praksa urbanizacije na širem jadranskom području su umnogome odnosila na nekontroliranu gradnju te rapidno širenje

broja stambenih objekata. Kao jedna od posljedica se javila i nedostatnost prometnica u vidu širine, odnosno svih pratećih prometnih sadržaja (širine nogostupa, zelene površine itd.), a posljedično i smještaj linijske infrastrukture koju će biti nužno izmjestiti.

U nastavku je dan tablični prikaz pojedinih stavki, uključno sa predviđenim jediničnom cijenom te opsegom stavke.

Radovi	Jedinične cijene HRK/jedinica	Opseg stavke
Gravitacijski cjevovodi	2.750-4.200 HRK (DN 250-DN500)	Zemljani radovi; nabava, doprema i ugradnja cjevovoda i okana; asfaltni radovi (većina cjevovoda u trasama prometnih površina); zamjena/rekonstrukcija postojećih instalacija zahvaćenih gradnjom, osiguranje funkcionalnosti – jedinična cijena varira u ovisnosti od predviđenog profila
Tlačni cjevovodi	950-2.980 (DN 63-DN 400)	Zemljani radovi; nabava, doprema i ugradnja cjevovoda i pripadnih odzračno-dozračnih okana, muljnih ispusti i sl.; asfaltni radovi (većina cjevovoda u trasama prometnih površina); zamjena/rekonstrukcija postojećih instalacija zahvaćenih gradnjom, osiguranje funkcionalnosti – jedinična cijena varira u ovisnosti od predviđenog profila te izvodi li se dionica pod utjecajem ili van utjecaja mora
Pripreme za kućne priključke odvodnje	7.500	Zemljani radovi van privatne parcele, nabava i doprema kućnog priključka, osiguranje mogućnosti spoja kućanstva,
Sanacija kolektora metodama bez raskopavanja	Prosječno 3.200 (DN 300-DN 600)	Sanacije bez raskopavanja uvlačenjem polimernih „linera“ sa sanacijom okana i lateralnih priključaka.
Vodoopskrbni cjevovodi u rovu s kanalizacijskom mrežom	700-1.500 HRK (DN 63-DN 280)	Zemljani radovi; nabava, doprema i ugradnja cjevovoda i zasunskih okana; asfaltni radovi (većina cjevovoda u trasama prometnih površina); zamjena/rekonstrukcija postojećih instalacija zahvaćenih gradnjom, osiguranje funkcionalnosti – jedinična cijena varira u ovisnosti od predviđenog profila te je definirana <u>imajući u vidu zajedničke rovove sa kanalizacijskim cjevovodima</u>
Rekonstrukcija postojećih priključaka vodoopskrbe	4.000	Rekonstrukcija postojećih kućnih priključaka zahvaćenih gradnjom; zemljani radovi, zamjena cijevnih komada zahvaćenih gradnjom; osiguranje funkcionalnosti priključka

Slika 7-1 Investicijske stavke definirane putem jedinične cijene

7.2.17 Procjena troškova pogona i održavanja

Inkrementalni troškovi pogona i održavanja pretpostavljeni su temeljem:

- redovnih troškova održavanja temeljeno na postotku investicijskih troškova i
- troškova pogona (potrošnja električne energije i kemikalija).

Godišnji troškovi održavanja pretpostavljeni su temeljem postotka investicijskih troškova:

Radovi	% investicijskog troška
Cjevovodi	0,50%
Građevinski radovi i zgrade	1,00%
Elektrostrojarski radovi i oprema	3,00%

Tablica 7-8 Troškovi održavanja

7.2.18 Razrada investicijskih i operativnih troškova UPOV-a te postrojenja za solarno sušenje mulja

7.2.18.1 UPOV Vino

U nastavku se daje razrada inv. i operativnih troškova UPOV-a Vino.

INVESTICIJSKI TROŠKOVI IZGRADNJE UPOV-a VINO (varijanta 1)			
EKVIVALENT STANOVNIKI		God. prosjek (2028)	
		26.000	
INVEST. TROŠKOVI UPOV-a - II. STUPANJ PROČIŠĆAVANJA	ES	JEDINIČNA CIJENA	81.038.000 HRK
Negrađevinski i pripremni radovi	26.000	280 HRK / ES	7.280.000 HRK
Mehanička obrada			
Građevinski radovi	26.000	350 HRK / ES	9.100.000 HRK
Elektro-strojarski radovi	26.000	150 HRK / ES	3.900.000 HRK
Biološka obrada			
Građevinski radovi	26.000	790 HRK / ES	20.536.000 HRK
Elektro-strojarski radovi	26.000	464 HRK / ES	12.064.000 HRK
Obrada mulja			
Građevinski radovi	26.000	185 HRK / ES	4.810.000 HRK
Elektro-strojarski radovi	26.000	217 HRK / ES	5.642.000 HRK
Obrada zraka	26.000	82 HRK / ES	2.132.000 HRK
NUS	26.000	172 HRK / ES	4.472.000 HRK
Ostali radovi	26.000	427 HRK / ES	9.632.000 HRK
Izgradnja pristupne prometnice L=700 m'			840.000 HRK
Spoj na postojeći sustav vodoopskrbe			630.000 HRK
UPOV -PRIPREMNI I OSTALI RADOVI			18.382.000 HRK
UPOV - GRAĐEVINSKI TROŠKOVI:			35.298.800 HRK
UPOV - TROŠKOVI ELEKTRO-STROJARSKE OPREME:			27.357.200 HRK
TROŠKOVI POGONA I ODRŽAVANJA			1.619.863 HRK/god
TROŠKOVI ODRŽAVANJA		OPREMA 3% INV	GRAĐ. 0,5% INV
UPOV VINO		820.716	176.494
UTROŠAK ENERGENATA		Jedinični utrošak	Jedinična cijena
Utrošak el. energije	11.650	40,0 kWh/ES	0,75 HRK/kWh
UTROŠAK KEMIKALIJA		Proizvodnja mulja	Utrošak polimera
Utrošak polimera	11.650	213 t ST/god	2.126,13 kg/god
TROŠAK ZAPOSLENIKA		Broj zaposlenika	Stručna sprema
Radno osoblje	2,0	SSS	110.000 HRK/kg
			Bruto plaća
			220.000 HRK/god
			220.000 HRK/god

Tablica 7-9 Investicijski i operativni troškovi UPOV-a Vino

7.2.18.2 Postrojenje za solarno sušenje mulja

U nastavku se daje procjena investicijskih i operativnih troškova postrojenja za solarno sušenje, preuzeta iz dokumenta Analize varijantnih tehničkih rješenja.

4	Usvojene tehničke specifikacije			
	Potrebna energija za evaporaciju	kWh * 1000		483
	Učinkovitost sustava			40%
	Efektivna širina hale za sušenje	m		11
	Efektivna duljina hale za sušenje	m		80
	Usvojen broj hala	#		2
	Ukupna efektivna raspoloživa površina za sušenje mulja	m ²		1.760
	Maksimalna operativna visina mulja u staklenicima	cm		30,00

	Maksimalna proračunata visina mulja	cm			6,83
5	Investicijski troškovi				20.436.500
	Projektiranje i istražni radovi	HRK/kom		350.000	570.000
	Oprema				
	Stroj za prevrtanje i transport mulja	HRK/kom		1.750.000	3.500.000
	Automatika/mjerna oprema	HRK/kom		800.000	1.600.000
	Montaža i puštanje u rad el.-st. opreme	HRK/kom		275.000	550.000
	Građevinski radovi				
	Hala za sušenje mulja	HRK/m ² / HRK		6.000	10.560.000
	Interne prometnice i manipulativne površine	HRK/m ² / HRK		1.500	2.001.000
	Ostala infrastruktura				
0	Naknada za priključnu snagu	HRK/kom		50.000	0
0	Trafostanica	HRK/komplet			0
1	Hidrantska mreža	HRK/m ² / HRK		700	934.000
0	Priključak na javnu vodoopskrbu	HRK/m'	250 m'	800	0
0	Prilazna prometnica	HRK/m'	250 m'	2.500	0
	Mobilna oprema				
	Utovarivač	HRK/kom			600.000
	Pokusni rad - 12 mjeseci				
	Potrošnja el. energije	HRK/god			11.500
	Angažman ljudstva	HRK/god			110.000
	Zbrinjavanje osušenog mulja	HRK/god			255.000
	Ukupno pripremni radovi				691.500
	Ukupno građevinski radovi				13.495.000
	Ukupno elektrostrojarska oprema				0
					6.250.000
6	Pogon i održavanje				
	Specifična potrošnja el. energije	kWh / t evaporirane vode		20	
	Potrošnja električne energije	kWh/god			15.374
	Trošak električne energije	HRK/kWh / HRK		0,75	11.500
	Troškovi održavanja građevinski	% / HRK/god		1	134.950
	Troškovi održavanja elektro-strojarske opreme	% / HRK/god		3	187.500
	Troškovi radnog osoblja			110000	110.000
	Naknada za odlaganje osušenog mulja	HRK/t / HRK		750	255.000
	Ukupni troškovi pogona i održavanja	HRK/god			698.950
8	Troškovi pogona i održavanja po t ST mulja				
	Troškovi obrade po t ST	HRK/t ST			2.741

Tablica 7-10 Investicijski i operativni troškovi postrojenja za solarno sušenje mulja

7.2.19 Sažetak procjene investicijskih troškova i troškova pogona i održavanja

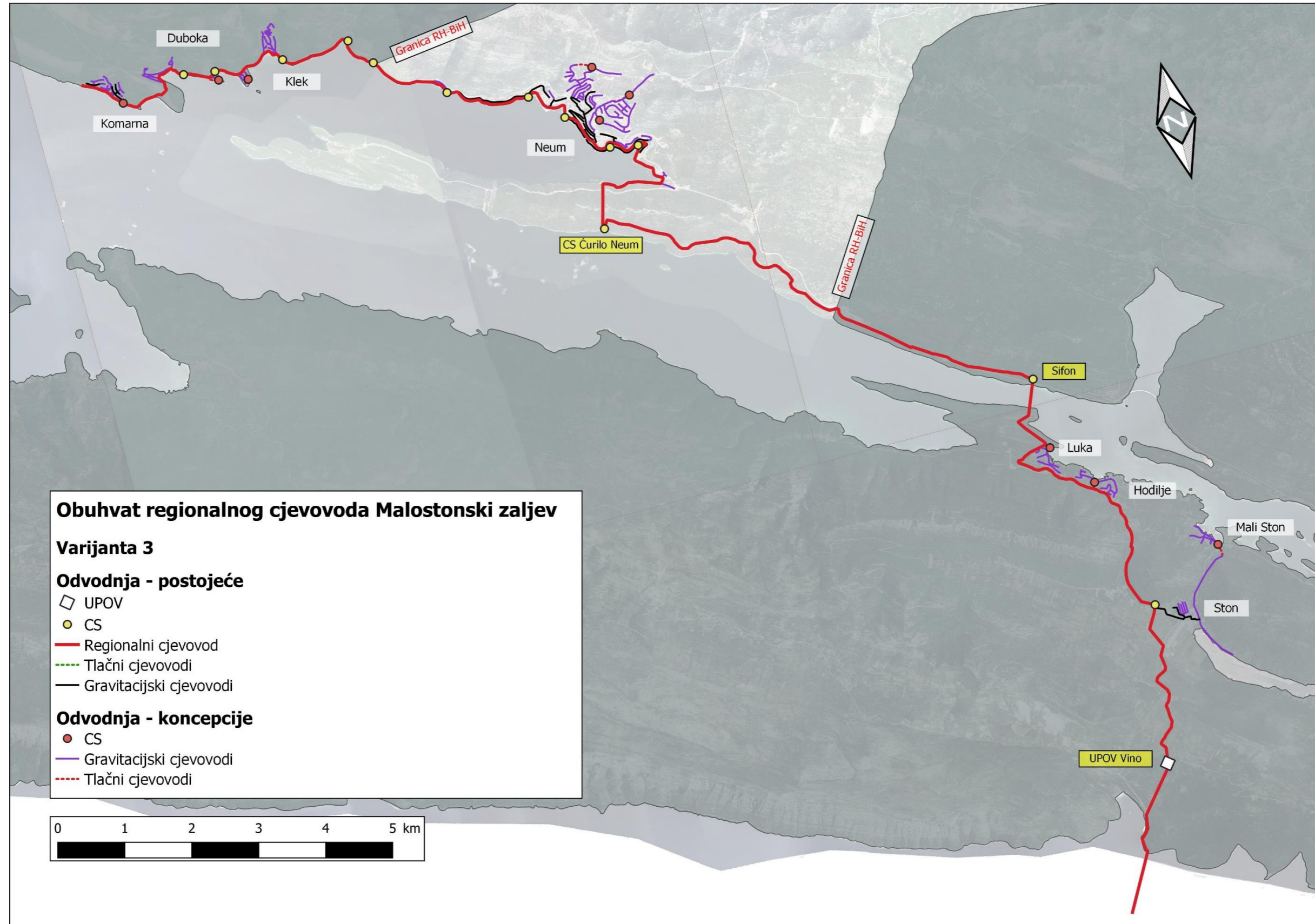
U nastavku se daje sažetak investicijskih i operativnih troškova za svaki od modela.

Ugovor / komponenta	Mjere	Model A.1		Model A.2		Model B.1		Model B.2		Model C.1		Model C.2	
		Procijenjeni investicijski troškovi - model A.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model A.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.2 (HRK)
Ugovor 1 - Nadzor		7.692.750	0	8.689.350	0	8.375.850	0	9.361.650	0	7.708.950	0	8.389.650	0
Komponenta H.1: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera	Usluge pružanja stručnog nadzora tijekom izvođenja radova u svemu sukladno Zakonu o gradnji RH i ostalim važećim propisima te pružanje usluga FIDIC Inženjera za ugovore o radovima koji se sklapaju temeljem FIDIC modela ugovora (ugovor 3)	7.692.750		8.689.350		8.375.850		9.361.650		7.708.950		8.389.650	
Ugovor 2.1 -Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - sjever		20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	24.914.950	168.306	24.914.950	168.306
Komponenta A.1.2: Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Slivno	- Rekonstrukcija 4.110 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 206 kućna priključka na vodoopskrbu.									4.097.500	0	4.097.500	0
Komponenta E.1.1: Proširenje sustava odvodnje općine Slivno	- Izgradnja 5.046 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 311 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 2 nove crpne stanice s izvedbom 252 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306	20.817.450	168.306
Ugovor 2.2 -Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području BiH		0	0	0	0	44.713.650	314.699	44.713.650	314.699	0	0	0	0
Komponenta B.2.1: Proširenje vodoopskrbnog sustava Neum	- Izgradnja 3.220 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 25 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.												
Komponenta C.2.1: Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum	Rekonstrukcija CS Ćurilo-Neum 1.					2.190.000	65.700	2.190.000	65.700				
Komponenta C.2.2: Sanacije sustava odvodnje u Neumu	- Sanacija 2.750 m cjevovoda metodom bez raskopavanja u naselju Neum.					8.800.000	44.000	8.800.000	44.000				
Komponenta E.2.1: Proširenje sustava odvodnje u BiH	- Izgradnja 9.419 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 510 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 471 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.					33.723.650	204.999	33.723.650	204.999				
Ugovor 2.3 -Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - jug		63.022.650	368.472	63.022.650	368.472	63.022.650	368.472	63.022.650	368.472	69.661.150	410.860	69.661.150	410.860
Komponenta A.1.1: Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Ston	- Rekonstrukcija 2.040 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 103 kućna priključka na vodoopskrbu.									2.911.000	0	2.911.000	0
Komponenta B.1.1: Proširenje vodoopskrbnog sustava Ston	- Izgradnja 2.500 m vodoopskrbnih cjevovoda s rekonstrukcijom 33 kućna priključka na vodoopskrbu te izgradnja 1 crpne stanice.									3.727.500	42.388	3.727.500	42.388
Komponenta C.1.1: Rekonstrukcija postojećeg Kolektora 1	- Rekonstrukcija 350 m postojećeg Kolektora 1.	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025	5.005.000	25.025
Komponenta C.1.2: Rekonstrukcija sustava odvodnje općine Ston	- Rekonstrukcija 2.977 m cjevovoda.	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0	19.390.500	0
Komponenta C.1.3: Rekonstrukcija prijelaza Malostonskog zaljeva	Zamjena 1040 m' tlačnih cjevovoda na podmorskom prijelazu Malostonskog zaljeva.	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700	19.440.000	198.700
Komponenta E.1.2: Proširenje sustava odvodnje općine Ston	- Izgradnja 4.849 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 424 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 3 nove crpne stanice s izvedbom 242 priprema za kućne priključke na sustav odvodnje.	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797	18.722.150	130.797

Ugovor / komponenta	Mjere	Model A.1		Model A.2		Model B.1		Model B.2		Model C.1		Model C.2	
		Procijenjeni investicijski troškovi - model A.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model A.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model A.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model B.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model B.2 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.1 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.1 (HRK)	Procijenjeni investicijski troškovi - model C.2 (HRK)	Procijenjeni godišnji troškovi pogona i održavanja - model C.2 (HRK)
Komponenta E.1.3: Sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) - UPOV VINO	Izvedba sustava daljinskog nadzora i upravljanja na UPOV-u VINO.	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950	465.000	13.950
Ugovor 2.4 -Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva		0	0	67.068.500	485.343	0	0	67.068.500	485.343	0	0	67.068.500	485.343
Komponenta D.1: Dionica transportnog cjevovoda preko mosta Bistrina	- Izgradnja 9.536 m gravitacijskih kanalizacijskih cjevovoda, 4.186 m tlačnih kanalizacijskih cjevovoda, izgradnja 5 novih crpnih stanica			67.068.500	485.343			67.068.500	485.343			67.068.500	485.343
Ugovor 3 - Izgradnja UPOV-a VINO i postrojenja za solarno sušenje		101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338	101.474.500	2.251.338
Komponenta F.1: Izgradnja UPOV-a VINO (II. stupanj)	- Projektiranje i izgradnja UPOV-a VINO kapaciteta 26.000 ES II. stupnja pročišćavanja.	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863	81.038.000	1.619.863
Komponenta F.2: Izgradnja postrojenja za solarno sušenje UPOV-a VINO	- Projektiranje i izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja na lokacija UPOV-a VINO.	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475	20.436.500	631.475
Ugovor 4 - Nabava radne i mjerne opreme za održavanje		9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000	9.000.000	270.000
Ugovor 5 - Upravljanje projektom		2.857.750	0	4.096.750	0	2.857.750	0	4.696.000	0	2.857.750	0	4.326.250	0
Komponenta I.1: Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi	Usluge upravljanja projektom - eksterni stručnjaci (predmet javne nabave)	2.857.750		4.096.750		2.857.750		4.696.000		2.857.750		4.326.250	
Ugovor 6- Promidžba i vidljivost		750.000	0	750.000	0	1.250.000	0	1.250.000	0	1.000.000	0	1.000.000	0
Komponenta J.1: Promidžba i vidljivost	Usluge osiguranja promidžbe i vidljivosti projekta	750.000		750.000		1.250.000		1.250.000		1.000.000		1.000.000	
Komponenta I.2: Jedinica za provedbu projekta (PIU) - djelatnici Prijavitelja	Troškovi djelatnika Prijavitelja JPP metodom nadoknade sredstava	2.403.150		2.403.150		2.403.150		2.403.150		2.403.150		2.403.150	
Komponenta K: Troškovi rješavanja imovinsko-pravnih odnosa	Financiranje nastalih troškova rješavanja imovinsko-pravnih odnosa za potrebe Projekta metodom nadoknade sredstava	850.000		850.000		1.200.000		1.200.000		1.100.000		1.100.000	
Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosa za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje	Troškovi vodnog doprinosa za linijske objekte i postrojenje za solarno sušenje metodom nadoknade sredstava te troškovi naknada za priključnu snagu za postrojenje te crpne stanice	1.700.000		1.700.000		2.100.000		2.100.000		1.950.000		1.950.000	
Ukupno		210.568.250	3.058.116	279.872.350	3.543.459	257.215.000	3.372.815	327.107.550	3.858.158	222.070.450	3.100.504	291.288.150	3.585.847
Nepredviđeni troškovi (10%)		20.801.825		27.732.235		25.391.500		32.380.755		21.902.045		28.823.815	
Sveukupno		231.370.075		307.604.585		282.606.500		359.488.305		243.972.495		320.111.965	

Tablica 7-11 Investicijski i operativni troškovi po komponentama i modelima kratkoročnog investicijskog programa

7.2.20 Grafički prikaz obuhvata Kratkoročnog investicijskog programa Projekta



Slika 7-2 Obuhvat Kratkoročnog investicijskog programa Projekta – aglomeracija Malostonski zaljev

8 OKOLIŠNI ASPEKTI PROJEKTA

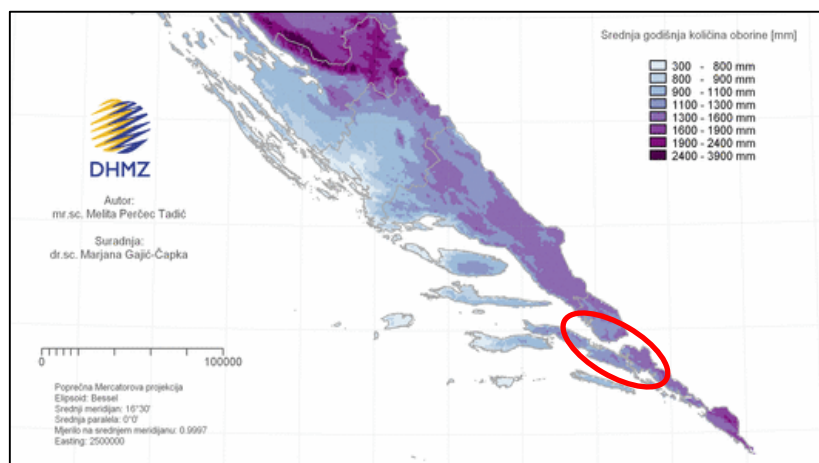
8.1 Aspekti zaštite okoliša

8.1.1 Klimatske značajke područja

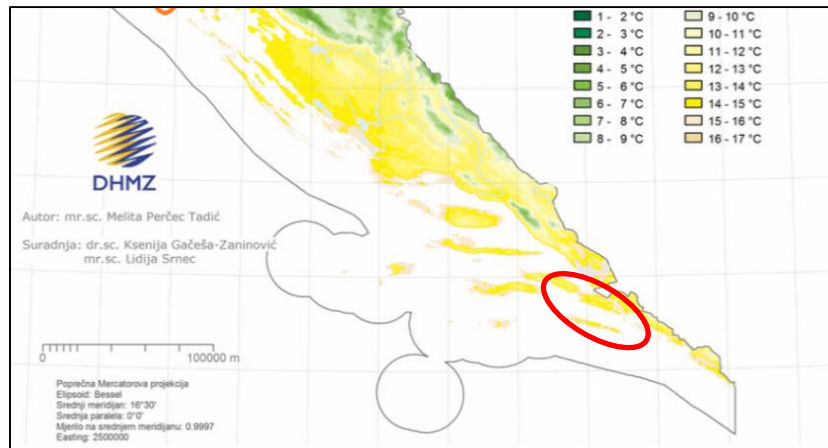
Projektno područje pripada mediteranskom klimavegetacijskom arealu. To je područje Csa klime po Köppenovoj podjeli (umjereno topla kišna klima sa suhim ljetima). Zime su kišovite i blage, a ljeta topla i suha. Na području Općine nema posebne meteorološke postaje, tako da je osnovna klimatološka obilježja ovoga kraja moguće procijeniti na osnovi podataka iz meteorološke postaje Trsteno koja se nalazi najbliže ovome području.

Na godišnji hod pojedinih klimatskih elemenata značajno utječe izmjena prevladavajućih vremenskih tipova. Izdvajaju se advekcija zraka s kopna (bura) i advekcija zraka iz južnog kvadranta (jugo) od jeseni do proljeća, te neporemećeno vrijeme (maestral) tijekom ljeta (prema Penzar, B., 1989.).

Prosječno je 215 sunčanih dana godišnje s 2.623 sunčanih sati (meteorološka postaja Dubrovnik), što je približna vrijednost i za područje zahvaćenih općina. Astronomski bi najveća moguća vrijednost insolacije u dubrovačkom području bila 4.770 sati (Penzar, I., 1989.), što znači da naoblaka, koja povremeno zaklanja Sunce, smanjuje vrijednost osunčanja za 48,3% (uz uvjet da nema drugih prepreka). Srednja je godišnja vrijednost temperature zraka 15,6 °C. Najniža srednja mjesečna temperatura zraka je u siječnju, a iznosi 8,2 °C, dok je najviša srednja mjesečna temperatura zraka u srpnju, te iznosi 24,1 °C. Najviša apsolutna temperatura zraka u razdoblju od 1981. do 1992. zabilježena je u kolovozu 1981. (38,2 C), a najniža je izmjerena u veljači 1991. (-6,5 °C).



Slika 8-1 Srednja godišnja oborina u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1971.-2000.g.



Slika 8-2 Srednja godišnja temperatura zraka u Republici Hrvatskoj, razdoblje 1961.-2000.g.

Zaključak: Klimatske značajke projektnog područja ocjenjuju se uobičajenima za mediteransku Hrvatsku te se ne očekuju neuobičajeni utjecaji klime prilikom izvođenja radova te korištenja infrastrukture.

8.1.2 Geološki, hidrogeološki i pedološki aspekti

Geološki aspekti: Reljef Pelješca pretežno je izgrađen od rudistnih vapnenaca i dolomita gornje krede. Sastav litološke podloge je karbonatni. Donjokredne karbonatne naslage (Slika 4.5.1) predstavljene su različitim litotipovima koji se izmjenjuju po vertikali. U donjem horizontu razvijeni su dolomiti i dolomitični vapnenci, dok se u gornjem dijelu pojavljuju vapnenci sa ulošcima i prosljocima dolomita. Ove naslage su dobro uslojene. Litološki, donjokredne naslage u okviru jedinice vapnenci i dolomiti donje krede (VDDK), dosta su heterogenog sastava što se posebno odnosi na vapnence donje krede. To je zbog toga što su bili taloženi u specifičnim paleookolišima na ovom dijelu jadranske karbonatne platforme. U širem području Stona izdvojena litostratigrafska jedinica VDDK generalno se može podijeliti u dva dijela, gdje donji dio (neokomski) obilježava izmjena debeloslojevitih mikritnih vapnenaca i prosljoka dolomita koji neposredno leže na klipeinskim vapnencima gornjojurske jedinice. Vapnenci su sive i smeđesive boje. Mikrofosilno, u vapnencima su pored brojnih fekalnih peleta tipa Favreina zastupljene brojne bentičke foraminiferske vrste. U gornjem dijelu jedinice prevladavaju peritajdalni smeđi mikritni vapnenci, a tek u vršnom dijelu (na prijelazu u cenoman) nešto češće se izmjenjuju s kasnodijagenetskim dolomitima. Ovaj dobroslojeviti vapnenački dio jedinice karakteriziraju slojevi debljine od 0,2 do 0,6 m, a tek rjeđe oko 1 m i bogati fosilni sadržaj koji dokazuje starost ovog dijela.

Pedološki aspekti: Projektno područje karakteriziraju tla izuzetno visoke plodnosti (černozem na praporu), iako najveće površine zauzimaju močvarno glejna tla i lesivirano tlo na praporu, skromnijih proizvodnih kapaciteta. Među navedenim pedološkim jedinicama zastupljene su pojedine vrste iz grupe automorfni i hidromorfni tala. Među antromorfni tlima oranica posebno se mogu razlikovati one površine na kojima dominira livadski tip hidrogenizacije, pa su na njima izdvojena semiglejna tla, semiglejno lesivirano i eutrično smeđe tlo. Na ovom prostoru ističe se pojava alkalizacije, koja se manifestira u pojavi većih ili manjih bijelih fleka, u zoni euglejnih tala s ritskim i semiglejnim tlima.

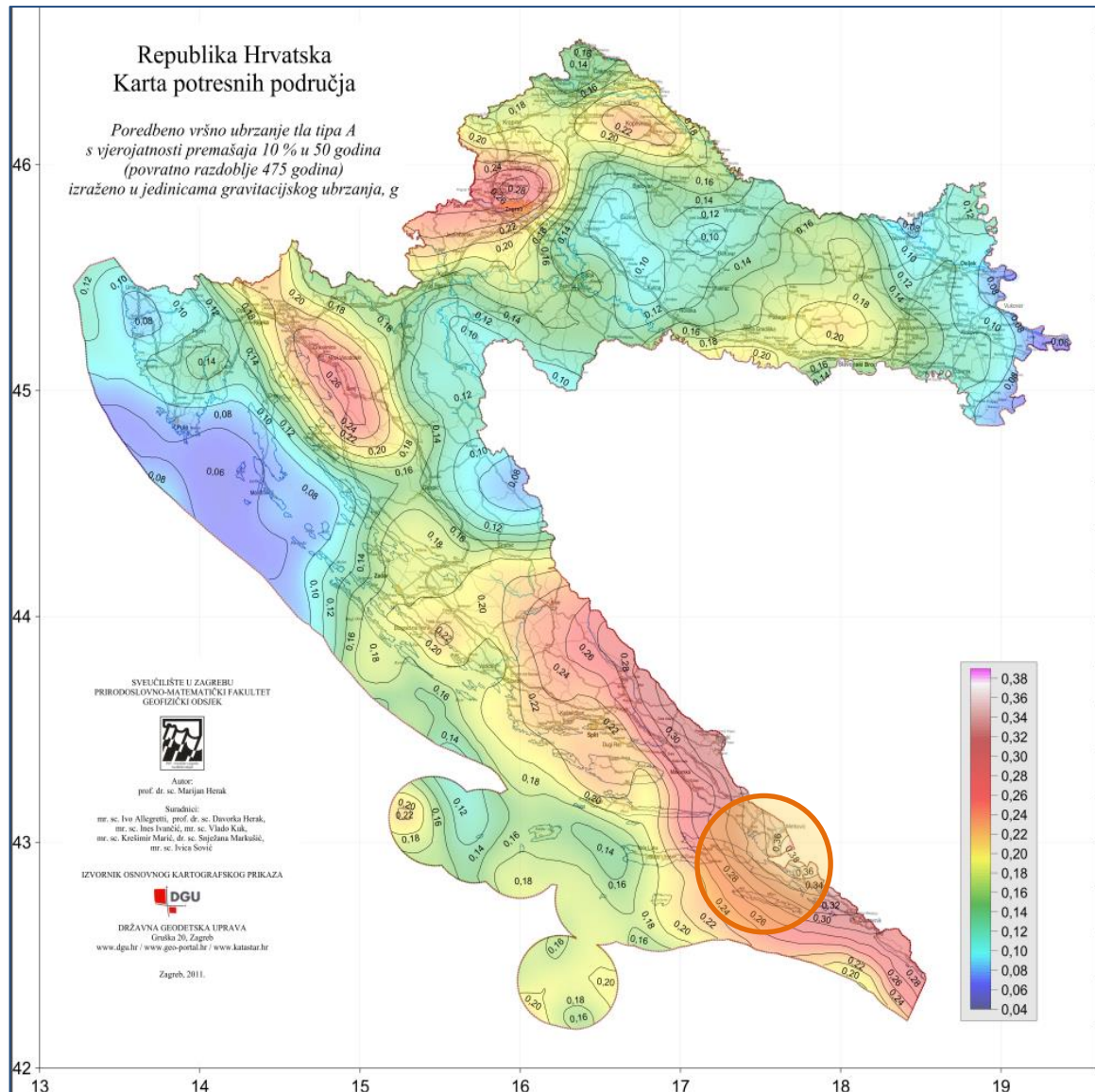
Prema pedološkoj karti, na području zahvata prevladavaju hidromorfna tla, a to su močvarno glejno tlo koje je djelomično hidromeliorirano tipa ritska crnica dubine od 20 - 90 cm. Pogodnost tla je N-1 odnosno privremeno nepogodna tla, s ograničenjima koja u postojećem stanju isključuju tehnološki

i/ili ekonomski opravdanu primjenu navodnjavanja. Kamenitost i stjenovitost nisu prisutni na navedenom području.

Hidrogeološki aspekti: Hidrogeološke značajke posljedica su litološke građe, strukturnih odnosa, geomorfologije terena i klimatskih uvjeta. Karbonatne stijene karakterizirane su sekundarnom, pukotinskom i kavernožnom poroznošću i imaju funkciju prikupljanja oborinskih voda i njihovog transfera u i kroz podzemlje. Njihova površinska razlomljenost i okršenost je dosta ujednačena, međutim kako unutar njih u podpovršinskim dijelovima postoje razlike, koje su u velikoj mjeri uzrokovane različitim litološkim sastavom, kao i strukturnim položajem i tektonskom oštećenošću, tako su one u tim dijelovima i različito vodopropusne. Stoga se one mogu podijeliti na dobro, srednje i slabopropusne stijene. Na osnovu litološkog sastava, geneze, stupnja deformacija stijena na površini i podzemlju, za promatrano područje može se zaključiti da su u području ciljanih izmjena prisutne dobro vodopropusne karbonatne stijene.

Zaključak: Geološki i pedološki aspekti projektnog područja s naglaskom na lokaciju UPOV-a se ocjenjuju uobičajenim za mediteransku Hrvatsku te ne očekuju poteškoće prilikom izvođenja radova.

Seizmičke značajke područja Dubrovačko-neretvanska županija spada u jedno od seizmički najaktivnijih područja. O neotektonskoj aktivnosti te dinamici terena svjedoče i povijesno zabilježeni potresi, koji su zahvatili šire dubrovačko područje 1367., 1667., 1979. i 1996. godine s katastrofalnim posljedicama. Dva izražena epicentralna područja najjačih potresa na južnom dijelu Jadrana su kod Stona i kod Dubrovnika. Najjači potres bio je 2003. godine, magnitude $M = 5.0$ po Richteru, žarišne dubine 5.2 km, a dogodio se 30 km sjeveroistočno od Stona. U lipnju 2010. godine zabilježen je potres četrdesetak kilometara istočno-sjeveroistočno od Stona. Magnituda potresa iznosila je 3,6 stupnjeva, a intenzitet podrhtavanja tla u epicentru bio je između 5 i 6 stupnjeva MCS ljestvice.



Slika 8-3 Isječak iz Karte potresnih područja Republike Hrvatske za povratno razdoblje od 475 godina s ucrtanom lokacijom zahvata

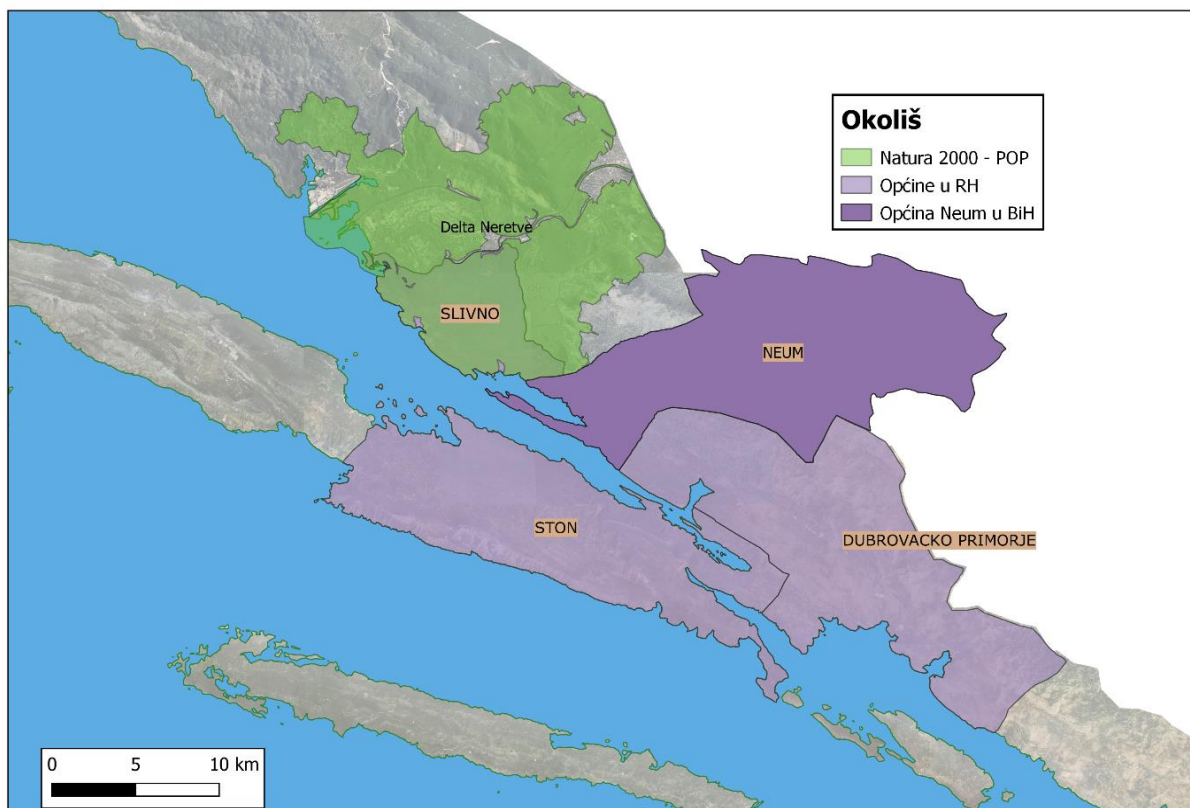
Zaključak: Navedene seizmičke značajke projektnog područja se ne ocjenjuje neuobičajenima, no predstavljaju seizmički najaktivnije područje na širem području. Ukoliko se navedeno uzme u obzir prilikom izrade projektne dokumentacije višeg reda (uprvom redu, glavni projekti), izgradnju objekata je moguće provesti bez preuzimanja neuobičajenih rizika u pogledu mogućih seizmičkih aktivnosti.

8.1.3 Natura 2000 područja

Slijedeća područja su označena kao područja ekološke mreže Natura2000 (POP).

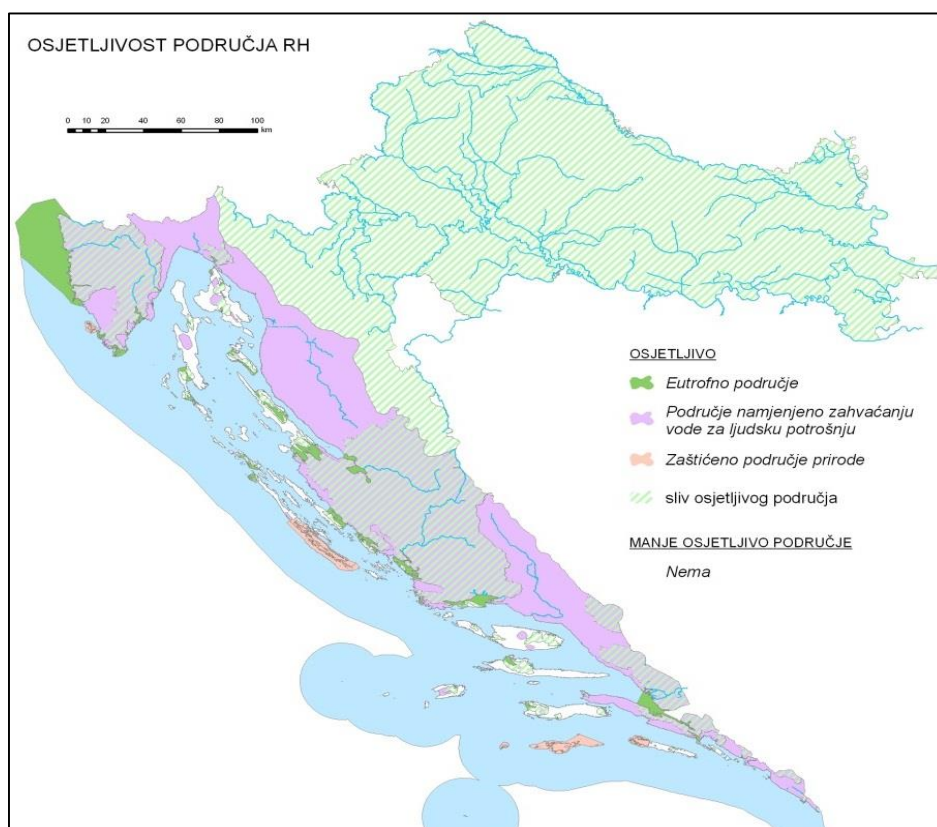
Kod lokacije	Naziv lokacije
Natura2000 područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta i njihovih staništa (POP)	
HR1000031	Delta Neretve

Tablica 8-1 Natura 2000 područja relevantna za projekt



Slika 8-4 Natura2000 SCI i POP područja

8.1.1 Zone zaštite u okviru osjetljivih područja

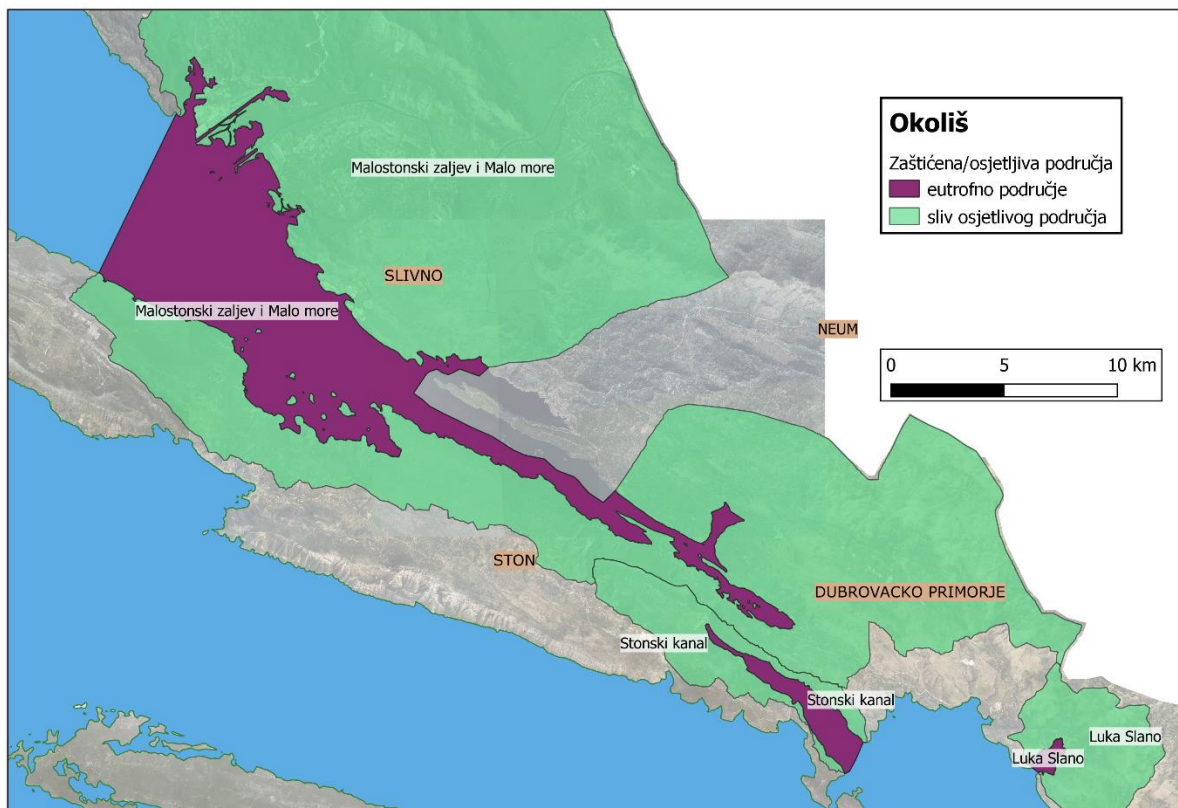


Slika 8-5 Osjetljiva područja u RH (izvor: Odluka o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10)

U skladu s Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10) definirana se osjetljiva područja na nivou Hrvatske kako je to prikazano na Slika 2-18.

Za šire projektno područje definirane su slijedeće zone zaštite:

- Eutrofno područje:
 - Malostonski zaljev i Malo more
 - Stonski kanal
- Sliv osjetljivog područja:
 - Malostonski zaljev i Malo more
 - Stonski kanal



Slika 8-6 Osjetljiva područja prema Odluci (NN 81/10) na području projekta

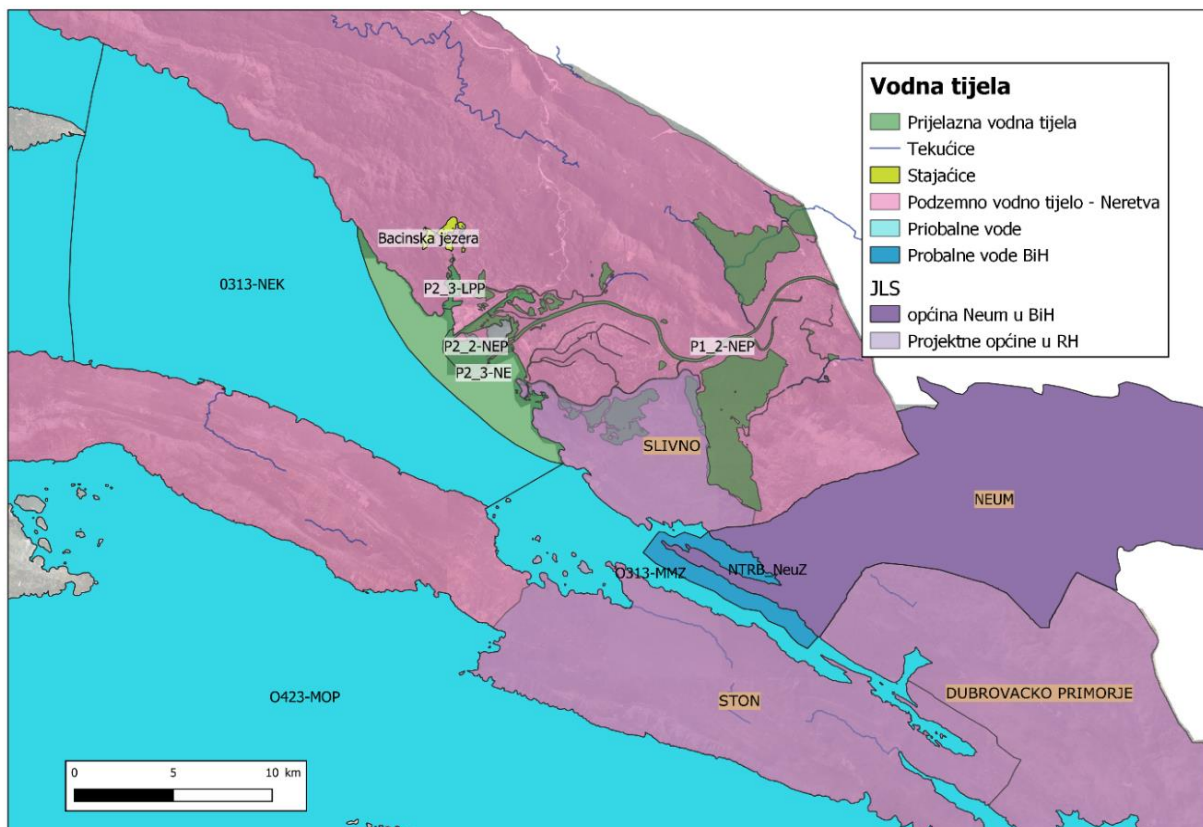
8.1.2 Vodna tijela na projektom području

Vrsta vodnog tijela	Ime/kod	Ekološko stanje	Kemijsko stanje	UKUPNO stanje
Stajačice	Bačinska jezera	umjereno	dobro	umjereno
Tekućice	Nema značajnih tekućica			
Prijelazne vode	P2-3-LPP	umjereno	dobro	umjereno
	P2-2-NEP	vrlo loše	dobro	vrlo loše
	P2-3-NEP	loše	dobro	loše
	P1-2-NEP	umjereno	dobro	umjereno
Podzemna voda	Neretva	nije primjenjivo	dobro	dobro
Priobalne vode	0313-NEK	dobro	umjereno	umjereno

Vrsta vodnog tijela	Ime/kod	Ekološko stanje	Kemijsko stanje	UKUPNO stanje
	0313-MMZ	dobro	dobro	dobro
	0423-MOP	dobro	dobro	dobro
	BA_NTRB_NeuZ	dobro	dobro	dobro

Tablica 8-2 Stanje vodnih tijela u blizini projektnog područja

Stanja vodnih tijela na području naselja Neum preuzeta su iz javno dostupnih službenih podataka o stanju vodnih tijela za 2018.g.¹⁶ Prijelazne vode P2-2-NEP i P2-3-NEP ocijenjene su s ukupno ocjenom „loše“ i „vrlo loše“ zbog bioloških pokazatelja, točnije lošeg stanja makrofita u vodi. Za potrebe projekta od najveće važnosti su priobalno vodna tijela 0313-MMZ te 0423-MOP, čija kvaliteta stanja voda zadovoljava uvjete (ocijenjeno sa ukupno „dobrim“ stanjem).



Slika 8-7 Vodna tijela u blizini projektnog područja

8.1.3 Ocjena stanja vodnih tijela – recipijenta pročišćenih otpadnih voda

Stanje vodnog tijela prijemnika pročišćenih otpadnih voda opisano u nastavku je dano prema podacima Hrvatskih voda, tj. podacima o stanju prema važećem Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021.g. Osnovni podaci su dani u nastavku. **Postojeći prijamnik UPOV-a Vino je je vodno tijelo 0423-MOP.**

POKAZATELJI VODNOG TIJELA 0423-MOP	
Šifra vodnog tijela:	0423-MOP
Kategorija vodnog tijela	priobalna vodna tijela

¹⁶ Poveznica: <https://www.jadran.ba/content/file864782246.pdf>

POKAZATELJI VODNOG TIJELA 0423-MOP	
Prozirnost	dobro stanje
Otopljeni kisik u površinskom sloju	vrlo dobro stanje
Otopljeni kisik u pridnenom sloju	vrlo dobro stanje
Ukupni anorganski dušik	vrlo dobro stanje
Ortofosfati	vrlo dobro stanje
Ukupni fosfor	vrlo dobro stanje
Klorofil a	vrlo dobro stanje
Fitoplankton	dobro stanje
Makroalge	-
Bentički beskralješnjaci	-
Morske cvjetnice	-
Biološko stanje	dobro stanje
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro stanje
Hidromorfološko stanje	vrlo dobro stanje
Ekološko stanje	dobro stanje
Kemijsko stanje	dobro stanje
Ukupno stanje	dobro stanje

Tablica 8-3 Pokazatelji i opći podaci vodnog tijela 0423-MOP

8.1.3.1 Kombinirani pristup određivanja utjecaja ispuštanja efluenta u priobalne vode

8.1.3.1.1 Uvod

Sukladno izdanoj *Metodologiji primjene kombiniranog pristupa*¹⁷ (Hrvatske vode, lipanj 2015.), definiran je način izračuna prihvatljivosti ispuštanja otpadnih voda u recipijent – priobalno vodno tijelo.

Prihvatljivost recipijenata za ispuštanja pročišćenih otpadnih voda je faktor koji i diktira konačan potreban stupanj pročišćavanja (unutar granica, koje dozvoljava zakonodavstvo). Prihvatljivost recipijenata se određuje kroz načelo kombiniranog pristupa, koje podrazumijeva smanjenje onečišćenja voda iz točkastih i raspršenih izvora s ciljem postizanja dobrog stanja voda. Obvezna je primjena načela kombiniranog pristupa za sva vodna tijela površinskih i podzemnih voda.

Ovom metodologijom obuhvaćeno je određivanje graničnih vrijednosti emisija odnosno opterećenja onečišćujućih tvari u pročišćenim otpadnim vodama za ispuštanje u priobalne vode, uzimajući u obzir granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje te standarde kakvoće vodnog okoliša.

Za vodna tijela prijelaznih i priobalnih voda potrebno je ispitati značajnost ispusta s obzirom na dubinu na kojoj je ispušten i odnos gustoće efluenta i gustoće mora.

8.1.3.1.2 Proračun Efektivnog volumena protoka

Izračun Efektivnog volumena protoka je dan za slučaj prosječnog godišnjeg opterećenja te parametre anorganskog dušika te ukupnog fosfora. Dani su samo ovi parametri obzirom da je jedino za njih definirana prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša SKVO_{PGK}(GVK) prema važećoj Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 61/16).

¹⁷Poveznica:

http://www.voda.hr/sites/default/files/clanak/metodologija_primjene_kombiniranog_pristupa_lipanj_2015.pdf

U nastavku se daje tablični prikaz ulaznih opterećenja aglomeracije Malostonskog zaljeva, preuzet iz poglavlja 3.3.7.3.

Vrijednost	Jedinica	Prosječno opterećenje	Zimsko opterećenje	Ljetno vršno opterećenje
Prosječno biološko opterećenje	ES	11.700	6.400	26.000
Prosječno hidrauličko opterećenje	m ³ /dan	1.817	578	4.270
Prosječno hidrauličko opterećenje	m ³ /s	0,0210	0,0067	0,0494

Test značajnosti ispusta se provodi pomoću sljedećeg izraza:

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

- EVF efektivni volumen protoka, m³/s
- Q_{ef} prosječni dnevni protok otpadne vode na ispustu, m³/s
- C_{ef} koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi, mg/L
- SKVO_{PGK}(GVK) prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša, mg/L

Ukoliko je $EVF \leq 5 \text{ m}^3/\text{s}$ ($EVF \leq 2 \text{ m}^3/\text{s}$ za osjetljiva područja na Jadranskom vodnom području) ispust se ne smatra značajnim. Ukoliko je $EVF \geq 5 \text{ m}^3/\text{s}$ ($EVF \geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$), tada je potrebno izračunati hidrauličko razrjeđenje.

Prema tablici 13. iz Uredbe o standardu kakvoće voda (NN RH 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16) za tip HR-0423 (u koji pripada recipijent-vodno tijelo O423-MOP) je definirano :

- anorganski dušik sa 2-10 μmol/dm³ za dobro stanje,
- ukupni fosfor sa 0,3-0,6 μmol/dm³ za dobro stanje

Proračun EVF je dan na sljedećem tabličnom prikazu.

Vrijednost	Jedinica	Dušik (N)	Fosfor (P)
Opterećenje /ES *	g/ES/d	9	1,8
C _{ef} – koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi	μg/l	57.953	11.591
Granična vrijednost ekološkog stanja za pokazatelj – vrijednost 50-og percentila	μmol/dm ³	10	0,6
SKVO prosječna godišnja koncentracija standarda kakvoće okoliša	μg/l	140,07	18,58
EVF - efektivni volumen protoka	m ³ /s	8,701	13,116
Granica EVF za značajne ispuste	m ³ /s	5	5
Razmatrani ispust se smatra značajnim obzirom na proračunati EVF			

***Napomena:** Jedinično opterećenje za razmatrane parametre preuzeto je iz literaturnih podataka o jediničnom opterećenju influenta (ATV 131-E). Dodatno, modificirana je (reducirana) vrijednost jediničnog opterećenja dušika, obzirom da ATV standard izražava Ukupni Kjejhldahlov dušik (TKN), odnosno organski i anorganski dušik zajedno. Uredba o standardu kakvoće vode, s druge strane, mjeri pokazatelj isključivo anorganskog dušika. Iz tog razloga, reducirano je jedinično opterećenje iz

literaturnih podataka¹⁸ za 2 mg/l na račun organskog dušika (redukcija definirana sukladno literaturnim i mjerenim podacima o udjelu organskog dušika u TKN dušiku).

Kao što se može primijetiti, izračun EVF je za oba parametra (N i P) pokazao kako se radi o značajnom ispustu. Stoga će se proračunati početno hidrauličko razrjeđenje S1 za različite prilike u moru.

8.1.3.1.3 Proračun početnog hidrauličkog razrjeđenja S1

Sukladno Metodologiji kombiniranog pristupa za priobalne vode, prilikom proračuna početnog hidrauličkog razrjeđenja razmatraju se tri slučaja:

- **Slučaj a)** Nema slojevitosti vodenog stupca, mala brzina morskih struja (zimsko razdoblje i brzina morskih struja < 10 cm/s)
- **Slučaj b)** Slojeviti vodeni stupac, mala brzina morskih struja (ljetno razdoblje i brzina morskih struja < 10 cm/s)
- **Slučaj c)** Značajnije strujanje mora (brzina morskih struja > 10 cm/s)

Obzirom da se slučajevi razlikuju u ovisnosti od razdoblja u godini (zima/ljeto), i koncentracije efluenta moraju se dati na istoj bazi. U nastavku se daje tablični prikaz vrijednosti koncentracija razmatranih parametara u efluentu za slučajeve u zimskom i ljetnom razdoblju.

Vrijednost	Jedinica	Dušik (N)	Fosfor (P)
Cef – koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi ZIMA	µg/l	99.654	19.931
Cef – koncentracija onečišćujuće tvari u otpadnoj vodi LJETO	µg/l	54.801	10.960

Nadalje, ulazne vrijednosti potrebne za proračun početnog hidrauličkog razrjeđenja S1 dane su u nastavku.

Ulazni parametri za proračun početnog hidrauličkog razrjeđenja S1		
Dubina ispusta h	m	50
Duljina difuzorske sekcije	m	58
Gustoća morske vode	kg/m ³	1.029
Gustoća otpadne vode	kg/m ³	990
Promjena gustoće morske vode po dubini*	kg/m ³ /m	0,0625
Brzina morskih struja v _x	m/s	0,19
Srednja debljina mješavine otpadne i morske vode d	m	20
* Izvor podataka o gustoći mora po dubini morskog stupca: baza podataka I. faze projekta „Zaštita od onečišćenja voda u priobalnom području IBRD 7640/HR“		

Obzirom na gore navedene slučajeve za koje se vrši proračun početnog hidrauličkog razrjeđenja S1, bitna stavka je brzina morske struje u pridnenom sloju V_x. Brzina morskog strujanja u pridnenom sloju preuzeta je iz ROMS modela.

ROMS model

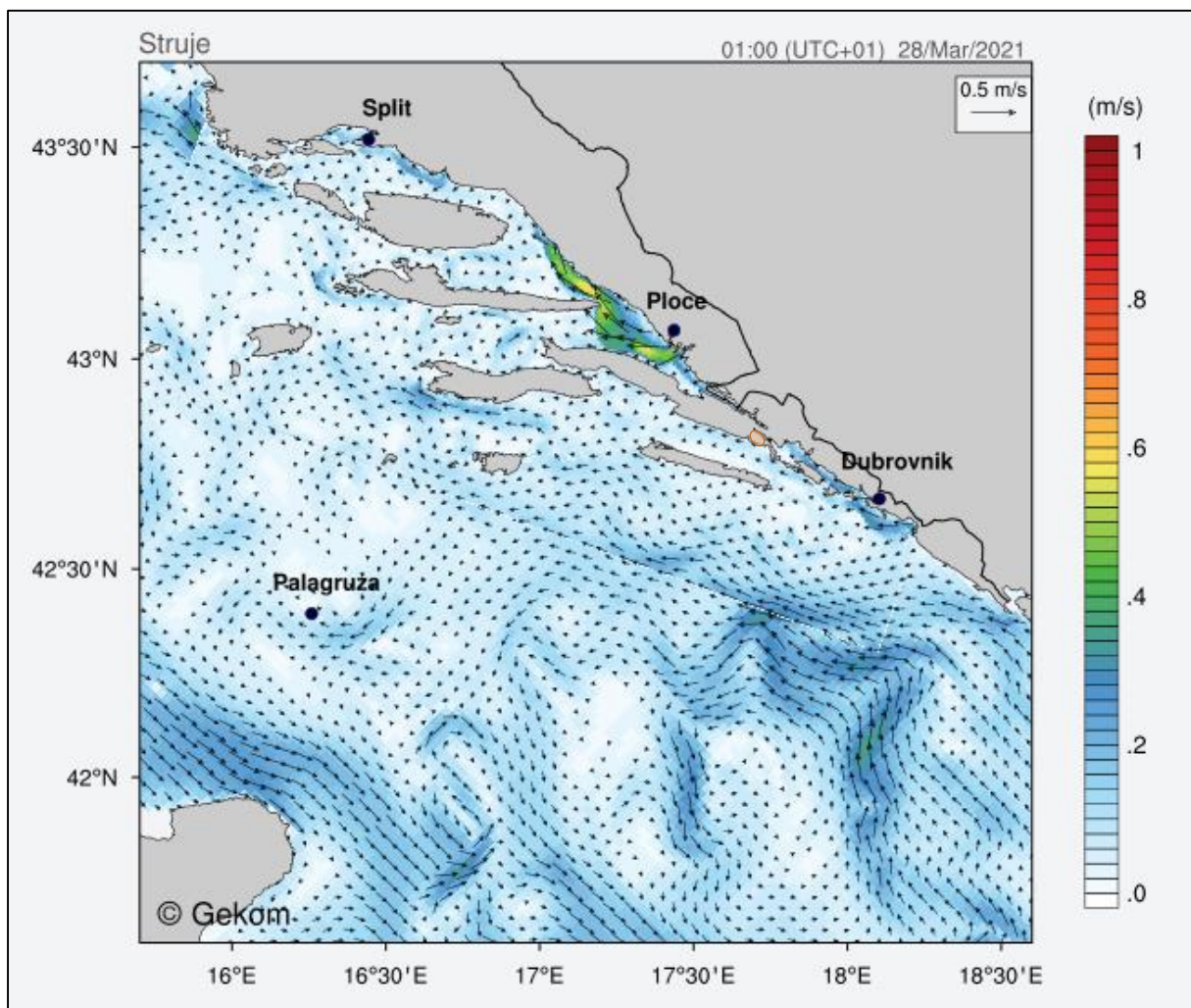
¹⁸ http://www.cleanwaterops.com/wp-content/uploads/2014/01/Clean-Water-Ops_Nitrogen-Removal-from-Wastewater_Nitrogen-Forms.pdf

Numerički model ROMS (*Regional Ocean Modelling System*) spada u općenitu klasu 3D oceanografskih modela sa slobodno definiranom razinom te vertikalnom koordinatom koja prati topografiju bazena. Rješava Navier-Stokes-ovu jednadžbu uz uvažavanje hidrostatske aproksimacije te Bussinesq-ove pretpostavke i nestlačivosti fluida.

Osim računanja osnovnih fizikalnih parametara kao što su morska razina, 3D brzine, transporti, razdiobe temperature i saliniteta, model koristi i napredne tehnike turbulentnih zatvaranja kojima se opisuju procesi na skalama koje nisu izravno obuhvaćene modelima (tzv. sub-grid procesi), te omogućavaju modeliranje prijenosa, resuspenzije i taloženja sedimenata i sl.

ROMS model se forsira dinamičkim nehomogenim poljem vjetra (WRF/ARW modela). Rubni uvjeti preuzimaju se od mediteranskog modela (MyOcean) uz dodatnu plimnu komponentu za 7 plimnih konsituenata. U modelu se također koriste podaci o riječnim utocima u Jadran s podacima u realnom vremenu za rijeku Po (i pripadno tome skaliranim rijekama sliva rijeke Po), te modificirane klimatološke vrijednosti za ostale rijeke.

U nastavku se daje grafički prikaz brzine morskih struja na 20m dubine iz ROMS modela za Jadransko more na kojem je označena mikrolokacija ispusta UPOV-a Vino.



Slika 8-8 Prikaz brzina morskih struja u ROMS modelu s označenom lokacijom UPOV-a Vino

Slučaj b) slojeviti vodeni stupac, mala brzina morskih struja (ljetno razdoblje)		
Hidrauličko razrjeđenje S1b	/	Nije primjenjivo obzirom na brzinu morskih struja (>10 cm/s)

Obzirom na definiranu brzine morske struje u pridnenom sloju ($v_x=19$ cm/s), **slučaj b) nije primjenjiv.**

8.1.3.1.6 Početno hidrauličko razrjeđenje S1 za slučaj c)

Za **slučaj c)**, početno hidrauličko razrjeđenje računa se po sljedećoj formuli:

$$S_1 = (v_x \cdot l \cdot d) / Q_{ov}$$

- v_x brzina morskih struja, m/s
- l duljina difuzora, m
- d srednja debljina mješavina otpadne i morske vode, sukladno *Metodologiji kombiniranog pristupa* proračunata kao 1/3 dubine ispusta
- q istjecanje otpadne vode po duljini difuzora, m³/s
- Q_{ov} protok ispuštene otpadne vode za ljetno razdoblje, m³/s

Slučaj c) Značajnije strujanje mora (brzina morskih struja > 10 cm/s)		
Hidrauličko razrjeđenje S1c	/	4.459,62

8.1.3.1.7 Ocjena zadovoljenja kriterija standarda kakvoće okoliša

Budući da se u Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 3/16), za komunalne otpadne vode pročišćene na uređaju drugog stupnja pročišćavanja navode granične vrijednosti emisije za ukupne suspendirane tvari, BPK5 i KPK (Prilog I, Tablica 2), a ne i za ukupni fosfor i dušik, ne može se usporediti omjer $C_{GVE}/S1$ u odnosu na $SKVO_{PGK}(GVK)$. Međutim, ovaj omjer možemo usporediti u odnosu na granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja za priobalne vode navedenim u Uredbi o standardu kakvoće vode (Tablica 4.2.2-2 Uredbe), tj. vrijednostima $SKVO$ danima prilikom izračuna EVF-a (poglavlje 8.1.3.1.2). Dodatno, izračunata je i koncentracija onečišćujuće tvari u efluentu (C_{DOZ}), prihvatljiva za ispuštanje u prijemnik prema:

$$C_{DOZ} = S1 \cdot SKVO_{PGK}(GVK)$$

Parametar	$C_{GVE}/S1$	$SKVO_{PGK}(GVK)$	Kriterij	C_{DOZ}
Jedinica	µg/l	µg/l		mg/l
N - zima (S1a)	14,22	140,07	ZADOVOLJAVA	982
P - zima (S1a)	2,84	18,58	ZADOVOLJAVA	130
N - ljetno (S1c)	12,29	140,07	ZADOVOLJAVA	625
P - ljetno (S1c)	2,46	18,58	ZADOVOLJAVA	0

Vidljivo je kako oba razmatrana parametra zadovoljavaju za oba slučaja (zima i ljetno).

Prema *Metodologiji primjene kombiniranog pristupa*, ako je $C_{GVE}/S1 \leq SKVO_{PGK}(GVK)$ propisuje se granična vrijednost za onečišćujuću tvar iz *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* i ista se izražava u mg/l.

U nastavku se daje tablični prikaz definiranih graničnih vrijednosti za održavanje „dobrog“ stanja vodnog tijela za najvažnije onečišćujuće tvari.

Parametar	Postotak uklanjanja	Granične vrijednosti emisija
BPK	70%	25 mg/l
KPK	75%	125 mg/l
Suspendirane tvari	90%	35 mg/l
N	/	15 mg/l
P	/	2 mg/l

Tablica 8-4 Maksimalno dozvoljene granične vrijednosti onečišćujućih tvari za održavanje „dobrog“ stanja vodnog tijela

8.1.4 Usklađenost s EU zakonodavstvom

Operativni program „Konkurentnost i kohezija“

Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. (OPKK) postavlja strateške ciljeve i prioritete u sektoru zaštite okoliša i održivosti resursa koji će se financirati iz europskih fondova.

Sukladno OPKK, sektor upravljanja vodama obilježen je potrebom za značajnim ulaganjem kako bi se postigla usklađenost s relevantnim europskim zahtjevima.

Dok je otprilike 80% stanovništva spojeno na sustav javne vodoopskrbe (ostalih 20% opskrbljuje se iz tzv. lokalnih vodovoda ili individualnim načinom vodoopskrbe iz vlastitih bunara, cisterni itd.), postoje značajne regionalne razlike; stupanj priključenja viši je u jadranskom (91%) nego u crnomorskom slivu (77%). Indeks učinkovitosti korištenja vode (omjer između isporučene i zahvaćene količine vode) iznosi oko 56%, što podrazumijeva visoke gubitke unutar sustava od 44%. Problem s kakvoćom pitke vode postoji u ograničenom geografskom obuhvatu, a povezan je s prirodno uzrokovanim problemima s razinom željeza, mangana, amonijaka i arsena, a to traži naprednije postupke pročišćavanja vode za piće.

S druge strane, javni sustav odvodnje nije razvijen u toj mjeri i ima prilično nisku razinu priključenosti (stupanj priključenosti stanovništva iznosi 44%), u usporedbi s većinom država članica Europske unije. Razlike u stupnju priključenosti vidljive su i na regionalnoj razini (niža razina u dalmatinskom slivu (31%)), no očitije su u smislu veličine naselja, gdje je stupanj priključenosti na relativno zadovoljavajućoj razini samo u naseljima s više od 10.000 stanovnika. Osim toga, obrađuje se samo 28% prikupljenih otpadnih voda, no potrebno je naglasiti da se jedna trećina tog postotka odnosi na prethodno pročišćavanje odnosno prvi stupanj pročišćavanja otpadnih voda. U pogledu priobalnih voda, procjenjuje se da je najveći dio vrlo dobro ekološkog stanja (najviše ocjene), međutim, u posljednjih pet godina uočava se porast onečišćenja.

OPKK se bavi ovim pitanjem prvenstveno tako da osigurava mjere unapređenja obrade otpadnih voda koje se ispuštaju u priobalne vode. Naposljetku, sve mjere u okviru sektora upravljanja vodama polaze od i u skladu su s Planom upravljanja vodnim područjima (važeći Plan za razdoblje 2012. - 2015. i novi Plan za razdoblje 2016. - 2021. koji treba pripremiti do kraja 2015.) kao integriranim dokumentom koji uključuje sve mjere i aktivnosti povezane s vodama s ciljem postizanja očuvanja dobrog stanja voda. Mreža praćenja stanja voda uspostavljena je, no ne prate se sve točke i svi potrebni parametri praćenja.

Budući da postoji otprilike 160 javnih isporučitelja vodnih usluga, očito je da je vodnokomunalni sektor uvelike fragmentiran, a kvaliteta usluga je različita. Otprilike 70 % su mala poduzeća godišnje

distribucije manje od 1 m³/m³ vode (u usporedbi s 45 m³/m³ što je prosjek Europske unije) s nedovoljno osoblja i tehničkih kapaciteta za pripremu i provedbu projekata u razdoblju od 2014. do 2020.

Ovaj projekt usmjeren je na unapređenje i zaštitu okoliša i vodnih resursa na regionalnoj razini što je sukladno specifičnim ciljevima RH prema ulasku u EU. Ciljevi projekta su uspostava adekvatne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (sukladno Direktivi o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda) te opskrbe vodom sukladno Direktivi o kakvoći vode namijenjenoj za ljudsku potrošnju.

EU regulativa o zaštiti okoliša

Hrvatski zakoni i regulativa na polju zaštite okoliša su obnovljeni kako bi bili u sukladnosti s EU regulativom. EU regulativa koja je od posebne važnosti za projekt je:

- Procjena utjecaja na okoliš (Direktiva europskog vijeća 85/337/EEC o procjeni utjecaja javnih i privatnih projekata na okoliš)
- Integrala prevencija i kontrola zagađenja (Direktiva 2008/1/EC europskog parlamenta i vijeća o integralnoj prevenciji i kontroli zagađenja)
- Direktiva o staništima (Direktiva europskog vijeća 92/43/EEC o očuvanju prirodnih staništa te divlje faune i flore)
- Direktiva o pticama (Direktiva europskog vijeća 2009/147/EC o očuvanju divljih ptica)

Direktive o zaštiti divljih vrsta, staništa i zaštićenih vrsta obuhvaćene su uvođenjem Ekološke mreže RH koja definira zaštićena područja i mjere njihovog očuvanja i zaštite. Ekološka mreža RH, proglašena Uredbom o ekološkoj mreži (NN 124/13), predstavlja područja ekološke mreže Europske unije Natura 2000.

Područje projekta se ne nalazi unutar ili u neposrednoj blizini područja Ekološke mreže Natura 2000. Izgradnja komponenata projekta neće imati utjecaja na Ekološku mrežu.

Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEC)

Direktiva o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda je fokusirana na odvodnju, pročišćavanja i ispuštanje komunalnih otpadnih voda, kao i na odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda iz određenih sektora industrije. Direktiva je usvojena s ciljem zaštite okoliša od štetnih utjecaja ispuštanja nepročišćenih komunalnih otpadnih voda i otpadnih voda određenih sektora industrije.

Direktiva zahtijeva odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda u aglomeracijama većim od 2.000 ES (ekvivalent stanovnika) i naprednije pročišćavanje otpadnih voda (uklanjanje nutrijenata, III. stupanj) u aglomeracijama većim od 10.000 ES u osjetljivim područjima.

Osjetljiva područja, u okviru značenja Direktive, uključuju područja gdje je napredniji stupanj pročišćavanja zahtijevan u svrhu postizanja sukladnosti sa zahtjevima drugih direktiva, npr. Direktive o kakvoći vode za život riba i uzgoj školjkaša ili Direktiva o kakvoći vode za kupanje.

Okvirna direktiva o vodama (2000/60/EC)

Okvirna direktiva o vodama usmjerava zemlje članice na postizanje „dobrog“ kvalitativnog i kvantitativnog stanja vodnih tijela do 2015. godine. Direktiva daje okvir u smislu propisivanja koraka prema zajedničkom cilju umjesto usvajanja tradicionalnog pristupa „graničnih vrijednosti“.

Direktiva definira „status vodnih tijela“ kao opći izraz ukupnog stanja tijela površinske vode koje je određeno najlošijim od statusa, od ekološkog do kemijskog. Za postizanje „dobrog stanja površinskog vodnog tijela“ i ekološki i kemijski status moraju biti minimalno „dobri“. Ekološki status podrazumijeva kvalitetu strukture i funkcioniranje akvatičkih ekosustava površinskih voda.

Okvirna direktiva o vodama je usmjerena na zaštitu vodnih tijela i postizanje “dobrog stanja” za podzemna i površinska vodna tijela. Komponente projekta su usko vezane uz kakvoću vodnih tijela recipijenata pročišćenih i nepročišćenih otpadnih voda predmetnih aglomeracija.

Promjena namjene površina

Za većinu dijelova projekta neće biti značajne izmjene u namjeni površina koje bi bile posljedica aktivnosti projekta.

Projekt nema prekograničnih utjecaja obzirom na lokalni karakter svih prethodno opisanih utjecaja.

8.1.5 Troškovi zaštite okoliša

S ciljem uspješne provedbe projekta potrebno je primijeniti mjere zaštite okoliša koje su definirane u izrađenim Elaboratima zaštite okoliša/Studijama procjene utjecaja na okoliš te također usvojiti suvremeni sustav upravljanja okolišem. Ove mjere podrazumijevaju određene troškove vezane uz njihovu implementaciju.

- Praćenje kakvoće vode za:
- Prijemnik na području ispusta UPOV-a
- Ispusne vode UPOV-a
- Praćenje kakvoće zraka na UPOV-u
- Praćenje rada i efikasnosti sustava (za cjevovode u mreži i UPOV)
- Plan upravljanja otpadom (za mulj i drugi otpad koji nastaje na UPOV-u)
- Plan upravljanja okolišem (na UPOV-u svezi neugodnih mirisa, buke, emisija, itd.)
- Akcijski plan u slučaju incidentnih situacija (za UPOV)

8.2 Klimatske promjene

8.2.1 Općenito

Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (UNFCCC) dogovoreno je da se ograniči povećanje globalne temperature od predindustrijskog doba na manje od 2 °C, kako bi se spriječili značajni utjecaji klimatskih promjena. Trenutne globalne mjere s ciljem smanjenja emisije plinova („mjere sprječavanja“) su nedovoljne kako bi se povećanje temperature zadržalo u granici od 2 °C, te globalno zatopljenje može znatno preći granicu od 2 °C do 2100 godine. U slučaju da se zatopljenje uspije zadržati u granicama od 2 °C, očekuju se značajni utjecaji na društvo, ljudsko zdravlje i ekosustave. Stoga je potrebno provesti mjere prilagodbe kao i sprječavanja globalnog zatopljenja.

Godine 2012. Europska agencija za zaštitu okoliša je objavila izvješće "Klimatske promjene, utjecaji i osjetljivost u zemljama Europe" koje sadrži informacije o proteklim i projiciranim klimatskim promjenama te vezanim utjecajima u Europi koji su procijenjeni na osnovu broj pokazatelja, procjene osjetljivosti društva, ljudskog zdravlja i ekosustava u Europi te definira one regije koje su pod najvećim rizikom od klimatskih promjena.

Glavni zaključci / ključne poruke izvješća su:

- Klimatske promjene (povećanje temperature, promjene u količini oborina te smanjenje snježnog i ledenog pokrivača) su prisutne na globalnoj razini te u Europi neke od praćenih promjena imaju zabilježene jasne pokazatelje u proteklim godinama.
- Opažanje klimatski promjena već je ukazalo na širok raspon mogućih utjecaja na okoliš i društvo; te su projicirani dodatni utjecaji u budućnosti.
- Klimatske promjene mogu povećati postojeću osjetljivost i produbiti društveno ekonomsku neuravnoteženost u Europi.
- Troškovi šteta nastalih utjecajem prirodnih nepogoda su se povećali; očekuje se povećanje utjecaja klimatskih promjena na te troškove u budućnosti.
- Kombinirani utjecaj projiciranih klimatskih promjena i društveno ekonomskih kretanja mogu dovesti do šteta visokih troškova; ovi troškovi mogu biti znatno smanjeni mjerama adaptacije i sprječavanja klimatski promjena.
- Uzroci najznačajnijih utjecaja klimatskih promjena će se znatno razlikovati diljem Europe.
- Trenutne i planiranje mjere praćenja i istraživanja na nacionalnom i EU nivou mogu poboljšati procjenu prošlih i budućih utjecaja klimatskih promjena, te stoga mogu unaprijediti saznanja potrebna za adaptaciju.

U travnju 2013. Europska komisija usvojila je strategiju EU o prilagodbi klimatskim promjenama. Cilj Strategije je da Europa postane više otporna na klimatske promjene.

Preuzimanjem koherentnog pristupa i osiguravanjem daljnjih koordinacija, povećati će se spremnost i sposobnost svih razina upravljanja da odgovori na učinke klimatskih promjena.

Strategija prilagodbe EU usredotočuje se na tri glavna cilja:

- Poticanje aktivnosti država članica:
 - Komisija će poticati sve države članice da usvoje sveobuhvatne Strategije prilagodbe (trenutno 18 država članica imaju strategije), te će se osigurati sredstva kako bi im pomogla izgraditi svoje kapacitete za prilagodbe i poticanje aktivnosti.
 - Također će podržati prilagodbe u gradovima kroz "Gradonačelničke inicijative o prilagodbi". Postavljen je "Sporazum Gradonačelničke inicijative o prilagodbi" od strane EK, kako bi se uključilo gradove u poduzimanju aktivnosti u svrhu prilagodbe klimatskim promjenama. Pripremljeni okvir "Gradonačelničke inicijative o prilagodbi" je na principu dobrovoljnog angažmana.
- "Klimatska otpornost" aktivnosti na razini EU

- Za dodatno promicanje klimatskih prilagodbi u ključnim osjetljivim sektorima poput poljoprivrede, ribarstva i kohezijske politike, osiguravajući da europska infrastruktura bude još otpornija i promicanju uporabe osiguranja od prirodnih katastrofa i katastrofa potaknutih ljudskim aktivnostima.
- Donošenje odluka temeljem bolje informiranosti
- Upućivanjem u nedostatke vezane za znanja o prilagodbama i daljnji razvoj Europske platforme za klimatske promjene, kao 'one-stop-shop' za informacije o prilagodbama u Europi.

Mjere prilagodbe EU uključuju glavne smjerove klimatskih promjena (za ublažavanje i prilagodbu) u EU sektorske politike i financiranja, uključujući pitanja mora i unutarnjih voda, šumarstva, poljoprivrede, bio raznolikosti, infrastrukture i objekata, te također i migracija i socijalna pitanja.

EU također ulaže u nadogradnju znanja kroz istraživanja i Europsku platformu za klimatske promjene. Ova platforma pokrenuta u ožujku 2012., nudi više korisnih sredstava kao podršku politici prilagodbe i donošenja odluka, kao što su:

- Skup alata za planiranje prilagodbe;
- Projekte i primjere Studija sa specifičnim primjerima;
- Informacije o aktivnostima prilagodbe na svim razinama, od EU kroz regionalne i nacionalne do lokalne razine.

Osim toga, sudionici na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini potiču se da sudjeluju u izradi EU Strategije prilagodbe.

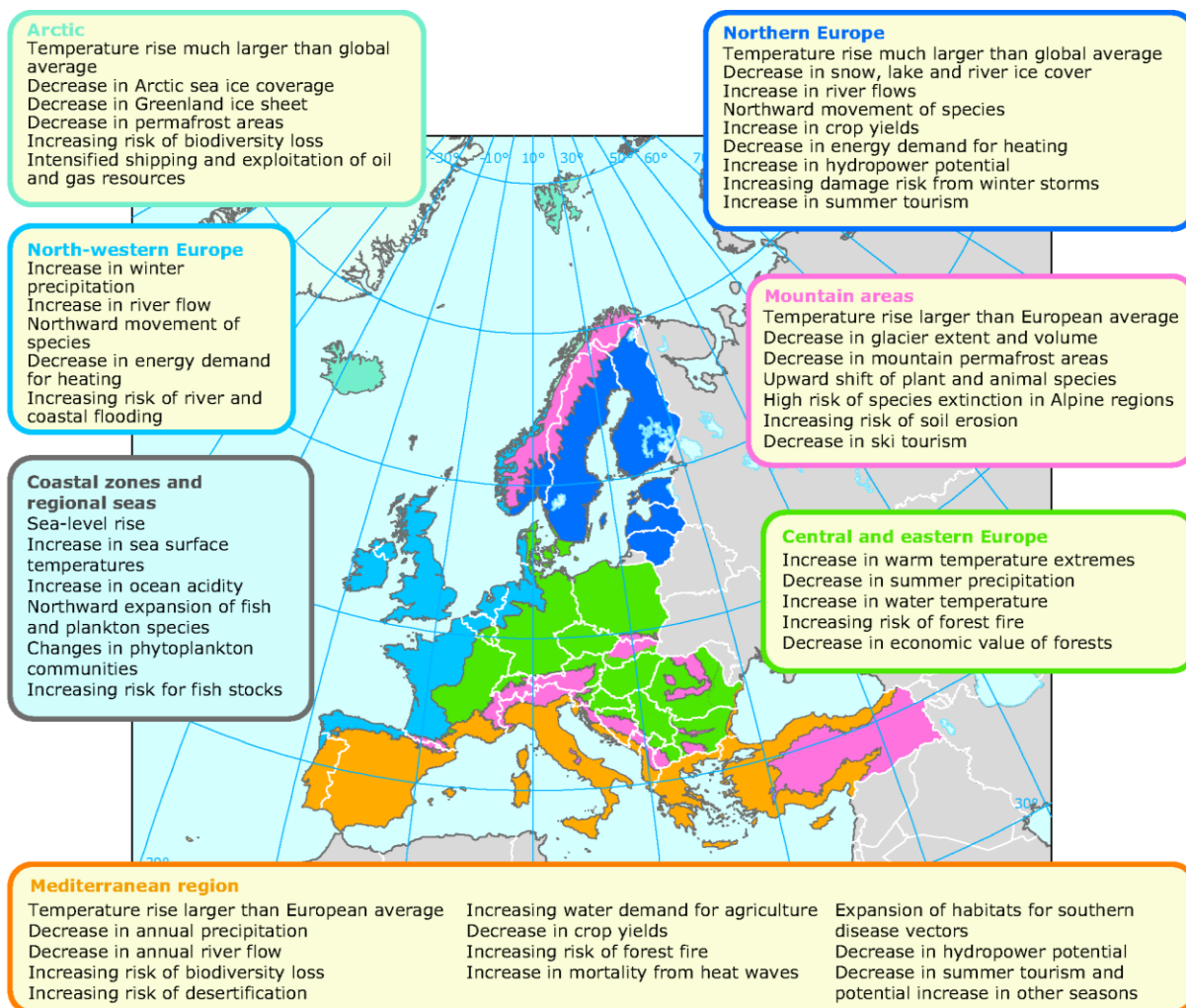
EU je izradila Smjernice o integraciji klime u EU pravila i ulaganja i kako iskoristiti instrumente i financijska sredstva osigurana od strane Komisije za prilagodbe klimatskim promjenama.

Usmjeravanje prilagodbi kao što je navedeno obuhvaća:

- Infrastrukturu
- Poljoprivredu i šumarstvo
- More, ribarstvo i obalna područja
- Vodno gospodarstvo
- Bioraznolikost
- Zdravlje
- Smanjenje rizika od katastrofa

Predviđa se da će klimatske promjene dovesti do:

- Smanjenje snježnog pokrivača, topljenje arktičkog leda i povećanje razine mora.
- Veće temperature i povećanje padalina u sjevernoj Europi. U južnoj Europi također povećanje temperature i smanjenje padalina.
- Povećanje učestalosti suša u južnoj Europi.
- Povećani rizik od plavljenja u većem dijelu Europe.



8.2.2 Klimatske promjene u Hrvatskoj

8.2.2.1 Emisije stakleničkih plinova

Podaci o klimatskim promjenama u Hrvatskoj su preuzeti iz najnovijeg izvješća o klimatskim promjenama kojeg je izradilo Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2014) - Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime UNFCCC¹⁹.

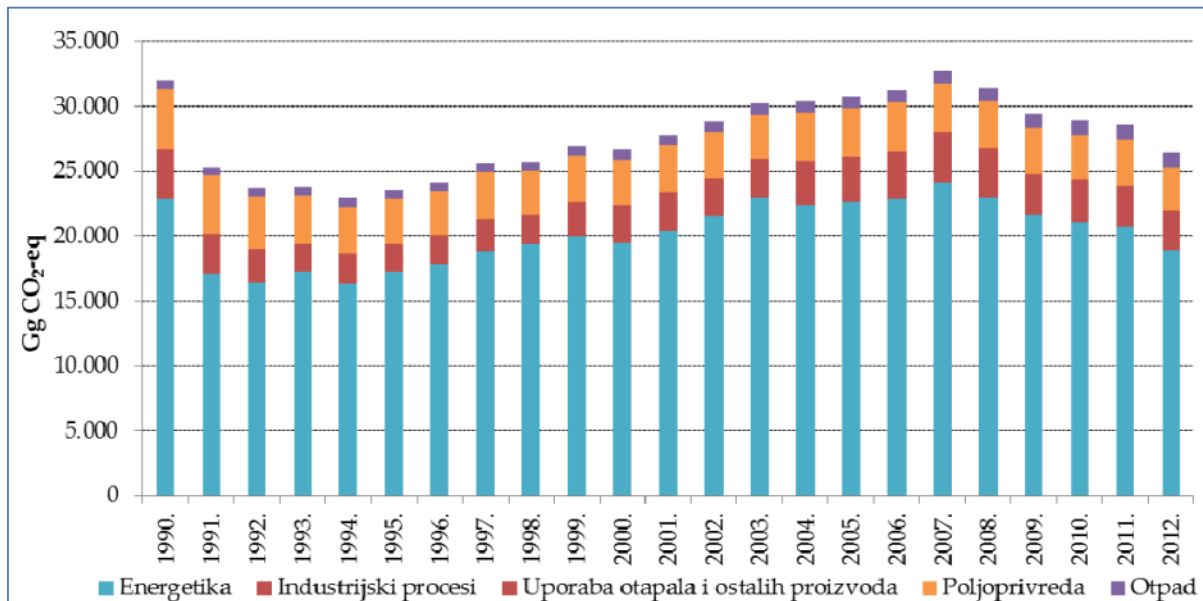
Godine 2012., ukupna emisija stakleničkih plinova (GHG) u Hrvatskoj iznosila je 26,385 g CO₂-ekvivalenta što ne uključuje pohranu CO₂ u prirodnim spremnicima, a što predstavlja oko 17 % manju emisiju GHG u odnosu na 1990 godinu. Smanjenje emisija je zabilježeno u periodu 1991-1995 (ratni period) i 2009-2012 (ekonomska kriza).

Udio koji otpada na energetske sektor je najveći sa te iznosi cca. 70% svih emisija. Emisije u sektoru Upravljanja otpadom iznose cca. 4,2% te se stalno povećavaju.

Politika i mjere za smanjenje emisija i ublažavanje klimatskih promjena u funkciji su ispunjavanja međunarodno preuzetih obveza Republike Hrvatske u okviru Konvencije, Kyotskog protokola i pravne stečevine EU te su polazište za dugoročni razvoj gospodarstva s niskom emisijom stakleničkih plinova.

¹⁹ https://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/_application/pdf/hrv_nc6.pdf

U tom kontekstu, prioritetni cilj Republike Hrvatske je ispunjavanje obveze iz Kyotskog protokola u pogledu smanjenja emisija stakleničkih plinova za 5% u razdoblju 2008.-2012. godine u odnosu na 1990. godinu.



Slika 8-9: Emisije stakleničkih plinova prema sektorima

Ključnu ulogu u provođenju politike i mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova imat će učinkovitost korištenja europskih strukturnih i investicijskih fondova, u okviru Zajedničkog strateškog okvira, za financiranje programa i projekata čijom se provedbom ispunjavaju strateški ciljevi Europske unije, između ostalih i u pogledu smanjivanja emisija stakleničkih plinova, iskazani u dokumentu *Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth* (COM (2010) 2020 final). Treba naglasiti da će najmanje 20% ukupnog budžeta Europske unije u razdoblju 2014.-2020. biti dodijeljeno na provedbu politike, mjera i projekata koji se odnose na ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, što uključuje i integraciju ove teme u ostale sektorske politike (razvojna, poljoprivredna, kohezijska i sl.).

Uz potporu Programa za razvoj Ujedinjenih naroda (UNDP), pokrenuta je izrada okvira za dugoročnu strategiju niskougličnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2050. godine, za ostvarenje dugoročnog cilja smanjenja emisija stakleničkih plinova za 80-95% do 2050. godine u odnosu na 1990. godinu.

8.2.2.2 Klimatska klasifikacija Hrvatske

Köppen-ova klasifikacija				
Csa	Južni dio Dalmacije	Lošinja,	Obala i otoci	Sredozemna klima sa suhim i vrućim ljetom
Cfa	Obala unutrašnjost Dalmacije	Istre, priobalje	Kvarnera,	Umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom
Cfb	Veći dio Panonska regija, unutrašnjost	Hrvatske, kontinentalna	Istre	Umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom

Köppen-ova klasifikacija

Df	Gorski kotar, Lika, Dinarske Alpe > 1200 m.	Vlažna borealna klima
----	---	-----------------------

Tablica 8-5 Köppen-ova klasifikacija Hrvatske za standardno razdoblje 1961. – 1990.

8.2.2.3 Temperatura

Srednja godišnja temperatura zraka:

- Nizinska područja sjeverne Hrvatske 10-12°C
- Iznad 400 m manje od 10°C, gorska područja 3-4°C.
- Obalno područje 12-17°C.

Ekstremne temperature zraka:

- Siječanj je u prosjeku najhladniji mjesec
 - Panonska regija 0- 2°C.
 - Jadranska obala 4-6°C.
- Srpanj je u prosjeku najtopliji mjesec:
 - Sjeverni i istočni dio Hrvatske u prosjeku 20-22°C
 - Jadranska obala 23-26°C .

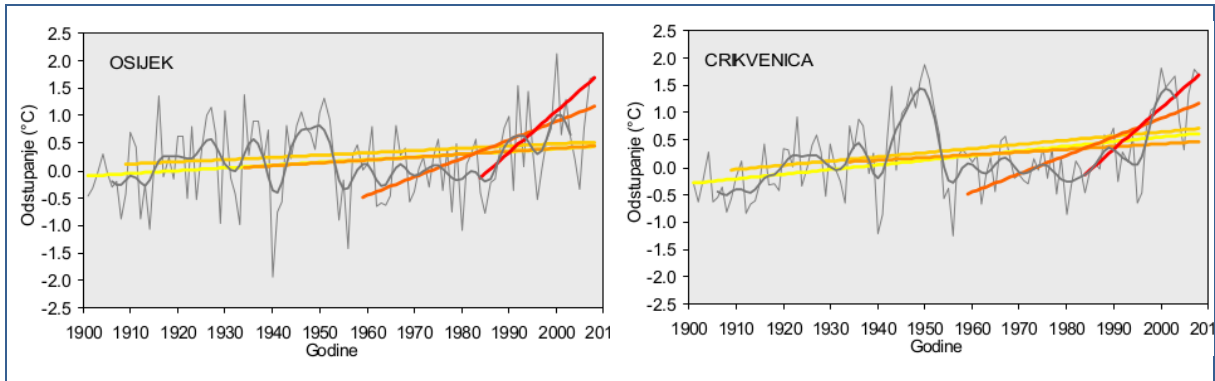
Promjene u temperaturi zraka do sada

Tijekom perioda 1901-2008 srednja godišnja temperature zraka povećala se između +0.06°C / 10 god. (Gospić) do +0.10°C / 10 god. (Zagreb). Povećanje temperature ubrzalo se s vremenom te se u periodu 1984-2008 povećalo do 0.69°C / 10 god. (Gospić) do +0.75°C / 10 god. (Crikvenica) kako je to prikazano u tablici i grafikonu u nastavku²⁰

	Osijek	Zagreb-Grič	Gospić	Crikvenica	Hvar
1901-2008 (108g)	+0.05	+0.10	+0.06	+0.09	+0.06
1909-2008 (100g)	+0.04	+0.09	+0.07	+0.08	+0.05
1934-2008 (75g)	+0.05	+0.13	+0.09	+0.05	+0.06
1959-2008 (50g)	+0.23	+0.34	+0.32	+0.28	+0.12
1984-2008 (25g)	+0.52	+0.75	+0.69	+0.75	+0.35

Tablica 8-6 Povećanje temperature °C / 10 god. (izvor: DHMZ, Zagreb 2009)

²⁰ Osijek = kontinentalna klima, Zagreb-Grič = kontinentalna klima s umjerenim utjecajem Sredozemlja, Gospić = kontinentalna gorska klima sa jakim utjecajem Sredozemlja, Crikvenica = Sredozemna klima – istočni dio jadranske obale, Hvar = Sredozemna klima, Jadransko otočje



Slika 8-10: Primjeri trendova za Osijek (Panonska regija) i Crikvenicu (Jadran) (izvor: DHMZ, Zagreb 2009)

Pozitivni trendovi temperature u kontinentalnoj Hrvatskoj se ponajviše rezultat zimskih trendova a na Jadranu ljetnih trendova.

Promjene u ekstremnim temperaturama

Pojava toplih dana s temperaturama većim od 25°C pokazuje pozitivan trend koji je pojačan u posljednjim decenijama. Pojava hladnih dana s temperaturama manjim od 0°C pokazuje negativan trend, a koji se također povećava u posljednjim decenijama. Ovi trendovi su izraženiji u Jadranskom području u odnosu na kontinentalnu Hrvatsku.

8.2.2.4 Oborine

Godišnje oborine

- Minimalne: Otvoreni dio centralnog Jadrana 304 mm
- Istočna Slavonija 650 mm
- Centralna hrvatska i obalno područje 800 – 1.200 mm

Promjene u padalinama do sada

Tijekom 20. stoljeća godišnje količine oborina pokazuju silazan trend s svim dijelovima Hrvatske, čime se pridružuje trendu smanjenja oborina diljem Mediterana. Najveće smanjenje oborina je prisutno na području sjevernog Jadrana. Trendovi su prilično ujednačeni i ne pokazuju znatne promjene tijekom posljednje decenije. Međutim čini se da dolazi do povećanja varijabilnosti u istočnom dijelu Hrvatske te smanjenja na Jadranu.

	Osijek	Zagreb-Grič	Gospić #	Crikvenica	Hvar
Trend količine oborine 1901-2000 (% / 10 god)					
ZIMA	+0.6	-0.3	-2.7	-1.8	-2.9
PROLJEĆE	-4.1	-1.1	-2.0	-2.2	-2.0
LJETO	+0.7	+1.2	+0.9	-2.7	+2.8
JESEN	-3.0	-1.4	+0.1	-0.9	-0.4
GODINA	-1.3	-0.3	-0.8	-1.8	-1.2

Tablica 8-7 Trendovi oborina izraženi kao % / 10 god. (izvor: DHMZ, Zagreb 2009)

Ekstremne oborine

- Porast godišnjeg broja dana bez kiše sa $R_d < 1$ mm

- Negativni trend godišnje broja kišnih dana
- Nema promjene u broju izrazito kišnih dana
- Ukupne oborine tijekom izrazito kišnih dana su u smanjenju

Ne postoje indikacije znatnih promjena u ekstremnim pojavama velikih oborina kako u intenzitetu tako i učestalosti pojave. Smanjenje oborina je rezultat smanjenja broja kišnih dana s malim intenzitetom oborina i povećanja broja dana bez kiše.

Sušni i vlažni periodi

Trendovi sušnih perioda, izraženi preko broja uzastopnih dana sa manje od 1 mm oborina, su u direktnoj vezi sa geografskim područjem kao i dijelom godine. Sušni periodi (na godišnjoj razini) su u porastu na području Istre kao i južnih jadranskih otoka te djelomično u smanjenju u kontinentalnom dijelu.

Vlažni periodu imaju pozitivan trend u istočnom ravničarskom dijelu (jesen). U središnjem Jadranu i gorskim predjelima vlažni periodu su u smanjenju, dok su u krajnjem južnom dijelu Hrvatske u porastu.

8.2.2.5 Vjetar

Dominantni vjetar u kontinentalnoj Hrvatskoj: sjeveroistočni.

8.2.3 Profil klimatskih promjena u Hrvatskoj za 21. stoljeće

Podaci o klimatskim promjenama su raspoloživi iz dva izvora:

- Regionalni model klimatskih promjena (RegCM - DHMZ) za IPCC scenarij A2 za referentno razdoblje 1961-1990 i bližu budućnost 2011-2040
- Dinamičke prilagodbe raznih regionalnih klimatskih modela iz europskog projekta ENSEMBLES za IPCC scenarij A1B, za referentno razdoblje 1961-1990 te tri definirana perioda 2011-2040, 2041-2070 i 2071-2099

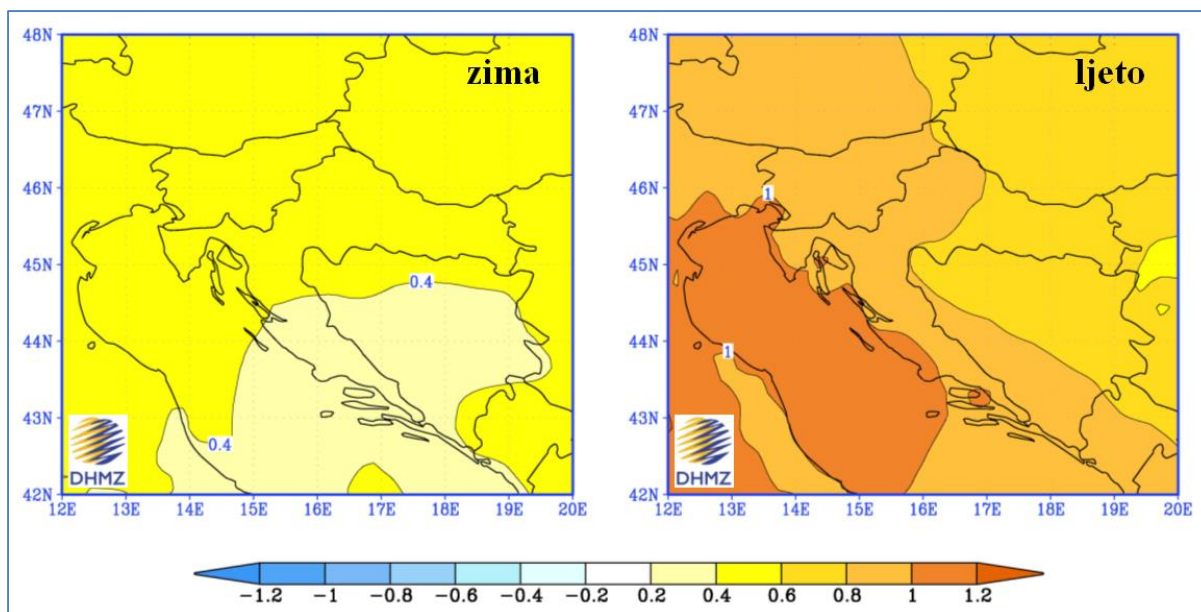
Podaci u nastavku su bazirani na Regionalnom klimatskom modelu izrađenom od strane DHMZ.

8.2.3.1 Temperatura zraka

Usporedba klimatskih projekcija za Hrvatsku u bližem 2011-2040 (P1) iz DHMZ RegCM simulacije i onih iz ENSEMBLES projekta daje rezultat najvećeg očekivanog zatopljenja (temperatura na 2 m) u oba seta ispitivanja tijekom ljetnog perioda duž jadranske obale kao i u zaleđu Jadrana.

U skladu sa DHMZ RegCM rezultatima, najveće zatopljenje od 1°C očekuje se u sjevernom dijelu Jadrana, dok ENSEMBLES model ukazuje na zatopljenje od 1.5-2°C u centralnom i južnom Jadranu.

U većem dijelu Hrvatske, broj toplih dana, sa maksimalnim temperaturama većim ili jednakim 30°C, će se udvostručiti tijekom sredine ovog stoljeća. Na primjer, povećanje će iznositi od 6 ovakvih dana u planinskom području do skoro 20 dana na Jadranu.

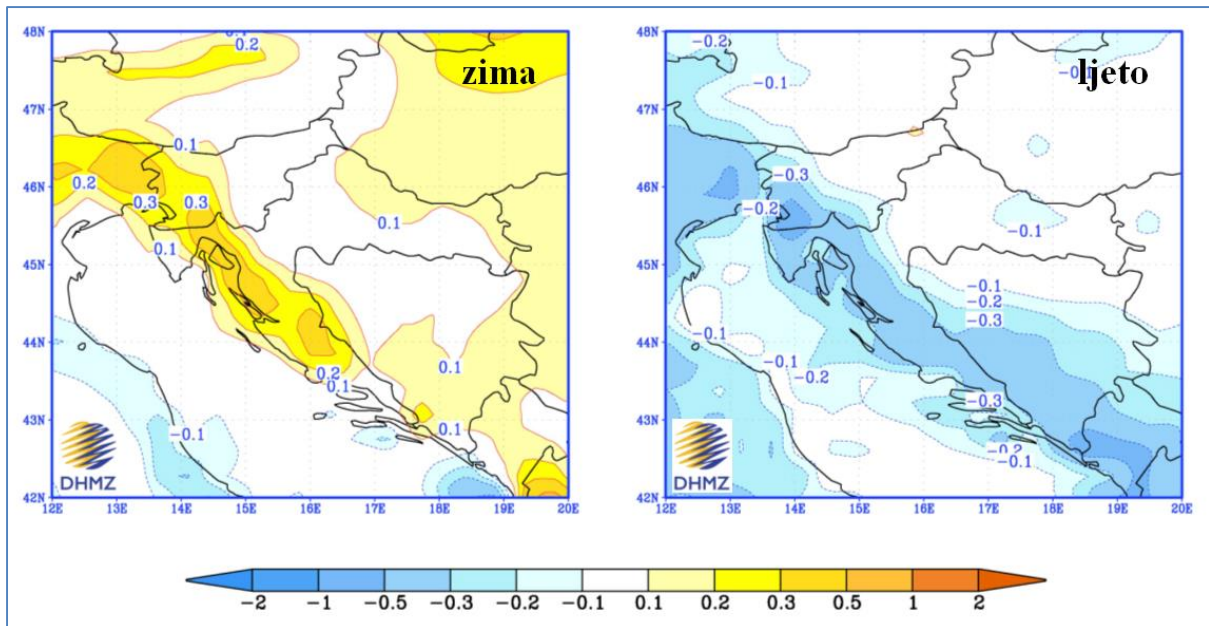


Slika 8-11 Promjena temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u periodu 2011-2040. u usporedbi sa periodom 1961-1990. Tijekom zime (lijevo) i ljeta (desno)

8.2.3.2 Oborine

Promjene u količinama oborina u bližoj budućnosti (2011-2040) su vrlo male i ograničene na manja područja te variraju u ovisnosti o sezoni. Kao najveća promjena u količini oborina za scenarij A2, može se očekivati smanjenje oborina na jadranskoj obali tijekom jeseni, sa najvećim vrijednostima od 45-50 mm godišnje u južnom dijelu Jadrana. Međutim smanjenje količina oborina u jesen nije statistički značajno.

U drugom periodu klimatskih projekcija (2041-2070) promjene u količini oborina u Hrvatskoj su nešto izraženije. Tijekom ljeta u gorskom i obalnom području očekuje se smanjenje količina oborina. Smanjenje doseže vrijednosti od 45-50 mm godišnje te je statistički značajno. Tijekom zime očekivano je manje povećanje oborina na sjeverozapadu Hrvatske i Jadranu.



Slika 8-12 Promjene u količini oborina u Hrvatskoj (mm / dan) tijekom razdoblja 2041-2070. u usporedbi sa periodom 1961-1990. Za zimski period (lijevo) i ljetni period (desno)

8.2.3.3 Snježni pokrivač

Smanjenje debljine snježnog pokrivača se očekuje od 1 mm u sjevernoj Hrvatskoj, do nešto više od 2 mm u gorskom području. Sa izuzetkom sjeverozapadne Hrvatske i Istre, smanjenje debljine snježnog pokrivača do sredine ovog stoljeća je statistički značajno. Broj dana sa snijegom prema projekcijama bit će znatno manji u budućnosti (čak do 50% na kraju stoljeća) u odnosu na danas.

8.2.3.4 Vjetar

Zbog povećanja temperature pojačat će se vjetar u višim slojevima atmosfere kao i vjetar u nižim slojevima ali u nešto manjem obimu. Vjetar iz pravca sjevera i istoka može biti jačeg intenziteta posebice u obalnom području međutim vjetrovi zapadnog smjera biti će dominantni. U budućnosti, vezano za intenziviranje Atlantske olujne putanje, zapadni vjetrovi u višim slojevima će postati intenzivniji, posebice u zimskom periodu u slobodnim dijelovima atmosfere iznad sjeverozapadne Europe. Slično je situacija i sa vjetrom na visini od 10 m (površinski vjetar), koji će bit pojačan u zimskom periodu sjeverno od Alpa te oslabljen na južnim padinama.

Iznad hrvatske diferencijalni vjetrovi (razlika između srednjeg intenziteta vjetra klime 20. stoljeća i u budućnosti) će biti slični kao i u 20. stoljeću, međutim doći će do blagog zaokreta prema sjeveroistoku, npr. doći će do jačanja jugozapadne komponente. Ovakvi diferencijalni površinski vjetrovi će donijeti u Hrvatsku nešto više vlage sa zapadnog Mediterana i Jadrana, što će rezultirati u nešto većim oborinama tijekom zimskog perioda u priobalnim i gorskim područjima. U proljeće i jesen, površinski vjetrovi će ostati nepromijenjeni u budućnosti, dok će tijekom ljeta sjeveroistočna komponenta biti intenzivnija. Povećanje intenziteta vjetra iz pravca unutrašnjosti Balkana (gdje je tijekom vlažnost zraka u površinskom sloju manja od vlažnosti iznad jadranskog mora) je povezano sa smanjenjem količina oborina na obalnom području Hrvatske.

8.2.4 Strategije za prilagodbu klimatskim promjenama

8.2.4.1 EU strategija za prilagodbu klimatskim promjenama

U travnju 2013. godine Europska komisija je donijela EU strategiju za prilagodbu klimatskim promjenama (COM/2013/0216) koja predstavlja okvir i mehanizam za pripremu EU članica za trenutne i buduće utjecaj klimatskih promjena.

EU strategija za prilagodbu klimatskim promjenama ima za cilj povećati otpornost zemlja Europe na klimatske promjene. Koherentnim pristupom i usklađivanjem aktivnosti zemalja članica, moguće je promovirati aktivnosti na povećanju koordinacije i razmjene podataka te osigurati da su mjere prilagodbe uzete u obzir u svim relevantnim sferama EU politike uključujući politiku Kohezijskih fondova.

Strategija se sastoji od komunikacije komisije, uz koju je priložen set dodatnih dokumenata kako je to službeno objavljeno na Klimatskim web stranicama EU²¹.

Komunikacija se osobito veže uz tri glavna prioriteta, te definira set od osam aktivnosti koje je potrebno provesti redom s ciljem ispunjavanja ciljeva. Aktivnosti 1 do 8 pokrivaju cjelokupan ciklus programa.

U smislu pripreme financiranja projekta putem kohezijskih fondova, aktivnosti 6 i 7 su posebno relevantne kako bi se osiguralo da su rizici vezani uz klimatske promjene i mjere prilagodbe klimatskim promjenama, integralni dio procesa planiranja projekta, pripreme projekta, provedbe i stavljanja projekta u funkciju, drugim riječima: da je projekti otporan na klimatske promjene i da pridonosi relevantnim strategijama prilagodbe kao i drugim mjerama vezanim za klimatske promjene.

Prioritet 1	Potaknuti aktivnosti zemalja članica
Aktivnost 1	Potaknuti sve države članice da usvoje sveobuhvatne strategije prilagodbe
Aktivnost 2	Osigurati sredstva programa LIFE kako bi se podržalo stvaranje kapaciteta i ubrzale mjere prilagodbe u Europi (2013. – 2020.)
Aktivnost 3	Uključiti prilagodbu u okvir Sporazuma gradonačelnika (2013./2014.)
Prioritet 2	Bolja informiranost prije donošenja odluka
Aktivnost 4	Premostiti razlike u razini znanja
Aktivnost 5	Daljnji razvoj platforme Climate-ADAPT kao sustava „sve na jednom mjestu“ za informacije o prilagodbi u Europi
Prioritet 3	Ključne osjetljive oblasti
Aktivnost 6	Olakšati zaštitu od klimatskih promjena u sklopu Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP), kohezijske politike i Zajedničke ribarske politike (ZRP) Kao dio paketa strategije prilagodbe Komisija je izradila vodič o dodatnom integriranju mjera prilagodbe u ZPP, kohezijske politike kao i ZRP. Ovaj vodič ima za cilj pomoći upravnim organima vlasti i ostalim dionicima koji su uključenim u izradu, razvoj i implementaciju programa, tijekom investicijskog perioda 2014-2020. Zemlje članice kao i regije mogu koristiti sredstva fondova kohezijske politike kao i ZPP-a za period 2014-2020 kako bi se savladale razlike znanju, kako bi se investiralo u neophodne analize, procjene rizika te neophodne alate, te kako bi se uspostavili kapaciteti za mjere prilagodbe.
Aktivnost 7	Jamčiti otporniju infrastrukturu

²¹ http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

Aktivnost 8	<p>Godine 2013. komisija je pokrenula mandat za Organizaciju za standardizaciju Europe kako bi se definirali relevantni industrijski standardi u području energetike, transporta i izgradnje struktura te kako bi se definirali standardi koje je potrebno revidirati s ciljem postizanja bolje zastupljenost mjera prilagodbe klimatskim promjenama.</p> <p>Strategija prilagodbe daje smjernice koje će pomoći izrađivačima razvojnih projekata vezanih za infrastrukturu i druge strukture kako bi se osiguralo da je investicija otporna na klimatske promjene.</p> <p>Na osnovu rezultata Komunikacije sa projektom Okolišno prihvatljive infrastrukture, koji je prihvaćena u svibnju 2013, Komisija će analizirati potrebe osiguranja dodatnih smjernica za organe vlasti, donosioce odluka, javne udruge, privatne tvrtke kao i konzervatorske grupe kako bi se osigurala potpuna mobilizacija pristupa prilagodbi koja je baziran na ekosustavu. Planirano je ispunjavanje ovih ciljeva da kraja 2013.</p> <p>Promicati osiguranja i druge financijske proizvode za investicije jačanja otpornosti i donošenje odluka u gospodarstvu</p>
-------------	---

Tablica 8-8 Prioriteti i aktivnosti vezani uz prilagodbe klimatskim promjenama

8.2.4.2 Hrvatska strategija prilagodbe klimatskim promjenama

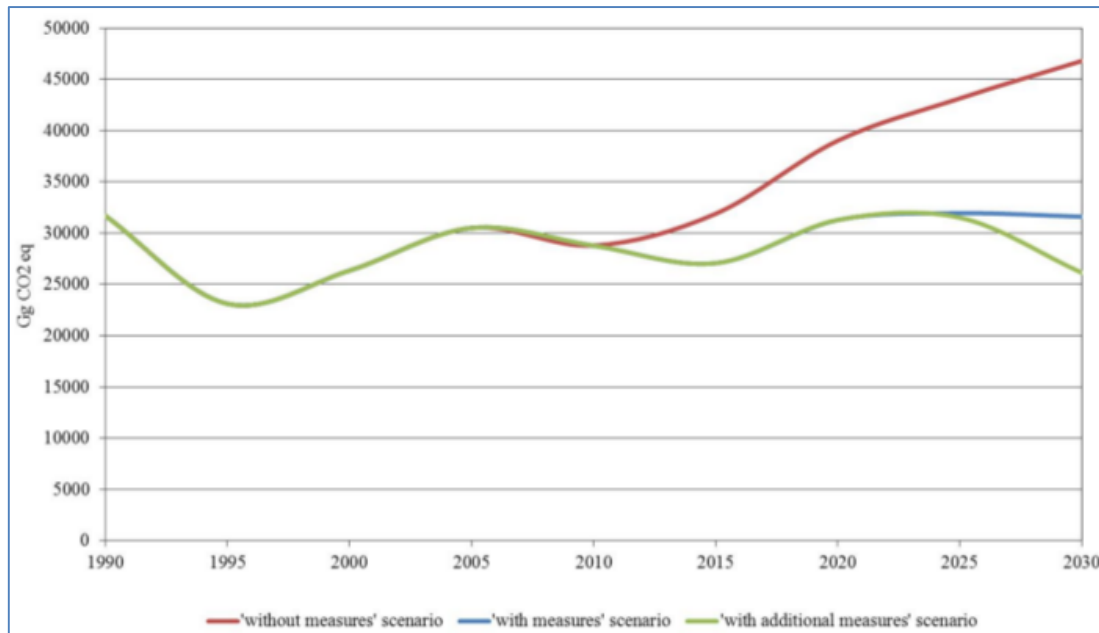
Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR) ima ključnu ulogu u stvaranju politike u skladu sa strateškim prioritetnim ciljevima zaštite okoliša, uspostavljajući zakonske okvire i provedbene akte. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/2013) čini osnovu održivog razvoja i zaštite okoliša te osnovu za izradu zakonskih akata i pravilnika u specifičnim oblastima zaštite okoliša. Strategija održivog razvoja Republike Hrvatske koja definira dugoročne ciljeve i smjernice gospodarenja okolišem je stupila na snagu 2009. godine (NN 30/2009). Mjere ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama su definirane u okviru Zakona o zaštiti zraka kao i aktima nižeg stupnja. Glavni planski dokument za definirani petogodišnji period je Plan zaštite zraka, ozonskog omotača i ublažavanja utjecaja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj.

U nastavku se navodi pregled politike i mjera za smanjivanje emisija i povećanja odliva stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj u razdoblju 2013.-2017:

- Sustav trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova i hvatanje i skladištenje CO₂
- Energetika i izgaranje u industrijskim procesima
- Mjere u oblasti transporta, industrijskih procesa, poljoprivredi i šumarstvu
- Mjere u oblasti gospodarenja otpadom
- Druge međusektorske mjere

Pročišćavanje otpadnih voda ne spominje se u niti u jednoj od navedenih politika i mjera. U oblasti gospodarenja otpadom uključene su brojne mjere koje su direktno vezane uz pročišćavanje otpadnih voda te skota uz projekt:

- MSP-12 Spaljivanje na baklji i/ili korištenje metana kao goriva za proizvodnju električne energije
- MSP-15 Korištenje bioplina za proizvodnju električne energije i topline
- MSP-16 Termička obrada komunalnog otpada i mulja iz postrojenja za obradu otpadnih voda



Slika 8-13: Projekcije emisija stakleničkih plinova (tri scenarija)

8.2.5 Ranjivost na klimatske promjene, ocjena rizika i mjere prilagodbe

8.2.5.1 Ranjivost projekta na klimatske promjene

Temeljem dokumenta „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*“, osjetljivost ovog projekta na klimatske promjene je analizirana na 8 primarnih klimatskih aspekata i 15 sekundarnih aspekata u odnosu na 4 osnovna aspekta projektnih aktivnosti kako za trenutno stanje tako i za buduće stanje klimatskih promjena.

Alat za analizu klimatske otpornosti projekta sastoji se od 7 modula koji se mogu primijeniti tijekom izrade procjene utjecaja, 4 od kojih su važni za Projekt:

- Modul 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene
- Modul 2: Procjena izloženosti opasnostima u odnosu na promatrane klimatske uvjete
- Modul 3: Procjena ranjivosti
- Modul 4: Procjena rizika

8.2.5.1.1 Modul 1 - utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene

Osjetljivost zahvata na klimatske promjene i opasnosti sistematski se procjenjuje kroz četiri parametra:

- Imovina i procesi na lokaciji (retencijski bazen, crpne stanice, kanalizacijska mreža, cjevovod vodoopskrbe i sifoni)
- Ulazne „tvari“ (nepročišćene komunalne vode, oborinske vode, vode koje se crpe za piće)
- Izlazne „tvari“ (pročišćene vode, voda za piće)
- Transportne poveznice.

Osjetljivost zahvata je povezana s određivanjem utjecaja klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka tj. opasnosti koje mogu nastati uzrokovane klimom. S obzirom na širok raspon varijabli, određene su one za koje smatramo da su važne za planirani zahvat, te ćemo s obzirom na njih razmatrati osjetljivost projekta. Ocjene vrijednosti (visoka, srednja, neznatna) prikazanu u tablici, dodjeljujemo svim ključnim temama kroz njihov odnos s klimatskim varijablama i sekundarnim učincima.

Br	Osjetljivost	Trenutna izloženost	Buduća izloženost
	Primarni efekti		
1	Povećanje srednjih temperatura	Projekt je lociran na području sredozemne klime sa relativno toplim ljetima te hladnim i vlažnim zimama. U periodu 1951–2010, postoji statistički značajno povećanje srednje godišnje temperature od 0.07–0.22°C po desetljeću duž Hrvatskog obalnog područja.	Na ovom području moguće je povećanje temperature od cca. 1.8°C tijekom zime te 2°C tijekom ljeta.
2	Povećanje ekstremnih temperatura	Nema izloženosti.	Ne očekuje se porast ekstremnih temperatura ali se očekuje dvostruko povećanje broja izrazito toplih dana. Blizina mora će poništiti ovaj učinak.
3	Promjene u prosječnoj količini oborina	Tijekom 20. stoljeća godišnja količina oborina pokazuje silazan trend u svim dijelovima hrvatske, te se time Hrvatska pridružuje trendu smanjenja vlažnosti na Sredozemlju. Ova pojava je nešto izraženija na sjevernom Jadranu.	Prosječna količina oborina tijekom zime će se neznatno smanjiti (0,3-0,5 mm/dan) međutim tijekom ljeta će se povećati za ovaj isti iznos. Dugoročno (2040-2070) se očekuje da smanjenje ukupna količine oborina u iznosu od 45-65 mm/god.
4	Promjene u ekstremnim oborinama	Ekstremne količine oborina trenutno su moguće pri pojavama južnog vjetra (jugo) te tijekom olujnih nepogoda.	Ne postoje podaci o budućem stanju međutim može se očekivati da će se povećati pojave oluja posebice tijekom ljeta.
5	Prosječna brzina vjetra	Izloženost nije definirana	Ne očekuju se promjene
6	Promjene u maksimalnim brzinama vjetra	Dominantni vjetar koji je uzet u obzir pri projektiranju je Bura	Moguće je povećanje intenziteta Bure.
7	Vlažnost zraka	Nema izloženosti.	Na obalnom području zbog blizine mora ne očekuje se znatna promjena vlažnosti zraka
8	Solarna iradijacija	Solarna iradijacija je prisutna, no u prihvatljivoj mjeri te bez izraženijih negativnih efekata	Solarna radijacija će se možda povećati s povećanjem broja sunčanih sati
	Sekundarni efekti		
9	Povećanje sušnih perioda	Sušni periodi su prisutni na ovom području ali su promjenjivog karaktera.	Očekuje se povećanje učestalosti sušnih perioda zbog smanjenja dana sa malom količinom oborina.
10	Povećanje razine mora	Trenutna razina mora kao i morska strujanja nemaju utjecaj na predmetno područje (poplave).	Obale su relativno strme te ne postoje niska područja koja su izložena riziku od poplava. Dio naseljenog područja je izgrađen na uskom potezu uz obalu te može biti izložen plavljenju kao rezultat povećanja razine mora.
11	Povećanje temperature mora	Temperatura mora znatno varira (16-26°C) između zimskog i ljetnog perioda.	Globalno povećanja razine mora je moguće s povećanjem temperature zraka.
12	Raspoloživost vode	Raspoloživost vode na području aglomeracije uglavnom ovisi o padalinama, koje utječu na razinu podzemne vode. Smanjenje količina vode koje pristižu može imati utjecaj na izvorišta vode, no u postojećem stanju nema značajnog utjecaja.	Povećanje temperature i smanjenje oborina, može rezultirati u smanjenju izdašnosti vodocrpilišta. Stoga može doći do negativnog utjecaja na raspoloživost vode. Raspoloživost vode može se smanjiti zbog smanjenja oborina.
13	Oluje	Nema podataka. Oluje su redovita pojava.	Nema podataka o promjenama u budućnosti.
14	Plavljenja u priobalnom pojasu	Objekti na obali su većina iznad nivoa mora te samo objekti na niskom terenu mogu izloženi mogućim poplavama.	Povećanje obalne erozije je moguće na niskom terenu uslijed povećanja razine mora. Moguća infiltracija slane vode u sustav čime može doći do negativnih posljedica na procese biološkog tretmana otpadnih voda.
15	Druge poplave	Poplave su prisutne na ovom području a najčešće kao rezultat pojave kratkoročnih intenzivnih oborina.	Ne postoje podaci obzirom da povećanje intenzivnih oborina nisu analizirane za moguće promjene (točka 13)

Br	Osjetljivost	Trenutna izloženost	Buduća izloženost
16	Obalna erozija	Na području se nalaze stjenovita obala sa malim erozijskim potencijalom.	Povećanje obalne erozije je moguće na niskom terenu uslijed povećanja razine mora.
17	Erozija tla	Krško područje je osjetljivo na eroziju tla, međutim ovi procesi ovise o samom lokalitetu. Erozija djelovanjem vjetra može se intenzivirati sa smanjenjem padalina i isušivanjem zemljišnog pokrova.	Erozija tla može biti intenzivnija uslijed povećanja temperature i smanjenja oborina što će za rezultat imati gubitak vegetacije. Ovi efekti mogu imati utjecaja na krške izvore (na kvalitetu i količine vode).
18	Požari	Pojave požara su ograničena. Intenzitet pojava se može povećati.	Intenzitet požara se može povećati uslijed povećanja trajanja sušnih perioda.
19	Nestabilnost tla/kližišta	Nema zabilježenih pojava zbog samih karakteristika krškog područja i tankog sloja zemljišnog pokrova.	Nema promjene
20	Kakvoća zraka	Nema utjecaja industrijskih postrojenja.	Nema promjene
21	Toplotni udari u urbanim zonama	Dubrovnik je najveći grad ovog područja ali je relativno mali grad te je pod utjecajem strujanja zraka s mora.	Nema promjene
22	Kakvoća vode za kupanje	U postojećim uvjetima neće imati negativnog utjecaja. Nakon pročišćavanja otpadnih voda utjecaj će biti pozitivan. Povećanje temperature mora može imati za rezultat povećani rast algi.	Nema promjene ili poboljšanja
23	Promjene u turističkom potencijalu	Trenutno je pozitivan trend turističkih posjeta.	Ovaj trend može biti pod utjecajem klimatskih promjena: smanjenje potencijala tijekom ljetnog perioda te povećanje van sezone. Dolazak turista sa drugih toplijih predjela može povećati turističke trendove.

Tablica 8-10 Izloženosti zahvata i područja na kojem se zahvat nalazi na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

8.2.5.1.3 Modul 3 – procjena ranjivosti zahvata

Ranjivost zahvata (V) se računa prema izrazu:

- $V = S \times E$
- S = osjetljivost (dobiveno u Modulu 1)
- E = izloženost (dobiveno u Modulu 2)

Na temelju procjene osjetljivosti zahvata (Modul 1) i procjene izloženosti područja (Modul 2) u prikazana je procjena ranjivosti.

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

Tablica 8-11 Ocjene klasifikacije ranjivosti s obzirom na osjetljivost zahvata i izloženost područja zahvata

Vodoopskrba				Odvodnja							
Procesi i postrojenja		Transportni elementi		Procesi i postrojenja		Transportni elementi					
Ulazni parametri		Izlazni parametri		Ulazni parametri		Izlazni parametri					
VO				Osjetljivost				OD			
				Primarni efekti							
1				1				1			
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
VO				Sekundarni efekti				OD			
				9							
10				10				10			
11				11				11			
12				12				12			
13				13				13			
14				14				14			
15				15				15			
16				16				16			
17				17				17			
18				18				18			
19				19				19			
20				20				20			
21				21				21			
22				22				22			
23				23				23			

Vodoopskrba				Odvodnja							
Procesi i postrojenja		Transportni elementi		Procesi i postrojenja		Transportni elementi					
Ulazni parametri		Izlazni parametri		Ulazni parametri		Izlazni parametri					
VO				Ranjivost				OD			
				1							
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
VO				Ranjivost				OD			
				9							
10				10				10			
11				11				11			
12				12				12			
13				13				13			
14				14				14			
15				15				15			
16				16				16			
17				17				17			
18				18				18			
19				19				19			
20				20				20			
21				21				21			
22				22				22			
23				23				23			

Vodoopskrba				Odvodnja							
Procesi i postrojenja		Transportni elementi		Procesi i postrojenja		Transportni elementi					
Ulazni parametri		Izlazni parametri		Ulazni parametri		Izlazni parametri					
VO				Ranjivost				OD			
				1							
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
VO				Ranjivost				OD			
				9							
10				10				10			
11				11				11			
12				12				12			
13				13				13			
14				14				14			
15				15				15			
16				16				16			
17				17				17			
18				18				18			
19				19				19			
20				20				20			
21				21				21			
22				22				22			
23				23				23			

Vodoopskrba				Odvodnja							
Procesi i postrojenja		Transportni elementi		Procesi i postrojenja		Transportni elementi					
Ulazni parametri		Izlazni parametri		Ulazni parametri		Izlazni parametri					
VO				Ranjivost				OD			
				1							
2				2				2			
3				3				3			
4				4				4			
5				5				5			
6				6				6			
7				7				7			
8				8				8			
VO				Ranjivost				OD			
				9							
10				10				10			
11				11				11			
12				12				12			
13				13				13			
14				14				14			
15				15				15			
16				16				16			
17				17				17			
18				18				18			
19				19				19			
20				20				20			
21				21				21			
22				22				22			
23				23				23			

Tablica 8-12 Ranjivost projekta na efekte klimatskih promjena

8.2.5.1.4 Modul 4 – procjena rizika

Modul za procjenu rizika omogućuje strukturiranu metodu za analizu klimatskih opasnosti i njihov utjecaj. Taj proces funkcionira na način da procijenimo vjerojatnost i težinu utjecaja povezanih s prepoznatim opasnostima u Modulu 2 te procjenu rizika s obzirom na IZVEDIVOST projekta.

Procjena rizika se temelji na analizi ranjivosti koja je opisana pod Modulima 1 do 3, s fokusom na prepoznavanje rizika i mogućim opasnostima koji su povezani sa utjecajem. Procjena rizika će se bazirati na ranjivosti zahvata dobivenoj iz izloženosti zahvata za buduće stanje. Procjena rizika se radi za svaku klimatsku varijablu koju smo ocijenili u Modulu 3 sa srednjom ili visokom ranjivosti za buduće stanje. Procjena rizika funkcionira kroz odnos posljedica rizika i rizika od pojave pojedinih klimatskih varijabli. Množenjem ocjene rizika od pojave i posljedice rizika dobivamo ocjene procjene rizika. Procjena rizika se ocjenjuje prema sljedećoj tablici.

			Učestalost pojave				
			Rijetko	Slabo vjerojatno	Umjereno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
			1	2	3	4	5
Posljedice	Nema	1	1	2	3	4	5
	Male	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Značajne	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

Tablica 8-13 Tablica procjene rizika

Ranjivost	Požari	
Razina ranjivost	VO 18, OD 18	
Transportni elementi		
Izlazni parametri		
Ulazni elementi		
Procesi i postrojenja		
Opis	Povećanje temperatura (pod 1.), smanjenje oborina (pod 2.) te povećanje sušnih perioda (pod 4.) u kombinaciji mogu imati utjecaja na povećanje broja divljih požara. Požari su se događali ali do sada nisu imali utjecaja na elemente vodoopskrbe i odvodnje.	
Rizici	1 – Rizik od prekida rada postrojenja uslijed oštećenja prouzrokovanih požarom. 2 – Rizik od povećanog korištenja vode s utjecajem na transportne elemente infrastrukture.	
Veza		VO 1, VO 3, VO 9
Mogućnost pojave	3	Divlji požari su trenutno relativno rijetki te u slučaju njihove pojave budu relativno brzo lokalizirani. Kao rezultat klimatskih promjena učestalost divljih požara se može povećati.
Posljedice	3	Moguće su štete na nadzemnim instalacijama (crpne stanice i uređaji za pročišćavanje) što može dovesti do privremene obustave pružanja komunalnih usluga.
Faktor rizika	9 / 25	
Mjere prilagodbe:		
Postojeće	Pri projektiranju objekata potrebno je osigurati slobodan prostor oko infrastrukturnih elemenata. Hidrantna mreža je osigurana u neposrednoj blizini objekata.	
Neophodne	Ne postoje.	

Tablica 8-14 Procjena rizika za zahvat u slučaju „požara“

Ranjivost	Plavljenja u priobalnom pojasu	
Razina ranjivost	OD 14	
Transportni elementi		
Izlazni parametri		
Ulazni elementi		
Procesi i postrojenja		
Opis	Povećanje razine mora može imati utjecaja na cjevovode i elemente odvodnje poput crpnih stanica koji se nalaze na relativno niskom terenu. 1 – Obalni kolektori mogu puknuti te može doći do prodora slane vode. 2 – Crpne stanice je potrebno prilagoditi kako bi se omogućilo incidentno prelijevanje. 3 – Moguće je plavljenje crpnih stanica kao i drugih elemenata na sustavu.	
Rizici	1 – Incidentni preljevi su projektirani na način da je moguće prelijevanje na prethodno definiranom nivou vode. Povećanje razine mora će zahtijevati izmjene projektiranih kota preljeva. 3 – Elementi sustava koji se nalaze na niskom terenu mogu biti poplavljeni.	
Veza		OD 1, OD 2, OD 9, OD 10
Mogućnost pojave	4	Predviđa se povećanje razine mora. Ne postoje točne procjene o tome koliko će se povećati razina mora na području Jadranskog mora. Pretpostavljaju se iznosi između neznatnog povećanja do 80 cm.
Posljedice	3	Objekti na niskom terenu mogu biti poplavljeni. Utjecaj plavljenja na objekte je nizak obzirom da se većina objekata nalazi iznad nivoa mora
Faktor rizika	12 / 25	
Mjere prilagodbe:		
Postojeće	Dio obalnih kolektora koji su pod utjecajem infiltracije morske vode je rekonstruiran.	
Neophodne	Redovita analiza razine mora i osjetljivost objekata na niskom terenu.	

Tablica 8-15 Procjena rizika za zahvat u slučaju „Plavljenja u priobalnom pojasu“

Može se zaključiti da su najznačajniji utjecaji klimatskih promjena na komponente projekta vezani uz pojavnost plavljenja i povećanja razine mora na području projekta te učestalost pojave požara rastom temperatura i padom količine oborina. Potrebno provesti analize i mjere koje proizlaze iz odredbi Direktive o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima (2007/60/EC) te Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021.

8.3 Utjecaj projekta na klimatske promjene

8.3.1 Zakonska osnova

Direktivom Vijeća 85/337/EEZ od 27. lipnja 1985. o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš, te izmjenama Direktive - 97/11/EC, 2003/35/EC i 2009/31/EC, definirane su brojne osnove za procjenu utjecaja zahvata na klimatske promjene, iako se u Direktivi ovi termini ne spominju direktno. 28.01.2012. Vijeće Europske unije predložilo je izmjene Direktive o procjeni učinaka određenih javnih i privatnih projekata na okoliš (čime se mijenja kod direktive u Direktiva 2011/92/EU) kojima se posebno definiraju odredbe vezane za klimatske promjene.

U svezi utjecaja na klimatske promjene, izmjenama Direktive direktno se definiraju termini „utjecaji na klimatske promjene“ i „staklenički plinovi“. Također se detaljno navode ciljevi rješavanja problema vezanih uz klimatske promjene koje je potrebno postići kao dio procedure procjene utjecaja na okoliš propisane za projekte navedene u Aneksima direktive - utjecaji projekta na klimatske promjene, doprinos projekta poboljšanju otpornosti na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na sam projekt. Nadalje, izmjene direktive opisuju probleme koje je potrebno detaljno riješiti u okviru postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš —emisija stakleničkih plinova, potencijal ublažavanja utjecaja, utjecaji relevantni za prilagodbu klimatskim promjenama ukoliko projekt uzima u obzir rizike vezane uz klimatske promjene i slično.

8.3.2 Procjena emisije stakleničkih plinova

Povećanje zabrinutosti o globalnom zatopljenju rezultiralo je u razvijanju svijesti o emisiji stakleničkih plinova (GHG – greenhouse gases) za pojedine infrastrukturne projekte. Staklenički plinovi sprječavaju radijaciju topline sa Zemlje nazad u atmosferu, čime dolazi do povećanja temperature na zemljinoj površini. Ovi plinovi se uglavnom definiraju u ekvivalentnoj količini CO₂. Razvijen je globalni sustav trgovine stakleničkim plinovima kojim se nastoji smanjiti zagađenja putem gospodarskih poticaja za smanjenje emisija ovih plinova.

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

Kako bi se procijenile emisije stakleničkih plinova na sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda potrebno je sačiniti popis stakleničkih plinova koji nastaju na uređaju te njihov potencijal globalnog zatopljenja. Potencijal globalnog zatopljenja stakleničkih plinova je odnos topline koja se zadržava jediničnom masom plina u usporedbi sa jediničnom masom CO₂ tijekom određenog vremenskog razdoblja (obično 100 godina). Potencijal globalnog zatopljenja pojedinih stakleničkih plinova je dan u tablici u nastavku (potencijal dan za razdoblje od 100 godina). Potencijal globalnog zatopljenja pojedinih stakleničkih plinova je dan u tablici nastavno - za razdoblje od 100 godina (prema USA

Electronic code of federal regulations, TITLE 40—Protection of Environment, PART 98—MANDATORY GREENHOUSE GAS REPORTING, posljednje izmjene siječanj 8, 2015).

Kemijsko ime plina	Oznaka	Potencijal globalnog zatopljenja
Ugljični dioksid	CO ₂	1
Metan	CH ₄	25
Dušikov oksid	N ₂ O	298

Tablica 8-16 Potencijal globalnog zatopljenja za stakleničke plinove koji nastaju na Uređajima za pročišćavanje otpadnih voda

MCF _{ww}	
Aerobno pročišćavanje (npr. aktivni mulj), dobro održavan	0
Aerobno pročišćavanje, preopterećeno (anoksična područja)	0,3
Anaerobno pročišćavanje (npr. anaerobni reaktor)	0,8
Lagune plitke (< 2m)	0,2
Lagune duboke (≥ 2m)	0,8
MCF _s	
Aerobna digestija mulja	0
Anaerobna digestija mulja	0,8
λ	
Aerobno pročišćavanje (npr. aktivni mulj), dobro održavan	0,65
Aerobno pročišćavanje, preopterećeno (anoksična područja)	0,45
Anaerobno pročišćavanje (npr. anaerobni reaktor)	0,1
Lagune plitke (< 2m)	0
Lagune duboke (≥ 2m)	0
CF _{CO2}	
Konverzijski faktor za produkciju CO ₂ po jedinici BPK5	1,375
CF _{CH4}	
Konverzijski faktor za produkciju CH ₄ po jedinici BPK5	0,5
BG _{CH4}	
Udio ugljika u obliku metana u generiranom bioplinu	0,65

Tablica 8-17 Parametri relevantni za izračun emisija (izvor: EPA)

8.3.3 Izvori nastanka stakleničkih plinova

Prema izvoru nastanka stakleničkih plinova na sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda mogu se definirati direktni, indirektni te drugi indirektni izvori stakleničkih plinova (*European Investment Bank Induced GHG Footprint - The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1*). Na osnovu navedenog definiraju se granice utjecaja pojedinog projekta u okviru kojih će se vršiti izračun apsolutne, nulte i relativne emisije stakleničkih plinova.

Direktne emisije stakleničkih plinova: fizički nastaju na izvorima koji su direktno vezani uz aktivnosti na uređaju te se nalaze unutar obuhvata uređaja.

Indirektne emisije stakleničkih plinova: odnose se na emisije koje nastaju kao posljedica generiranja električne energije koja se koristi za potrebe uređaja. Indirektne emisije nastaju van granica projekta (npr. na lokaciji termoelektrane) ali obzirom da se korištenje el. energije može kontrolirati na samom uređaju putem raznih mjera učinkovitog korištenja energije, ovakve emisije se trebaju uzeti u obzir.

Ostale indirektne emisije: posljedica aktivnosti na uređaju, ali nastaju na izvorima koji nisu pod ingerencijom uprave uređaja. Pri izračunu ugljičnog otiska uglavnom se uzimaju u obzir samo direktne i indirektne emisije.

U nastavku je dan popis definiranih direktnih izvora stakleničkih plinova na UPOV-ima:

- Biološki postupak pročišćavanja otpadne vode (CO₂)
- Tercijarni postupak pročišćavanja otpadne vode (emisije NO₂)
- Anaerobna digestija mulja (CO₂ i CH₄)
- Ukupna emisija CO₂ od spaljivanja bioplina iz anaerobne digestiju mulja

Kako je na UPOV-u Vino predviđen II. stupanj pročišćavanja, jedini predmet analize predstavlja prva stavka – odnosno biološki postupak pročišćavanja otpadne vode (CO₂).

U nastavku je dan popis indirektnih izvora stakleničkih plinova:

1. Potrošnja električne energije na slijedećim komponentama sustava odvodnje
 - a. Crpne stanice – inkrementalno, tj. nove crpne stanice sustava
 - b. UPOV – ukupna emisija za UPOV Vino, obzirom da je u postojećem stanju izveden samo mehanički dio
 - c. Postrojenje za solarno sušenje mulja

Kao osnova za izračun nastalih količina stakleničkih plinova na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda korišten je dokument *Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for Biogenic Emissions from Selected Source Categories: Solid Waste Disposal, Wastewater Treatment i Ethanol Fermentation* (RTI International, 2010 za US EPA). Izračun za sve stavke se svodi na proračun ekvivalente količine CO₂ korištenjem potencijala globalnog zatopljenja za ostale stakleničke plinove.

8.3.4 Proračun ugljičnog otiska – izravni izvori

Biološki postupak pročišćavanja otpadne vode (CO₂)

Pri procjeni emisija CO₂ sa sustava za pročišćavanje otpadnih voda, postoje dva glavna tipa procesa za biološki tretman: aerobni i anaerobni. Određene komponente tehnološkog procesa poput taložnica mogu biti vrlo kompleksni sustavi koji uključuju oba tipa biološkog tretmana. Neovisno o vrsti biološkog procesa, biokemijske reakcije su vrlo slične u oba slučaja, pri čemu se organski ugljični spojevi procesom oksidacije prelaze u CO₂ i/ili CH₄, i vodu.

Danas su u primjeni najvećim dijelom aerobni sustavi pročišćavanja otpadnih voda. Formulom u nastavku moguće je procijeniti emisije CO₂ iz postupka biološkog pročišćavanja otpadne vode sustava pri čemu se uzima u obzir i udio ugljika u obliku CH₄ generiranog u bioplinu.

$$CO_2 = 10^{-6} \times Q_{WW} \times OD \times Eff_{OD} \times CF_{CO_2} \times [(1 - MCF_{WW} \times BG_{CH_4}) \times (1 - \lambda)]$$

Biološki postupak pročišćavanja otpadne vode			
Element	Opis	Iznos	Jedinica
CO ₂	Emisija CO ₂ (satna)	0,034	t/h
Q _{ww}	Prosječni dotok otpadne vode	192,14	m ³ /h
OD	Koncentracija BPK ₅ u otpadnoj vodi	528,00	g/m ³
Eff _{OD}	Potreban stupanj uklanjanja BPK ₅	0,70	
CF _{CO2}	Konverzijski faktor za produkciju CO ₂ po jedinici BPK ₅	1,375	g CO ₂ /g BPK ₅
MCF _{ww}	Korekcijski faktor za metan - udio ulaznog BPK ₅ koji se anaerobno razgrađuje	0,00	
BG _{CH4}	Udio ugljika u obliku metana u generiranom bioplinu	0,65	

Biološki postupak pročišćavanja otpadne vode			
λ	Udio biomase (odnos ugljika vezanog u mulj i ugljika potrošenog u postupku pročišćavanja)	0,65	
CO ₂	Emisija CO ₂ (godišnja)	299,38	t/god

Tablica 8-18 Proračun emisija CO₂ iz biološkog postupka pročišćavanja otpadne vode UPOV-a Vino

8.3.5 Proračun ugljičnog otiska – neizravni izvori

8.3.5.1 Potrošnja električne energije crpnih stanica, UPOV-a i postrojenja za solarno sušenje mulja

Izračun ukupne godišnje emisije CO ₂ od potrošnje električne energije mulja - aglomeracija Malostonski zaljev				
Komponenta	Napon priključka	Potrošnja el. energije (kWh/god)	g CO ₂ po kWh*	Godišnja emisija CO ₂ (t)
UPOV	srednji napon	466.000,00	317,00	147,72
Postrojenje za solarno sušenje	niski napon	15.374,00	327,00	5,03
Crpne stanice	niski napon	37.044,00	327,00	12,11
UKUPNO	--	518.418,00	--	165,00

**Prosječan iznos emisije CO₂ (g/kWh) koji nastaje kao posljedica potrošnje električne energije ovisno o naponu priključka je preuzet iz dokumenta "European Investment Bank Induced GHG Footprint - The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1", travanj 2014., Annex 2, Table A2.3*

Tablica 8-19 Proračun inkrementalnih emisija CO₂ od električne energije UPOV-a Vino

**Prosječan iznos emisije CO₂ (g/kWh) koji nastaje kao posljedica potrošnje električne energije ovisno o naponu priključka je preuzet iz dokumenta "European Investment Bank Induced GHG Footprint - The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1", travanj 2014., Annex 2, Table A2.3*

8.3.5.2 Smanjenje emisija uslijed prestanka korištenja septičkih jama

Sam proces razgradnje otpadnih voda događa se i u postojećem stanju u individualnim prikladnim sustavima (IAS) i bez postojanja centraliziranih postupaka. Emisije se javljaju uslijed razgradnje otpadnih voda, ali i transporta prilikom pražnjenja septičkih jama. Slijedom navedenog, određeni udio emisija stakleničkih plinova prisutan je i u postojećem stanju.

Provedbom projekta, predviđa se spajanje većeg broja stanovnika aglomeracija na sustav javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda te prestanak korištenja individualnih prikladnih sustava (IAS). Samim time, javit će se određeno smanjene emisije stakleničkih plinova uslijed prestanka korištenja individualnih prikladnih sustava. Uvažavajući trenutnu i planiranu stopu priključenosti na sustav odvodnje unutar aglomeracije, u nastavku se daje tablični prikaz postojećih i planiranih Ekvivalent stanovnika na sustavima septičkih jama, po kategorijama potrošača.

Doprinos emisija stakleničkih plinova iz septičkih jama je procijenjen prema dokumentu *European Investment Bank Induced GHG Footprint - The carbon footprint of projects financed by the Bank: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Version 10.1*, koristeći slijedeći izraz (u t/god):

$$CO_{2e} = ES \times 0,2208$$

UPOV Vino	
Smanjenje emisija uzrokovanih stavljanjem septičkih jama van uporabe	
Postojeći ES stanovništva na septičkim jamama	2.686
Planirani ES stanovništva na septičkim jamama	552
Smanjenje emisija od stanovništva (t CO₂e/god)	471

UPOV VINO	
Postojeći ES gospodarstva na septičkim jamama	435
Planirani ES gospodarstva na septičkim jamama	227
Smanjenje emisija od gospodarstva (t CO₂e/god)	46
Postojeći ES turizma na septičkim jamama	4.734
Planirani ES turizma na septičkim jamama	225
Smanjenje emisija od turizma (t CO₂e/god)	996
UKUPNO SMANJENJE EMISIJA (t CO₂e/god)	1.513

Tablica 8-20 Proračun smanjenja emisije stakleničkih plinova uslijed prestanka korištenja IAS-a za UPOV VINO

Potrebno je napomenuti da u postojećem stanju sustav prikupljanja i pročišćavanja otpadnih voda uključuje pražnjenje i odvod sadržaja individualnih prikladnih sustava s područja koja nisu priključena na javni sustav odvodnje otpadnih voda. Transport sadržaja individualnih prikladnih sustava u postojećem stanju također generira emisije stakleničkih plinova koji će se provedbom projekta smanjiti, no kvantifikacija ovog smanjenja nije pouzdana te se nije uzela u obzir.

8.3.6 Proračun ugljičnog otiska – rekapitulacija i zaključak

Uvažavajući ranije navedene pretpostavke da su:

- emisije stakleničkih plinova računane su za planirano stanje UPOV-a VINO
- emisije stakleničkih plinova u postojećem stanju prilikom korištenja individualnih prikladnih sustava (IAS), a provedbom projekta će se iste u najvećoj mjeri prestati koristiti

Rekapitulacija godišnjih emisija CO ₂ (tona)	
UPOV VINO	
Izvor emisije	Ukupna godišnja emisija CO ₂ (t)
UPOV	299
Potrošnja el. energije	165
Smanjenje emisija uslijed smanjenja IAS-a	-1.513
SVEUKUPNO (t CO₂/god)	-1.049

Tablica 8-21 Rekapitulacija ukupnih emisija stakleničkih plinova

Sveukupno proračunata emisija stakleničkih plinova uslijed provedbe projekta iznosi -1.049 t CO₂e, odnosno projekt ima pozitivan učinak u pogledu smanjenja emisije stakleničkih plinova.

9 PLAN PROVEDBE I NABAVE

9.1 Plan nabave

9.1.1 Uvod

Poglavljem plan provedbe i nabave detaljno se sagledava implementacija projekta, posebice vezano za postupke nabave i ugovaranja svih predloženih investicijskih mjera i aktivnosti.

Infrastrukturni projekti sufinancirani iz EU Kohezijskog fonda podliježu procedurama odobravanja i kontrola u pripremi te kasnijih kontrola u provedbi.

Kontrola se vrši kroz više nivoa ukoliko dokumentaciju o nabavi za krajnjeg korisnika izrađuje Konzultant.

Prvu kontrolu dužan je izraditi Krajnji korisnik koji je i naručitelj dokumentacije o nabavi, a ujedno i obveznik Zakona o javnoj nabavi, odnosno Krajnji korisnik je taj koji će vršiti objavu dokumentacije o nabavi, ugovaranje i provedbu projekta.

Druga kontrola vrši se kroz nadležno tijelo Operativne strukture (Posredničko tijelo razine 2 – Hrvatske vode) koje provjerava da li postoje nepravilnosti vezano za nacionalnu legislativu, te da li postoje kršenja EU smjernica preporučenih od strane Europske komisije.

Cijeli postupak nabave je vrlo zahtjevan i dugotrajan i kao takav nosi mnoge rizike koji mogu direktno utjecati na implementaciju projekta i financiranje projekta.

9.1.2 Sažeti opis usluga nužnih za investicije ostvarene putem Kohezijskog fonda

9.1.2.1 Vidljivost i promidžba

Sastavni dio projekta koji se provodi uz pomoć sredstava Europske Unije jesu mjere informiranja i vidljivosti tog projekta. Sve mjere moraju sadržavati propisane elemente vidljivosti.

Mjere informiranja i vidljivosti projekta usmjerene su informiranju: korisnika, javnosti te medija o projektu koji se financira iz fondova Europske Unije.

Poduzete mjere oglašavanja moraju biti posebice u skladu sa zahtjevima navedenim u Prilogu XII. Uredbe broj 1303/2013.

Obvezne mjere informiranja i vidljivosti

Tijekom provedbe postupka uz potporu Kohezijskog fonda korisnik na mjestu koje je javnosti lako vidljivo postavlja privremenu informacijsku ploču značajne veličine za svaku operaciju koja se sastoji od financiranja operacija infrastrukture ili građevinskih radova, a za koju iznos ukupne javne potpore za operaciju premašuje 500.000 EUR.

Najkasnije tri mjeseca nakon dovršetka operacije korisnik na mjestu koje je javnosti lako vidljivo postavlja trajnu ploču ili pano značajne veličine za svaku operaciju koja ispunjava sljedeće uvjete:

- ukupna javna potpora za operaciju prelazi iznos od 500.000 EUR;
- operacija obuhvaća kupovinu fizičkog predmeta ili financiranje infrastrukture ili građevinskih operacija.

Trajna ploča ili pano navode naziv i glavni cilj operacije. Navedeni predmet izrađuje se u skladu s tehničkim značajkama koje je Komisija usvojila u skladu s člankom 115. stavkom 4. Uredbe 1303/2013.

Ostale mjere informiranja

Ove mjere bira sam Naručitelj projekta, a sve u svrhu što boljeg informiranja budućih korisnika vodnokomunalne infrastrukture.

9.1.2.2 Upravljanje projektom

Za uspješnu provedbu projekta predviđeno je angažiranje kvalificiranih stručnjaka od strane naručitelja (isporučitelja vodnih usluga) za upravljanje projektom koji će osiguravati uspješnu komunikaciju između svih sudionika u projektu te uspješnu provedbu projektom predviđenih radova.

Angažman ovakvih stručnjaka preporučljivo je osigurati od trenutka prihvaćanja projekta od strane nadležnog tijela te do završetka svih radova navedenih u Aplikaciji i ovoj Studiji – obzirom da Jedinica za provedbu projekta sadrži stručnjake koji će biti angažirani i prilikom provedbe ostalih postupaka javne nabave, planira se angažman JPP prije početka radova.

9.1.3 Kriteriji za grupiranje dokumentacije o nabavi

9.1.3.1 Općenite napomene

Grupiranje usluga i radova predviđeno je prema vrstama usluga i radova te vrsti ugovora. Odabir ugovora načinjen je prema izrađenoj projektnoj dokumentaciji i vrstama raspoloživih FIDIC ugovora.

Strategijom je utvrđeno da se za radove koriste principi ugovaranja prema FIDIC uvjetima ugovora iz više razloga:

- FIDIC uvjeti ugovaranja (za radove) opće su prihvaćeni od strane Europske komisije i danas čine standard kada se radi o implementaciji infrastrukturnih projekata. Svi radovi u sklopu projekta sufinanciranog sredstvima EU moraju se izvoditi u skladu sa standardima Međunarodnog udruženja savjetodavnih inženjera (Fédération Internationale des Ingénieurs - Conseils - FIDIC).
- Odabiru se oni tipovi ugovora koji ovisno o vrsti radova Naručitelju pružaju najveću fleksibilnost te najmanji rizik.
- Kako se radi o međunarodnom standardu ugovaranja ovakvi tipovi ugovora razumljivi su i prihvatljivi za svakog stranog ponuditelja, što je i vrlo čest primjer u slučajevima nuđenja izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda od strane velikih međunarodnih tvrtki sa internacionalnim iskustvom i referencama upravo za takvu vrstu radova.

Odabir vrste FIDIC uvjeta ugovaranja prvenstveno ovisi o slijedećem:

- do koje razine je izrađena projektna dokumentacija, odnosno koje dozvole su ishođene:
 - lokacijska dozvola ili
 - građevinska dozvola?
- radi li se o građevini ili pogonu/postrojenju za koju je potrebno provoditi pokusni rad?

Upravo iz prethodno navedenih kriterija za implementaciju infrastrukturnih projekata vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja načelno se primjenjuju slijedeći FIDIC uvjeti ugovaranja:

- Za izvođenje radova građenja cjevovoda i objekata na sustavu (crpne stanice, retencijski bazeni i sl.) koristi se FIDIC Crvena knjiga, za koju je potrebno imati građevinske dozvole i glavne projekte sa troškovnicima.
- Za izvođenje radova pogona poput uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (ili postrojenja za solarno sušenje) uobičajeno se koristi FIDIC Žuta knjiga, za koju je potrebno imati lokacijsku dozvolu, te su Izvođači u okviru građenja dužni projektirati, graditi i pustiti u rad građevinu/pogon, uz provođenje pokusnog rada u kojem dokazuju traženu funkcionalnost kroz definirane tehnološke parametre kvalitete pročišćene pitke ili otpadne vode.

9.1.3.2 Dokumentacija o nabavi za usluge upravljanja projektom

Dokumentacija o nabavi za usluge upravljanja projektom razdijeljena je na dvije grupe nabave:

- usluge vanjskih stručnjaka Jedinice za provedbu projekta (mahom tehničko i ostalo stručno osoblje)
- usluge pravnih stručnjaka

Obzirom na specifičan angažman pravnih stručnjaka koji je i vremenski kraći, javna nabava odijeljena je u grupe što omogućava sudjelovanje većeg broja specijaliziranih tvrtki (tehnički stručnjaci bez pravne pozadine, ili s druge strane odvjetnička društva bez tehničkih znanja).

9.1.3.3 Dokumentacija o nabavi za linijske objekte

Obzirom na veliki opseg izgradnje/rekonstrukcije linijskih objekata, te određene geografske/teritorijalne cjeline unutar projektnog područja, ocijenjeno je kako da se dokumentacija o nabavi za izgradnju/rekonstrukciju linijskih objekata podijeli na više Ugovora. Nekoliko smjernica koje su uvažene:

- da su Ugovori dovoljno veliki kako bi se smanjilo upravljanje i koordinacija od strane Naručitelja te privukle visoko kvalificirane tvrtke.
- Geografske specifičnosti projektnog područja – dio potencijalnih radova odnosi se na područje RH, a dio na područje BiH
- Približno slične vrijednosti procijenjenih vrijednosti radova po Ugovorima

9.1.4 Prijedlog strategije javne nabave

Sukladno predviđenim investicijskim mjerama iz ove Predstudije izvodljivosti preporuka je da se izradi maksimalno slijedeća dokumentacija o nabavi za potrebe ovog projekta. Ističe se kako, u ovisnosti o modelu, neke predviđene DON nisu potrebne/uključene. Popis potrebnih DON po modelima vidljiv je u poglavlju 9.1.5. U nastavku se daje popis svih potencijalno potrebnih DON.

1. DON za javnu nabavu Ugovora o javnoj nabavi usluga prema Zakonu o javnoj nabavi i Zakonu o obveznim odnosima
 - a. Usluge FIDIC i stručnog nadzora za ugovore o radovima
2. DON za javnu nabavu Ugovora o javnim radovima građenja prema Zakonu o javnoj nabavi i FIDIC Crvenoj knjizi:

- a. Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH – sjever
 - b. Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području BiH
 - c. Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - jug
 - d. Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva
3. DON za javnu nabavu Ugovora o javnim radovima građenja prema Zakonu o javnoj nabavi i FIDIC Žutoj knjizi:
 - a. Izgradnja UPOV-a Vino i postrojenja za solarno sušenje mulja
 4. DON za javnu nabavu Ugovora o javnoj nabavi roba prema Zakonu o javnoj nabavi i Zakonu o obveznim odnosima
 - a. Nabava specijaliziranih i radnih vozila
 5. DON za javnu nabavu Ugovora o javnoj nabavi usluga prema Zakonu o javnoj nabavi i Zakonu o obveznim odnosima
 - a. Usluge upravljanja projektom – vanjski stručnjaci JPP
 6. DON za javnu nabavu Ugovora o javnoj nabavi usluga prema Zakonu o javnoj nabavi i Zakonu o obveznim odnosima
 - a. Usluge provođenja aktivnosti promidžbe i vidljivosti EU sufinanciranog projekta

Ukupno je predviđeno maksimalno 9 Ugovora o nabavi radova, usluga ili opreme.

9.1.5 Dokumentacije o nabavi

U nastavku se daje pregled potrebnih dokumentacija o nabavi sukladno analiziranim modelima.

Ugovor / komponenta	Vrsta ugovora	Model A.1	Model A.2	Model B.1	Model B.2	Model C.1	Model C.2
		Procijenjena investicija (HRK) bez nepredviđenih troškova					
Ugovor 1 - Nadzor	Ugovor o pružanju usluga prema ZJN i ZOO	7.692.750	8.689.350	8.375.850	9.361.650	7.708.950	8.389.650
Komponenta H.1: Usluge stručnog nadzora nad izvođenjem radova i usluge FIDIC Inženjera		7.692.750	8.689.350	8.375.850	9.361.650	7.708.950	8.389.650
Ugovor 2.1 -Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - sjever	FIDIC Crvena knjiga	20.817.450	20.817.450	20.817.450	20.817.450	24.914.950	24.914.950
Komponenta A.1.2: Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Slivno						4.097.500	4.097.500
Komponenta E.1.1: Proširenje sustava odvodnje općine Slivno		20.817.450	20.817.450	20.817.450	20.817.450	20.817.450	20.817.450
Ugovor 2.2 -Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području BiH		0	0	44.713.650	44.713.650	0	0
Komponenta C.2.1: Rekonstrukcija CS Ćurilo Neum				2.190.000	2.190.000		
Komponenta C.2.2: Sanacije sustava odvodnje u Neumu				8.800.000	8.800.000		
Komponenta E.2.1: Proširenje sustava odvodnje u BiH				33.723.650	33.723.650		
Ugovor 2.3 -Linijske građevine aglomeracije Malostonski zaljev na području RH - jug		63.022.650	63.022.650	63.022.650	63.022.650	69.661.150	69.661.150
Komponenta A.1.1: Rekonstrukcija i sanacija vodoopskrbnog sustava Ston						2.911.000	2.911.000
Komponenta B.1.1: Proširenje vodoopskrbnog sustava Ston						3.727.500	3.727.500
Komponenta C.1.1: Rekonstrukcija postojećeg Kolektora 1		5.005.000	5.005.000	5.005.000	5.005.000	5.005.000	5.005.000
Komponenta C.1.2: Rekonstrukcija sustava odvodnje općine Ston		19.390.500	19.390.500	19.390.500	19.390.500	19.390.500	19.390.500
Komponenta C.1.3: Rekonstrukcija prijelaza Malostonskog zaljeva		19.440.000	19.440.000	19.440.000	19.440.000	19.440.000	19.440.000
Komponenta E.1.2: Proširenje sustava odvodnje općine Ston		18.722.150	18.722.150	18.722.150	18.722.150	18.722.150	18.722.150

Ugovor / komponenta	Vrsta ugovora	Model A.1	Model A.2	Model B.1	Model B.2	Model C.1	Model C.2
		Procijenjena investicija (HRK) bez nepredviđenih troškova					
Komponenta E.1.3: Sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) - UPOV Vino		465.000	465.000	465.000	465.000	465.000	465.000
Ugovor 2.4 -Dogradnja transportne dionice oko Malostonskog zaljeva		0,00	67.068.500,00	0,00	67.068.500,00	0,00	67.068.500,00
Komponenta D.1: Dionica transportnog cjevovoda preko mosta Bistrina			67.068.500		67.068.500		67.068.500
Ugovor 3 - Izgradnja UPOV-a Vino i postrojenja za solarno sušenje	FIDIC Žuta knjiga	101.474.500	101.474.500	101.474.500	101.474.500	101.474.500	101.474.500
Komponenta F.1: Izgradnja UPOV-a Vino (II. stupanj)		81.038.000	81.038.000	81.038.000	81.038.000	81.038.000	81.038.000
Komponenta F.2: Izgradnja postrojenja za solarno sušenje UPOV-a Vino		20.436.500	20.436.500	20.436.500	20.436.500	20.436.500	20.436.500
Ugovor 4 - Nabava radne i mjerne opreme za održavanje	Ugovor o nabavi roba prema ZJN i ZOO	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000	9.000.000
Ugovor 5 - Upravljanje projektom	Ugovor o pružanju usluga prema ZJN i ZOO	2.857.750	4.096.750	2.857.750	4.696.000	2.857.750	4.326.250
Komponenta I.1: Jedinica za provedbu projekta (PIU) - vanjski članovi		2.857.750	4.096.750	2.857.750	4.696.000	2.857.750	4.326.250
Ugovor 6- Promidžba i vidljivost	Ugovor o pružanju usluga prema ZJN i ZOO	750.000	750.000	1.250.000	1.250.000	1.000.000	1.000.000
Komponenta J.1: Promidžba i vidljivost		750.000	750.000	1.250.000	1.250.000	1.000.000	1.000.000
Komponenta I.2: Jedinica za provedbu projekta (PIU) - djelatnici Prijavitelja	Nadoknada troškova	2.403.150	2.403.150	2.403.150	2.403.150	2.403.150	2.403.150
Komponenta K: Troškovi rješavanja imovinsko-pravnih odnosa	Nadoknada troškova	850.000	850.000	1.200.000	1.200.000	1.100.000	1.100.000
Komponenta L: Troškovi pristojbi/doprinosa za potrebe ishođenja akata gradnje, početka i završetka gradnje	Nadoknada troškova	1.700.000	1.700.000	2.100.000	2.100.000	1.950.000	1.950.000
Nepredviđeni troškovi prihvatljivih troškova Projekta (HRK)	/	20.801.825	27.732.235	25.391.500	32.380.755	21.902.045	28.823.815
Ukupni prihvatljivi troškovi Projekta (HRK)		231.370.075	307.604.585	282.606.500	359.488.305	243.972.495	320.111.965

Tablica 9-1 Popis potencijalnih ugovora i DON za provedbu projekta

10 ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI

10.1 Uvodne napomene

10.1.1 Opis analiziranih varijanti

Nastavno na prethodne dokumente Predstudije izvodljivosti, u nastavku se iznosi analiza mogućih financijskih modela razmatranih u predmetnom dokumentu Analize troškova i koristi. Preduvjet za izradu Analize troškova i koristi je definiranje ulaznih postavki financijske i ekonomske analize u vidu:

- planiranog investicijskog troška (visina investicije, visina operativnih troškova)
- definiciju Prijavitelja (Korisnika) budućeg EU projekta, za koga bi se morala napraviti analiza dosadašnjeg poslovanja (ukoliko je primjenjivo)
- izračun inkrementalnog utjecaja Projekta na poslovanje Prijavitelja, posebice ukoliko isti provodi zasebne EU projekte

U nastavku se daje opis pojedinih ulaznih podataka, nastavno na prethodne dokumente Predstudije.

Analiza institucionalnog ustroja

Analiza institucionalnog ustroja je razmotrila 4 modela ustroja naspram 3 opcije obuhvata investicije (ukupno 12 varijanti). „Odabir“, odnosno usuglašavanje konačne varijante institucionalnog ustroja od strane nadležnih tijela te verifikacija/provedba iste će zasigurno zahtijevati dosta vremena, obzirom da u pravilu sve varijante uključuju institucionalni dogovor predstavnika RH i BiH, a slijedom istog i zahvate u Međudržavni ugovor te ratifikacije istog (Sabor RH; Dom naroda i Predstavnički dom Parlamenta BiH).

Iz navedenog razloga, s aspekta izrade Predstudije izvodljivosti Malostonskog zaljeva pristupilo se izradi svih mogućih (realnih) modela financijske i ekonomske analize u sklopu ovog Ugovora. Ovim pristupom će i nadležna (legislativna te institucionalna) tijela imati bolji uvid u efekte pojedinih institucionalnih modela.

Navedeni pristup je u suglasju sa duhom dokumenta Predstudije izvodljivosti kao konceptijskog dokumenta, dok će (pretpostavljena) slijedna Studija izvodljivosti (izvan ovog Ugovora) imati jasnije odrednice oko institucionalnog ustroja te će moći biti jednoznačno pripremljena s ciljem osiguravanja EU (su)financiranja.

U nastavku se daje kratak pregled potencijalnih pitanja/modela.

1. Prihvatljivost troškova za EU projekt

Nastavno na dokument Analize institucionalnog ustroja, neovisno o razmatranoj varijanti, ističe se kako bi obuhvat EU projekta (u smislu sufinanciranja Projekta iz OP EU) morao biti ograničen na investicije na području RH. Investicije na području BiH u pravilu ne mogu biti dijelom EU sufinanciranja iz navedenih osi, no pogodne su za financiranje putem drugih EU mehanizama (npr. InteRReg), a predmetni dokument ih je ocijenio tehno-ekonomski opravdanima.

U ovom trenutku su nepoznate smjernice novog Programskog razdoblja 2021-2027 te možebitan prostor za iznimke od istih. Zbog navedenoga, predlaže se priprema modela s financijskim obuhvatom i na području BiH.

Usvojena priprema financijske i ekonomske analize Projekta na dva financijska obuhvata za one institucionalne modele gdje je to primjenjivo: manji koji obuhvaća isključivo investicije na području RH (zasad, jedino izgledno za kratkoročnu provedbu) te veći koji obuhvaća investicije na području RH i BiH, iako je isti trenutno upitan s aspekta EU (su)financiranja.

2. Definiranje Prijavitelja Projekta

Nastavno na dokument Analize institucionalnog ustroja, neovisno o razmatranoj varijanti, ističe se kako bi nastan trgovačkog društva – Prijavitelja Projekta morao biti u RH. Navedeno ne prejudicira vlasničku strukturu tog društva.

Dodatno, treba u obzir uzeti i (načelnu) obvezu integracije postojećih javnih isporučitelja u jedinstvenog javnog isporučitelja na uslužnom području po Zakonu o vodnim uslugama (NN 66/19). Prijedlog Uredbe o uslužnim područjima (čl. 7.st.6. ZoVU) koji propisuje 40 uslužnih područja i 40 društava preuzimatelja upućen je od strane resornog Ministarstva na javno savjetovanje u rujnu 2021., a Uredba još nije donesena. Po navedenom prijedlogu Uredbe, područje općine Slivno i Ston bi pripadalo JIVU NPKLM (uslužno područje 39).

Ne prejudicirajući konačnu potvrdu Uredbe, ističu se dva osnovna modela:

- Osnivanje novog trgovačkog društva, isključivo za potrebe Projekta Malostonski zaljev, gdje bi vlasnička struktura bila naknadno definirana.
- „Pripajanje“ projektnog područja većem regionalnom JIVU (NPKLM) u RH, u kom slučaju bi obuhvat Projekta predstavljale isključivo investicije na području RH, obzirom da bi izmjena vlasničke strukture tih JIVU (uključenje BiH dionika) predstavljala značajan rizik u institucionalnoj provedbi. smodel ne prijeći usporednu provedbu investicija na području BiH iz drugih izvora financiranja (InterReg, nacionalni izvori itd.).

3. Ulaganje u vodoopskrbu i odvodnju

Nastavno na točku 2, za modele gdje se planira uspostava novog (“start-up”) društva isključivo za provedbu Projekta, ne smatra se uputnim proširenje njegove djelatnosti na javnu vodoopskrbu, obzirom da bi navedeno zahtijevalo izmjenu obuhvata djelovanja dva veća RH regionalna JIVU te dodatno zakompliciralo institucionalno stanje obzirom da bi se dio infrastrukture koristio za području Projekta, dio za druge prostorne dijelove tih JIVU.

Usvojena priprema financijske i ekonomske analize Projekta po ključu da sve varijante gdje se previđa osnivanje novog trgovačkog društva za odvodnju na području Projekta ne uključuju investicije u vodoopskrbu. U modelu pripajanja projektnog područja većem (regionalnom) JIVU, investicije u vodoopskrbu na području RH će se uzeti u obzir.

Tehnički obuhvat Projekta

Nastavno na zaključke dokumenta Analiza varijantnih tehničkih rješenja, ističe se isključivo jedno potencijalno pitanje u vidu visine investicije, a tiče se uključenja zahvata na dionici transportnog cjevovoda preko mosta Bistrina (obilazak oko Malostonskog zaljeva).

Sukladno provedenoj analizi (poglavlje 1.2.6 dokumenta *Analiza varijantnih tehničkih rješenja*), navedeni zahvat je tehno-ekonomski skuplji od alternativnih (varijantno rješenje unaprjeđenja postojećeg podmorskog prijelaza preko Malostonskog zaljeva značajno jeftinije), no može biti isključivim zahtjevom u okolišnom smislu.

Usvojena izrada financijske i ekonomske analize projekta (CBA analize) za svaku od 3 osnovne varijante u dodatne dvije pod-varijante:

- sa investicijom u dionicu transportnog cjevovoda preko mosta Bistrina
- bez navedene investicije, odnosno zadržavanje isključivo investicije u unaprjeđenje postojećeg podmorskog prijelaza preko Malostonskog zaljeva.

Modeli za daljnju analizu

U nastavku se daje sažetak predloženih modela:

Model	Opis	JIVU uzeti u obzir u CBA analizi
A.1	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)	Odvodnja Slivno Vodovod Dubrovnik NPKLM
A.2	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH s izvedbom dionice preko mosta Bistrina + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)	
B.1	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH i BiH + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)	Odvodnja Slivno Vodovod Dubrovnik NPKLM Mareco JP Komunalno Neum
B.2	Investicije u sustav odvodnje i pročišćavanja na području RH i BiH s izvedbom dionice preko mosta Bistrina + novoosnovano trgovačko društvo (isključivo za predmetno područje)	
C.1	Investicije na području RH u sustav vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja + pripajanje projektnog područja većem (regionalnom) JIVU	Odvodnja Slivno Vodovod Dubrovnik NPKLM Vodovod Blato Vodovod Orebić Vodovod i odvodnja Lastovo Voda Mljet Izvor Orah
C.2	Investicije na području RH u sustav vodoopskrbe te odvodnje i pročišćavanja s izvedbom dionice preko mosta Bistrina + pripajanje projektnog područja većem (regionalnom) JIVU	

U nastavku se daje grafički prikaz koji zahvati su sadržani u razmatranim modelima.

Model	A.1	A.2	B.1	B.2	C.1	C.2
Investicija u odvodnju i pročišćavanje - RH	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Investicija u vodoopskrbu - RH	-	-	-	-	✓	✓
Investicija u odvodnju i pročišćavanje - BiH	-	-	✓	✓	-	-
Investicija u vodoopskrbu - BiH	-	-	-	-	-	-
Investicija u transportnu dionicu Bistrina	-	✓	-	✓	-	✓

Obzirom na gotove identične postavke podvarijanti A.2, B.2 i C.2 naspram A.1, B.1 i C.1 (identični ulazni podaci, uz dodatnu investiciju u transportnu dionicu Bistrina), u nastavku se daju prikazi varijanti A.1, B.1 i C.1. Varijante A.12, B.2 i C.2 dane su u sklopu Priloga 10.1.

10.2 Metodologija

10.2.1 Metodologija financijske analize

Kako Financijska, tako i Ekonomska analiza, pripremljene su u skladu s metodološkim smjernicama sadržanima u nacionalnom *Vodiču za izradu analize koristi i troškova za projekte u vodoopskrbi i odvodnji, te Vodiču za investicijske projekte EU* (EK DG Regio, prosinac 2014.). U tekstu su jasno naznačena i objašnjena i područja koja metodološki i/ili u smislu pretpostavki odstupaju od gore navedenih dokumenata. Polazište financijske i ekonomske analize su trenutne poslovne okolnosti u kojim se nalazi javni izvršitelj vodnih usluga (JIVU) . Stoga je, prije opširnog iznošenja financijskih/ekonomskih predviđanja, nužno sveobuhvatno razumijevanje postojeće financijske situacije i tržišnih kvaliteta JIVU-a. Podaci o financijskom poslovanju konkretnih društava su u sažetom obliku prikazani u posebnim poglavljima koja se odnose na konkretnu varijantu.

10.2.2 Temeljne pretpostavke za financijsku analizu

Financijska analiza se temelji na analizi financijskog poslovanja JIVU-a za razdoblje između 2020. i 2018. godine. Cilj financijske analize je utvrditi stupanj financijske održivosti investicijskog programa i financijske povrate vezane za investiciju, te razmotriti prikladnu razinu financijske pomoći.

U sljedećim tekstu dane su ključne pretpostavke koje su korištene u financijskoj analizi. Bitno je napomenuti da neke pretpostavke nisu samodostatne, te će zahtijevati promjene politike i upravljanja unutar JIVU-a. Primjeri takvih pretpostavki uključuju strukturu cjenovnog razreda, postotak naplate potraživanja, te broj dana potrebnih za naplatu potraživanja. Osim toga neke pretpostavke mogu biti tretirane kao željeni cilj za koji se očekuje da će se realizirati, kao na primjer troškovi godišnjeg održavanja.

Opći ciljevi financijske analize

Sukladno Smjernicama EU-a za izradu analize troškova i koristi, zadaci su financijske analiza sljedeći:

- Procijeniti rashode i prihode, te utjecaja novčanog toka vezanog uz visinu investicije na inkrementalnoj osnovi
- Izračunati iznos sredstva financiranja iz EU (odnosno u kojoj mjeri vlastita sredstva ne mogu pokriti troškove investicije)
- Izračunati prihvatljive izdatke koji se mogu sufinancirati sredstvima EU-a
- Utvrditi strukturu financiranja projekta i njegovu profitabilnost
- Provjeriti primjerenost projiciranog novčanog toka radi osiguranja održivog poslovanja projekta tijekom cijelog planskog razdoblja.

Definicija održivosti

Analiza financijske održivosti kao referentnu točku uzima priuštivu visinu cijena na konkretnom uslužnom području. Procjena prihvatljive razine cijena usluge će u nekim godinama premašiti definirani prag priuštivosti za prosječni prihod kućanstava tijekom planskog razdoblja (3,0% od prosječnog raspoloživog dohotka kućanstava).

Financijska održivost definira se kao sposobnost JIVU-a da pokrije troškove poslovanja i održavanja, kao i troškove vezane za otplatu dugova tijekom projektnog razdoblja.

Analizom se ocjenjuje financijska održivost u kontekstu provedbe predloženog investicijskog programa, kao i u vezi s nužnim, tekućim zamjenama dotrajale imovine i godišnjim ulaganjima u materijalnu imovinu i održavanje potrebno da se održi standard sustava odvodnje tijekom projektnog razdoblja. Održivost nije analizirana samo isključivim uzimanjem u obzir financiranja pri punim tržišnim uvjetima; financijske će prognoze uključivati novčane tokove iz izvora financiranja bespovratnim sredstvima, uključujući razvojnu potporu od strane Hrvatskih voda, sredstva lokalne samouprave namijenjena za razvoj, kao i bespovratna sredstva EU-a.

Inkrementalni pristup

Predložena investicija se treba promatrati u kontekstu postojeće infrastrukture s kojom trenutno upravlja JIVU. Stoga se u skladu s *Vodičem za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte* predlaže inkrementalni pristup koji se koristi tako da se uspoređuju novčani tokovi u situaciji "s projektom" s novčanim tokovima u situaciji "bez projekta". Inkrementalni se pristup primjenjuje na sljedeći način:

- Projekcije novčanog toka za JIVU su razrađene u situaciji "bez projekta",
- Projekcije novčanog toka za JIVU su razrađene u situaciji "s projektom"
- Projekcija inkrementalnog novčanog toka je razrađena, uzimajući u obzir iz godine u godinu razliku između situacije s projektom i bez projekta;
- Financijski pokazatelji povrata ulaganja (FRR, FNPV) su izračunati temeljem inkrementalnih novčanih tokova, svaki taj pokazatelj predstavlja inkrementalni učinak predloženog investicijskog programa.

Vrijeme trajanja projekta /referentni period

Vrijeme trajanja projekta primijenjeno u analizi je 30 godina, što je sukladno nacionalnom *Vodiču za izradu analize koristi i troškova za projekte u vodoopskrbi i odvodnji*. Vrijeme trajanja projekta uključuje investicijsko razdoblje od 4 godina, te 26 slijedne godine korištenja nove imovine.

Makroekonomski pokazatelji

Tablica u nastavku donosi sažet pregled makroekonomskih pretpostavki na kojima se temeljila financijska analiza. Podatke je dostavila EIU, no u pojedinim su slučajevima prilagođeni kako bi odražavali podatke iz Smjernica ekonomske i fiskalne politike Republike Hrvatske.

OPĆI PODACI	2020	2021	2022	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049
Tečaj (kuna/EUR)	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600
Stopa rasta BDP-a	-9,5%	8,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	1,5%	1,5%
Stopa rasta plaća	-7,3%	6,2%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,8%	0,8%
Stopa PDV-a	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
Stopa poreza na dobit	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%

Tablica 10-1 Makroekonomske pretpostavke

Realna financijska diskontna stopa

Primijenjena je realna financijska diskontna stopa od 4%, sukladno *Vodiču za izradu CBA*, dok ekonomska diskontna stopa iznosi 5%.

Razine cijena

Sve cijene primijenjene u analizi iskazane su na realnim razinama 2021. godine. Financijske su prognoze izražene u kunama ili u tisućama kuna, a to je jasno izraženo.

PDV

Opća stopa PDV-a iznosi 25%, dok stopa PDV-a koja se primjenjuje na cijene usluge vodoopskrbe i odvodnje iznosi 13%, te se mora uzeti u obzir kao čimbenik pri utvrđivanju priuštive visine cijene.

Amortizacija

Amortizacija ne predstavlja novčani rashod i stoga nije uključena u inkrementalnu analizu novčanog toka kako bi se odredili diskontirani neto prihodi potrebni za izračun sredstava (financial gap) Europske Unije. Međutim, amortizacija je relevantna stavka prilikom razmatranja financijske održivosti društva.

Za potrebe izračuna poreza na dobit JIVU, kod izračuna troškova, račun dobiti i gubitka uključuje amortizaciju. Međutim, amortizacija ne predstavlja operativni rashod stoga nije niti prikazana kao takva. Na temelju navoda iz *Vodiča za izradu CBA-a* u svezi s postojećom imovinom, kako je nadalje opisano pod poslovnim rashodima, napravljen je plan investicijsko održavanje postojeće imovine. Amortizacija se izračunava na linearnoj osnovi u skladu s vremenom korištenja materijalne i nematerijalne imovine. Kod analize osnovnog slučaja, ovaj će se izračun amortizacije koristiti kako za potrebe financijske održivosti, tako i za potrebe izračuna poreza.

Vremenski raspored/raspodjela investicija

Investicija je raspodijeljena kroz razdoblje između 2025. i 2028. godine. Uzeta je u obzir i raspodjela nacionalnih i stranih komponenata investicijskih troškova.

Stanovništvo

U financijskoj analizi u obzir je uzeto očekivana promjena broja stanovnika unutar uslužnog područja. Financijska prognoza odražava kretanje stanovništva u svakom pojedinačnom naselju koje svojom djelatnošću pokriva JIVU.

Prilagodbe scenarija s provedbom i bez provedbe projekta

Pri izradi inkrementalne analize, vodilo se računa o tome da se obuhvate svi inkrementalni novčani tokovi koji su posljedica investicijskog programa. Ti inkrementalni novčani tokovi uključuju: investicijske troškove, troškove rada i održavanja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, razlike u troškovima održavanja nastale uslijed projekta (izbjegavanje kvarova/potreba za većim sanacijama); razlike u broju priključaka, razlike u potrošnji vode i u protoku te opterećenju otpadnih voda.

Potrošnja vode i stopa priključenosti na vodoopskrbni sustav

Predviđeno da će investicijski program neće imati većeg izravnog utjecaja na stope priključenosti na vodoopskrbni sustav, budući da nisu predviđene značajne investicijske komponente za spajanje novih korisnika (isključivo u dva od 6 modela). Potrošnja vode je tijekom planskog razdoblja usklađena kako bi odrazila predviđene promjene u broju stanovništva kao i promjene u potrošnji vode po stanovniku.

Stopa priključenosti na sustav odvodnje

U financijskoj analizi je uvažena i pretpostavljena stopa priključenosti na kanalizacijski sustav unutar uslužnog područja, kako je detaljno navedeno u tehničkom opisu projekta.

Naglašena je razlika između pokrivenosti kanalizacijskom mrežom i priključenosti na kanalizacijsku mrežu. Tako u područjima koja su 100% pokrivena lokalnom kanalizacijskom mrežom, uslijed određenog otpora stanovništva ne mora nužno biti i 100% priključenosti. Valja napomenuti da su u financijskoj analizi korištene realne procjene priključenosti.

Ostatak vrijednosti projekta

Diskontiranu vrijednost neto budućih prihoda bilo nakon završetka analize projekta potrebno je iskazati kao ostatak vrijednost. Što je duži rok analize projekta rezultat će biti bliže nuli ili zanemariv. Međutim, iz pojednostavljenih razloga ostatak vrijednosti se može definirati kao virtualna likvidacijska vrijednost.

Ostatak vrijednosti se može izračunati na slijedeća tri načina:

- Uzimajući u obzir preostalu tržišnu vrijednost dugotrajne imovine, kao da će se prodati na kraju vremenskog razdoblja, umanjeno za preostale neto obveze;
- Izračunom ostatka vrijednosti imovine i obveza, na temelju neke standardne računovodstvene amortizacije (obično se razlikuje od amortizacije za utvrđivanje poreza na dobit);
- Izračunom neto sadašnje vrijednosti novčanih tokova u preostalim životu godina projekta.

Prikaz podataka u tablicama

Da bi podaci (brojevi) iz tablica koji se odnose na cjelokupno referentno razdoblje (2025.-2054.) bili što razumljiviji, u glavnom dijelu FS-a i CBA su prikazani za prve četiri godine (vrijeme investiranja i prva godina projekta), a potom za svaku petu godinu, te zadnju godinu projekta. Detaljne su tablice prikazane u prilogu FS-u i CBA-u, dok se najopširniji pregled podataka nalazi u financijskom modelu koji

je napravljen u MS Excelu. Iznosi u zgradama predstavljaju odljev novčanih sredstava, a odnose se na operativne i troškove ulaganja.

10.2.3 Metodologija ekonomske analize

Ekonomska je analiza provedena kako bi se pokazalo da projekt pozitivno doprinosi društvu u cjelini te je stoga dostojan financijske potpore EU-a. Sadašnja vrijednost ekonomske koristi projekta mora pokazati da prelazi sadašnju vrijednost ekonomskih troškova projekta u točno određenom planskom razdoblju.

Pozitivne neto koristi se izražavaju kroz pozitivnu ekonomski neto sadašnju vrijednost (ENPV), omjer koristi i troškova (B/C) treba biti veći od 1, odnosno ekonomska stopa povrata projekta (ERR) je iznad diskontne stope za izračun ENPV (u slučaju vodnog sektora, koristi se ekonomska diskontna stopa od 5%).

Dok financijska analiza mjeri povrat vlasniku infrastrukture, ekonomska analiza procjenjuje doprinos projekta gospodarskom blagostanju lokalne samouprave, regije ili države. Ona se oslanja na činjenicu da promatrane tržišne cijene utrošenih inputa te konačnog ishoda ne odražavaju u potpunosti njihove društvene vrijednosti (tj. njihov socijalni oportunitetni trošak). Ekonomska analiza, isto tako, pokušava dokučiti potencijalne utjecaje projekta koji nemaju izravnu tržišnu vrijednost, na primjer utjecaj na okoliš ili na zdravlje ljudi.

10.2.4 Temeljne pretpostavke za ekonomsku analizu

Kao referentnu točku, ekonomska analiza uzima troškove dobivene financijskom analizom. Napravljene su prilagodbe financijskih troškova kako bi se uračunali i socijalni poremećaji te ekonomski troškovi i koristi. EU Vodič za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte iz 2014. godine predlaže sljedećih pet koraka u provedbi analize troškova i koristi:

- promatrane cijene ili cijene javnih usluga se pretvaraju u cijene 'u sjeni', koje bolje odražavaju društveni oportunitetni trošak robe;
- izvan-tržišni utjecaji su prikazani u novčanom obliku, kada je to izvedivo;
- neizravni su učinci uključeni, gdje je to bitno;
- troškovi i koristi se diskontiraju sa stvarnom socijalnom diskontnom stopom, i;
- izračunavaju se ekonomski pokazatelji.

Pri izračunu ENPV-a, novčani tijek se diskontira po stvarnoj ekonomskoj diskontnoj stopi od 5%, kao što je definirano u Vodiču za izradu CBA.

Iskrivljenost cijena

Standardni konverzijski faktor (SCF) primijenjen u ekonomskoj analizi je izveden iz onih koji su preporučeni u Vodiču za izradu CBA, kao što je opisano u nastavku.

Oprema, materijali i usluge: Budući da Hrvatska ima otvoreno gospodarstvo, nema specifičnih pretvorbi za razmjenjiva dobra jer se pretpostavlja da tržišne cijene odražavaju ekonomske. Nadalje, nabava opreme i materijala povezanog s investicijskim programom će se odvijati putem međunarodnog javnog natječaja, a cijene će biti odraz stvarne potražnje tih roba na tržištu.

Za dobra odnosno robe i usluge koje se moraju nabaviti lokalno kao što je domaći prijevoz, sirovine ili vode i energija pretvorba iz financijskih u ekonomske cijene je nužna putem konverzijskih faktora. U Hrvatskoj se za tu robu i usluge pretpostavlja SCF od 1.

Zemljište: Korekcija troškova zemljišta ima zadatak prilagodnu za oportunitetni trošak koji nastaje kada zemljište nije dostupno za druge svrhe. Ako je zemljište stečeno po tržišnoj vrijednosti, zadani faktor pretvorbe je 1 – a pokazuje da tržišna vrijednost odražava sadašnju vrijednost budućeg rezultata.

Plaće: kvalificirana se radna snaga smatra nedovoljno zastupljenom na tržištu rada te stoga postiže odgovarajuću cijenu na tržištu u smislu oportunitetnog troška. Specifična konverzija nije potrebna.

Fiskalni poremećaji: analiza podešava fiskalni poremećaj u skladu s *Vodičem za izradu CBA* osiguravajući sljedeće:

- sve su cijene inputa i outputa bez PDV-a i ostalih neizravnih poreza;
- ulazni troškovi, uključujući i rad, su izraženi bez direktnih poreza;
- subvencije koje projektu dodjeljuje javno tijelo su samo transferi te, prema ekonomskoj analizi su izostavljen iz prihoda.

Porezni aspekti

Porezi i transferi su isključeni iz financijske analize te tako nisu uključeni ni ovdje.

Vanjske koristi

Treba napomenuti da se u skladu s pristupom koji preporuča Vodič za izradu CBA iz izračuna koristi isključeni financijski primitci društva. Što se vodnog sektora tiče, CBA Vodič navodi:

Za procjenu ekonomskih koristi, prihodi od usluga koje je prikupila/naplatila lokalna samouprava i pružatelj usluge (komunalno društvo), čak i ako su ispravljani pomoću odgovarajućih faktora konverzije, ne predstavljaju društvene koristi od projekta na odgovarajući način. Dakle, u ovoj analizi, financijski priljev uopće nije uzet u obzir, kako bi se izbjeglo dvostruko uračunavanje.

I u bilješci:

Usluga je vodoopskrbe i odvodnje klasičan slučaj prirodnog monopola. Tržišne cijene općenito pate od značajnih poremećaja. Kao primjer, cijene se unutar sektora gotovo uvijek temelje na upravljanoj tarifi, što je, iz više razloga, daleko od uravnoteženih vrijednosti.

Jasno je da je i ovdje takav slučaj, a time se i prednosti usluga koje pruža tvrtka procjenjuju kroz naknade koje je utvrdila za tu uslugu.

Investicijski programi u zaštiti okoliša, uključujući i ulaganja u objekte za pročišćavanje otpadnih voda, stvaraju širok raspon koristi koje se ne mogu izravno vrednovati budući da za to ne postoje tržišne definirane cijene. Takve koristi mogu uključivati koristi po zdravije proizašle iz poboljšane kakvoće pitke vode, očuvanje vodnih staništa u prirodnim prijamnicima, gospodarski razvoj potaknut poboljšanjem komunalnih usluga, kao i koristi od izravnog uživanja vodnih dobara (kupanje, ribolov) uslijed poboljšane kakvoće vode općenito. Nužno je stoga u ekonomskoj analizi, procijeniti cjelokupne ekonomske koristi pridruživanjem vrijednosti ili cijena „u sjeni“ onim koristima kojima se obično ne

trguje na tržištu. Koristi za koje je vrlo teško ili nemoguće dodijeliti vrijednost trebalo bi prikazati opisno. Ekonomske koristi od investicije u projekt su podijeljene u slijedeće kategorije:

Koristi od poboljšanog pristupa pitkoj vodi, koji znači više vode odgovarajuće kvalitete isporučene potrošačima, bilo kroz povećanje pokrivenosti uslugom vodoopskrbe ili povećanjem pojedinačne potrošnje zbog poboljšanja kvalitete usluge (npr. porast tlaka i smanjenje broja obustava usluge).

Koristi od poboljšane kvalitete vode za kupanje i kvalitete drugih površinskih voda, što znači poboljšanje općih uvjeta vodnih tijela u području projekta, kao rezultat sprečavanja onečišćenja.

Uštede troškova resursa:

Za korisnike: (i) kada se kupac više ne mora oslanjati na privatne bunare, privatne crpke, septičke jame, ili više ne mora kupovati vodu u bocama.

Za pružatelja usluge, putem optimizacije sustava koji omogućava smanjene osiromašenja resursa kroz zahvaćanje vode, kao i smanjenje emisije uslijed uštede energije.

10.3 Analiza troškova i koristi za varijantu A.1

10.3.1 Analiza financijskog poslovanja

U sljedećoj tablici prikazan je proforma računa dobiti i gubitka društava Slivnog i Stona za razdoblje od 2018 do 2020. koji je dobiven na temelju dostupnih podataka izoliranih iz financijskih izvještaja Vodovoda Dubrovnik (Ston), te NPKLM-a (Slivno).

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA	2020	2019	2018	Razlika u % 2020-2019	Razlika u % 2019-2018	% od poslovnih prihoda 2020	% od poslovnih prihoda 2019	% od poslovnih prihoda 2018
POSLOVNI PRIHODI	1.962	1.958	1.937	0,18%	1,07%	99,77%	99,64%	99,37%
Prihodi od prodaje	1.962	1.958	1.937	0,18%	1,07%	99,77%	99,64%	99,37%
POSLOVNI RASHODI	1.962	1.958	1.937	0,18%	1,07%	99,77%	99,64%	99,37%
Materijalni troškovi	547	601	536	-9,05%	12,18%	27,82%	30,60%	27,50%
a) Troškovi sirovina i materijala	381	447	421	-14,66%	5,95%	19,38%	22,72%	21,62%
c) Ostali vanjski troškovi	166	155	115	7,12%	35,10%	8,44%	7,88%	5,88%
Troškovi osoblja	548	544	485	0,73%	12,17%	27,87%	27,68%	24,87%
Amortizacija	836	763	780	9,49%	-2,16%	42,50%	38,84%	40,01%
Ostali troškovi	22	28	69	-23,71%	-58,92%	1,10%	1,44%	3,54%
Vrijednosno usklađivanje	-	-	17	0,00%	-100,0%	0,00%	0,00%	0,87%
Ostali poslovni rashodi	9	21	50	-55,20%	-57,97%	0,48%	1,07%	2,58%
FINANCIJSKI PRIHODI	5	7	12	-36,14%	-41,62%	0,23%	0,36%	0,63%
FINANCIJSKI RASHODI	-	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%	0,00%	0,00%
UKUPNI PRIHODI	1.966	1.965	1.950	0,05%	0,80%	100,00%	100,00%	100,00%
UKUPNI RASHODI	1.962	1.958	1.937	0,18%	1,07%	99,77%	99,64%	99,37%
DOBIT PRIJE OPOREZIVANJA	5	7	12	-36,14%	-41,62%	0,23%	0,36%	0,63%
POREZ NA DOBIT	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
DOBIT ILI GUBITAK RAZDOBLJA	5	7	12	-36,14%	-41,62%	0,23%	0,36%	0,63%

Tablica 10-2 Pojedinačni Račun dobiti i gubitka

10.3.1.1 Specifikacija cijena i prihoda vodoopskrbe i odvodnje

Tablica u nastavku prikazuje strukturu cijene usluga za kućanstva i gospodarstvo na 31. prosinca 2020. izražene u kunama.

IZRAČUN CIJENE	NPKLM (Slivno)	Vodovod Dubrovnik (Ston)
Ukupna cijena	15,76	11,61
Uprosječni fiksni dio naknade po m ³	3,16	3,16
Minimalna mjesečna potrošnja po mjerilu	9,00	9,00
Ukupno fiksni dio	28,45	28,45
Fiksni dio cijene vodnih usluga	25,18	25,18
Fiksni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00
Fiksni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00
PDV na fiksni dio	3,27	3,27
Ukupno varijabilni dio	12,60	8,45
Varijabilni dio cijene vodnih usluga	7,43	3,76
Varijabilni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00
Varijabilni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00
Naknada za korištenje voda (Hrvatske vode)	2,85	2,85
Naknada za zaštitu voda (Hrvatske vode)	1,35	1,35
PDV na varijabilni dio	0,97	0,49

Tablica 10-3 Cijene usluge za kućanstva

Kao što je razvidno iz gore prikazanih tablica, konačna se cijena koju potrošači plaćaju za usluge vodoopskrbe i odvodnje sastoji iz nekoliko sljedećih komponenata:

- cijena se usluge vodoopskrbe sastoji od osnovnih varijabilnih i fiksnih iznosa, PDV-a, te dodatnih naknada namijenjenih razvoju, odnosno naknada za korištenje koje su namijenjene lokalnoj samoupravi i Hrvatskim vodama;
- isto tako, cijena usluge odvodnje se sastoji od osnovnih varijabilnih i fiksnih iznosa za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, PDV-a, te dodatnih naknada namijenjenih razvoju, odnosno naknada za zaštitu voda koje su namijenjene lokalnoj samoupravi i Hrvatskim vodama.

Primici iz osnovne cijene vodoopskrbe i odvodnje predstavljaju izravni prihod Komunalnog društva. Isključiva svrha osnovne cijene je pokrivanje troškova poslovanja i troškova redovnog održavanja koji nastaju uslijed pružanja vodnih usluga. Prihodi od osnovne cijene dosad nisu bili namijenjeni za financiranje investicijskih aktivnosti. Iako osnovnu cijenu formalno utvrđuje poduzeće, za svaku promjenu potrebna je suglasnost gradskog ili općinskog poglavarstva.

Primici od naknade za razvoj kao jedne od komponenti cijene, predstavljaju prihod JIVU u punom iznosu.

Primici od naknada za korištenje i zaštitu voda predstavljaju isključivo prihod Hrvatskih voda – institucije ustrojene za gospodarenje vodama Republike Hrvatske. Visina tih naknada određuje se temeljem odluke Vlade Republike Hrvatske i jednaka je u cijeloj zemlji. Primici od tih komponenti cijene pritiču u razvojni fond kojim upravljaju Hrvatske vode, a sve u svrhu potpore sektoru vodoopskrbe i odvodnje diljem zemlje. Sva se poduzeća koja pružaju uslugu vodoopskrbe i odvodnje u Republici Hrvatskoj mogu prijaviti za dodjelu sredstava za financiranje prihvatljivih ulaganja. Međutim, ne postoji izravna povezanost novca koji se uplaćuje u taj fond i novca koji se dodjeljuje za potporu ulaganjima.

10.3.2 Financijska analiza

10.3.2.1 Investicijski troškovi

Troškovi investicije koji prikazani u sljedećoj tablici su definirani prema podacima iz tehničkog dijela studije. Troškovi ulaganja su iskazani bez p oreza na dodanu vrijednost, a sažeti prikaz investicijskih troškova nalazi se u tablici u nastavku. Napomena: investicijski troškovi sadrže i neprihvatljive troškove projekta, obzirom da se isti također uzeti u obzir prilikom izrade financijske analize Projekta.

U tisućama kuna

PREGLED INVESTICIJSKIH TROŠKOVA	2025	2026	2027	2028	2044	2049	2054	Ukupno u kunama	%
Zemljište								-	0%
Građevinski objekti	(25.792)	(41.127)	(47.575)	(14.464)				(128.959)	56%
Oprema	(7.456)	(21.865)	(14.729)	(2.232)				(46.282)	20%
Ukupno materijalna imovina (A)	(33.248)	(62.992)	(62.304)	(16.696)	-	-	-	(175.241)	76%
Naknade za planiranje/projektiranje	(6.365)	(6.676)	(7.629)	(954)				(21.624)	9%
Tehnička pomoć	(1.052)	(1.841)	(1.841)	(526)				(5.261)	2%
Promidžba	(150)	(263)	(263)	(75)				(750)	0%
Nadzor tijekom procesa izgradnje	(1.539)	(2.692)	(2.692)	(769)				(7.693)	3%
Nepredviđeni troškovi	(3.980)	(7.446)	(7.473)	(1.902)				(20.802)	8,99%
Ukupni troškovi pripreme projekta (B)	(13.086)	(18.918)	(19.899)	(4.226)	-	-	-	(56.129)	24%
Troškovi investicije	(46.334)	(81.911)	(82.203)	(20.922)	-	-	-	(231.370)	100%
Troškovi zamjene					(13.885)	(32.398)		(46.282)	
Ostatak vrijednosti							47.193	47.193	
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	(13.885)	(32.398)	47.193	911	
Ukupni investicijski troškovi	(46.334)	(81.911)	(82.203)	(20.922)	(13.885)	(32.398)	47.193	(230.459)	
Osnovna investicija u %	20,03%	35,40%	35,53%	9,04%					

Tablica 10-4 Sažetak troškova investicije

Troškovi zamjene se odnose na zamjenu elektromehaničke opreme koja će se u 30% iznosu zamijeniti tijekom 2044. godine, a preostalih 70% će biti zamijenjeno 2049. godine.

Ostatak je vrijednosti izračunat primjenom izračuna neto sadašnje vrijednosti u preostalom vijeku trajanja projekta. Preostali vijek trajanja je izračunat na temelju ponderiranog vijeka trajanja i on iznosi 42 godine.

Ulazni podaci za izračun ponderiranog vijeka trajanja su sljedeći:

U tisućama kuna

Naziv osnovnog sredstva	Godine korištenja	Početak korištenja	Zamjena	Total	Ponderirano	%	Amortizacija
Građevinski objekti	50	2029	2.079	128.959	6.447.945	74%	2.579
Postrojenja i oprema	15	2029	2.044	13.885	208.270	8%	926
Postrojenja i oprema	20	2029	2.049	32.398	647.951	18%	1.620
UKUPNO	42			175.241	7.304.166	100%	5.125

Tablica 10-5 Izračun ponderiranog vijeka trajanja imovine

Navedenom metodom izračuna, dobiven je ostatak vrijednosti u iznosu od 47 milijuna kuna.

10.3.2.2 Operativni troškovi i prihodi

U sljedećim su pododjeljcima opširno prikazani troškovi, prihodi, cijene vodnih usluga, priuštivost usluga, te ukupni operativni troškovi i prihodi za razdoblje trajanja projekta.

Operativni troškovi

U sljedećoj tablici prikazani su inkrementalni operativni troškovi za razdoblje projekta. Svi troškovi su detaljno objašnjeni u stavcima u nastavku.

U tisućama kuna

BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	(138)	(139)	(140)	(141)	(142)	(143)	(143)	(143)	(143)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi redovitog održavanja	(89)	(89)	(89)	(89)	(89)	(89)	(89)	(89)	(89)
Troškovi struje	(303)	(305)	(307)	(309)	(311)	(314)	(314)	(314)	(314)
Troškovi osoblja	(526)	(531)	(536)	(542)	(547)	(586)	(624)	(648)	(672)
Ostali poslovni rashodi	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(33)
Ukupni poslovni rashodi	(1.087)	(1.096)	(1.105)	(1.113)	(1.121)	(1.166)	(1.204)	(1.227)	(1.252)
S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	(138)	(139)	(140)	(141)	(195)	(197)	(197)	(197)	(197)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	(89)	(89)	(89)	(89)	(2.126)	(2.126)	(2.126)	(2.126)	(2.126)
Troškovi struje	(303)	(305)	(307)	(309)	(695)	(702)	(702)	(702)	(702)
Troškovi osoblja	(526)	(531)	(536)	(542)	(877)	(940)	(1.001)	(1.039)	(1.078)
Ostali poslovni rashodi	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(33)
Ukupni poslovni rashodi	(1.087)	(1.096)	(1.105)	(1.113)	(4.179)	(4.255)	(4.316)	(4.354)	(4.393)
INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.036)	(2.036)	(2.036)	(2.036)	(2.036)
Troškovi struje	-	-	-	-	(384)	(388)	(388)	(388)	(388)
Troškovi osoblja	-	-	-	-	(330)	(354)	(377)	(391)	(406)
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)	(3.141)

Tablica 10-6 Operativni troškovi / inkrementalno

Podjela troškova po komponentama je prezentirana u slijedećoj tablici:

U kunama

Pogon i održavanje	Odvodnja	UPOV	Oprema	UKUPNO	Udio u troškovima
Redovno održavanje	514.125	1.252.185	270.000	2.036.310	66,59%
Električna energija	22.653	361.000	0	383.653	12,55%
Kemikalije (materijal)	0	53.153	0	53.153	1,74%
Dodatno osoblje	0	330.000	0	330.000	10,79%
Zbrinjavanje mulja	0	255.000	0	255.000	8,34%
UKUPNO	536.778	2.251.338	270.000	3.058.116	100,00%
Udio po komponentama	17,55%	73,62%	8,83%	100,00%	

Tablica 10-7 Inkrementalni operativni troškovi po komponentama

Udio troškova održavanja kao najveće stavke u operativnim troškovima u svakoj pojedinoj komponenti je prikazan u slijedećoj tablici:

U tisućama kunama

Ukupni iznos imovine	Odvodnja	UPOV	Oprema	Ukupno
----------------------	----------	------	--------	--------

Investicija / građevinski objekti	80.165	48.794	0	128.959
Iznos održavanja	404	244	0	648
Udio u održavanju	0,504%	0,500%	0,000%	0,50%
Investicija /el-st. oprema	3.675	33.607	9.000	46.282
Iznos održavanja	110	1008	270	1.388
Udio u održavanju	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Sveukupno imovina	83.840	82.401	9.000	175.241
Sveukupno održavanje	514	1.252	270	2.036
Udio u održavanju	0,61%	1,52%	3,00%	1,16%

Tablica 1 Troškovi održavanja u svakoj pojedinoj komponenti

Prihodi

Prema cjenovnim razinama, kupci su grupirani u dvije kategorije. Jedna se grupa odnosi na kućanstva, a druga na gospodarstvo.

Osnova za izračunavanje prihoda kućanstva je broj stanovnika i godišnja potrošnja vode po stanovniku. U tablicama u nastavku je prikazano kretanje stanovništva u aglomeraciji za cijelo referentno razdoblje. Detaljni se pregled pretpostavki vezanih za stanovništvo nalazi u tehničkom dijelu studije. Stopa naplate primijenjena za kućanstva i gospodarstvo je 99%.

Broj stanovnika i stopa priključenosti u aglomeraciji

STANOVNIŠTVO BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Promjene	0,00%	0,16%	0,16%	0,18%	0,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ukupni broj stanovnika	4.457	4.464	4.471	4.479	4.487	4.503	4.503	4.503	4.503
STANOVNIŠTVO S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Promjene	0,00%	0,16%	0,16%	0,18%	0,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ukupni broj stanovnika	4.457	4.464	4.471	4.479	4.487	4.503	4.503	4.503	4.503
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključen na vodovodnu mrežu	3.778	3.785	3.794	3.803	3.812	3.830	3.830	3.830	3.830
Broj stanovnika priključen na odvodnu mrežu	832	836	838	841	843	849	849	849	849
Stopa priključka na vodovod	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Stopa priključka na odvodnju	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključen na vodovodnu mrežu	3.778	3.785	3.794	3.803	3.812	3.830	3.830	3.830	3.830
Broj stanovnika priključen na odvodnu mrežu	832	836	838	841	1.529	1.542	1.542	1.542	1.542
Stopa priključka na vodovod	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Stopa priključka na odvodnju	19%	19%	19%	19%	34%	34%	34%	34%	34%
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključenih na vodovodnu mrežu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Broj stanovnika priključenih na odvodnu mrežu	-	-	-	-	686	693	693	693	693

Tablica 10-8 Stanovništvo i priključenost

Godišnja potrošnja vode po stanovniku

POTROŠNJA BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Godišnja potrošnja vode po stanovniku u m3	39,8	39,8	39,8	39,8	39,7	39,6	39,6	39,6	39,6
Dnevna potrošnja vode po stanovniku u litrama	109	109	109	109	109	108	108	108	108
POTROŠNJA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Godišnja potrošnja vode po stanovniku u m3	39,8	39,8	39,8	39,8	39,7	39,6	39,6	39,6	39,6
Dnevna potrošnja vode po stanovniku u litrama	109	109	109	109	109	108	108	108	108

Tablica 10-9 Potrošnja po stanovniku

Broj priključaka (osnova za formiranje fiksnog prihoda)

BROJ PRIKLJUČAKA BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	1.397	1.400	1.407	1.412	1.412	1.412	1.412	1.412	1.412
Priključci na vodu - vikendice	1.163	1.164	1.163	1.164	1.166	1.167	1.167	1.167	1.167
Priključci na vodu - gospodarstvo	83	84	85	85	85	85	85	85	85

Priključci na odvodnju - domaćinstvo	289	290	292	293	293	293	293	293	293
Priključci na odvodnju - vikendice	223	224	223	224	224	225	225	225	225
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	28	28	28	28	28	29	29	29	29
BROJ PRIKLJUČAKA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	1.397	1.400	1.407	1.412	1.412	1.412	1.412	1.412	1.412
Priključci na vodu - vikendice	1.163	1.164	1.163	1.164	1.166	1.167	1.167	1.167	1.167
Priključci na vodu - gospodarstvo	83	84	85	85	85	85	85	85	85
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	289	290	292	293	587	587	587	587	587
Priključci na odvodnju - vikendice	223	224	223	224	617	620	620	620	620
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	28	28	28	28	51	52	52	52	52
BROJ PRIKLJUČAKA / INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na vodu - vikendice	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na vodu - gospodarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	-	-	-	-	294	294	294	294	294
Priključci na odvodnju - vikendice	-	-	-	-	393	395	395	395	395
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	-	-	-	-	23	23	23	23	23

Tablica 10-10 Broj priključaka

Isporučena voda u (000) m³ (osnova za formiranje varijabilnog prihoda)

POTROŠNJA / BEZ PROJEKTA u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	266	268	270	271	272	275	275	275	275
Domaćinstvo voda u (000) m ³	150	151	151	151	151	151	151	151	151
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	94	96	97	98	99	101	101	101	101
Industrija voda u (000) m ³	21	22	22	22	22	22	22	22	22
Ukupna odvodnja u (000) m³	77	78	78	79	79	80	80	80	80
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	32	32	33	33	33	34	34	34	34
Industrija odvodnja u (000) m ³	12	12	12	12	12	13	13	13	13
POTROŠNJA / S PROJEKTOM u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	266	268	270	271	272	275	275	275	275
Domaćinstvo voda u (000) m ³	150	151	151	151	151	151	151	151	151
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	94	96	97	98	99	101	101	101	101
Industrija voda u (000) m ³	21	22	22	22	22	22	22	22	22
Ukupna odvodnja u (000) m³	77	78	78	79	157	159	159	159	159
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	33	33	33	33	61	61	61	61	61
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	32	32	33	33	75	76	76	76	76
Industrija odvodnja u (000) m ³	12	12	12	12	21	22	22	22	22
POTROŠNJA / INKREMENTALNO u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Domaćinstvo voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrija voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupna odvodnja u (000) m³	-	-	-	-	78	79	79	79	79
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	27	27	27	27	27
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	42	42	42	42	42
Industrija odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	9	9	9	9	9

Tablica 10-11 Ukupna potrošnja

Prihodi od domaćinstva i gospodarstva

U tisućama kuna

BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno naplaćeni prihodi	1.513	1.521	1.530	1.537	1.541	1.551	1.551	1.551	1.551
Ukupno fakturirani prihodi	1.528	1.537	1.545	1.552	1.557	1.566	1.566	1.566	1.566
Naplaćeni prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	1.330	1.337	1.344	1.350	1.354	1.361	1.361	1.361	1.361
Fakturirani prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	1.343	1.350	1.357	1.364	1.368	1.375	1.375	1.375	1.375

Stopa naplate potraživanja za domaćinstvo, apartmane i vikendice	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
Naplaćeni prihodi od gospodarstva	183	184	186	187	187	189	189	189	189
Fakturirani prihodi od gospodarstva	185	186	188	188	189	191	191	191	191
Stopa naplate potraživanja za gospodarstvo	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno naplaćeni prihodi	1.513	1.521	1.530	1.537	4.808	6.287	7.920	8.940	9.945
Ukupno fakturirani prihodi	1.528	1.537	1.545	1.552	4.831	6.324	7.973	9.004	10.020
Prihodi od pročišćavanja Neum	-	-	-	-	2.562	2.596	2.596	2.596	2.596
Naplaćeni prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	1.330	1.337	1.344	1.350	1.967	3.214	4.624	5.505	6.373
Fakturirani prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	1.343	1.350	1.357	1.364	1.987	3.246	4.670	5.561	6.437
Stopa naplate potraživanja za domaćinstvo, apartmane i vikendice	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
Naplaćeni prihodi od gospodarstva	183	184	186	187	279	477	700	839	976
Fakturirani prihodi od gospodarstva	185	186	188	188	282	482	707	848	986
Stopa naplate potraživanja za gospodarstvo	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
INKREMENTALNO	-	-	-	-	3.267	4.736	6.369	7.389	8.395

Tablica 10-12 Prihodi

Cijene i priuštivost vodnih usluga

Tablica u nastavku prikazuje kretanje ukupne cijene usluge. Cijene su u ovom scenariju povećane kako bi se osigurala financijska održivost tijekom referentnog razdoblja. Kao što je prikazano u nastavku to povlači za sobom manja razdoblja povećanja kako bi se osiguralo da prihodi drže korak s povećanjem stvarnih operativnih troškova.

U kunama

IZRAČUN CIJENE BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61
Gospodarstvo	15,76	15,76	15,76	15,76	15,76	15,76	15,76	15,76	15,76
IZRAČUN CIJENE SA PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	11,61	11,61	11,61	11,61	16,50	26,78	38,53	45,88	53,11
Gospodarstvo	15,76	15,76	15,76	15,76	20,65	30,93	42,68	50,03	57,26
CIJENE INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	15,17	26,92	34,27	41,50
Gospodarstvo	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	15,17	26,92	34,27	41,50

Tablica 10-13 Kretanje cijena u kunama

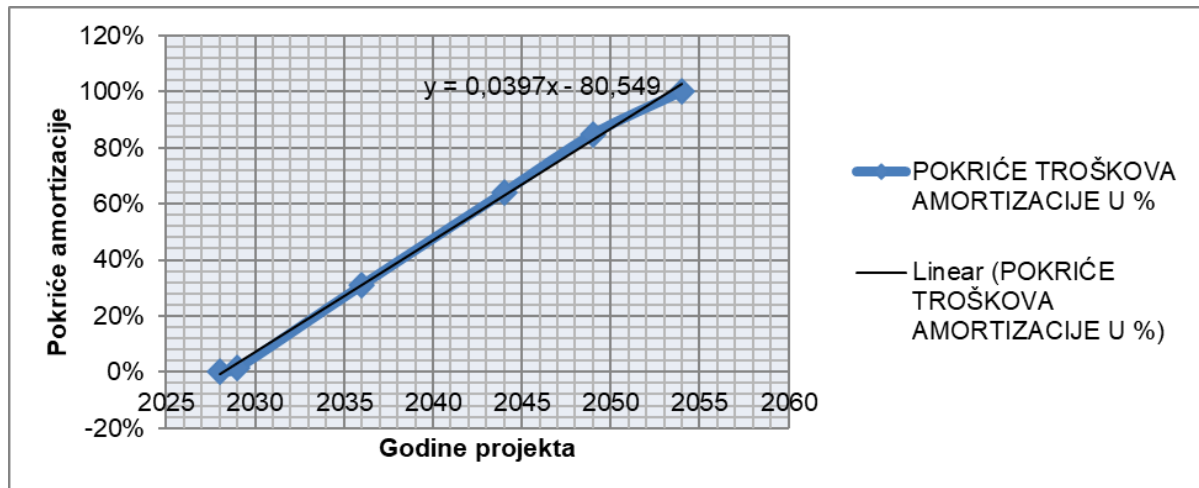
Detaljni prikaz kretanja cijena vode u kunama za domaćinstva s projektom je prikazan u sljedećoj tablici:

IZRAČUN CIJENE ZA KUĆANSTVA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna cijena	11,61	11,61	11,61	11,61	16,50	26,78	38,53	45,88	53,11
Uprosječeni fiksni dio naknade po m3	3,16	3,16	3,16	3,16	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42
Minimalna mjesečna potrošnja po mjerilu	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Ukupno fiksni dio	28,45	28,45	28,45	28,45	39,75	39,75	39,75	39,75	39,75
Fiksni dio cijene vodnih usluga	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18
Fiksni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Fiksni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
PDV na fiksni dio	3,27	3,27	3,27	3,27	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
Ukupno varijabilni dio	8,45	8,45	8,45	8,45	12,09	22,37	34,12	41,46	48,70
Varijabilni dio cijene vodnih usluga	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76
Varijabilni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,74	17,44	22,26	27,00
Varijabilni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	3,41	6,11	7,79	9,45

Naknada za korištenje voda (Hrvatske vode)	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Naknada za zaštitu voda (Hrvatske vode)	1,35	1,35	1,35	1,35	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Naknada za razvoj vodoopskrbe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naknada za razvoj odvodnje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PDV na varijabilni dio	0,49	0,49	0,49	0,49	1,02	2,20	3,55	4,39	5,23

Tablica 10-14 Kretanje cijena vodnih usluga za domaćinstva s projektom

Pri planiranju cijena usluga vodilo se računa ne samo o operativnim troškovima, već i o pokriću troškova amortizacije. Inkrementalni troškovi amortizacije na godišnjem nivou iznose oko 5,1 milijuna kuna. U prvim godinama projekta, troškovi amortizacije su pokriveni djelomično, ali se u kasnijim godinama taj postotak povećava, a zadnjih pet godina, amortizacija je pokrivena u 100%-tnom iznosu.



Slika 10-1 Prikaz pokrića troškova amortizacije

Kao što se vidi iz gore prikazanog grafa, pokriće troška amortizacije se postupno povećava tijekom projekta, a potpuno pokriće amortizacije je ostvareno zadnjih pet godina projekta, što je sukladno preporučenoj metodologiji iz lokalnog vodiča za pripremu CBA.

Također, iz grafikona je vidljiv relativno nizak stupanj pokrivanja u prvim godinama korištenja projekta, no isto se ocjenjuje prihvatljivim obzirom da projekt ne uključuje značajan udio elektrostrojarske opreme koja bi zahtijevala zamjenu u kraćim periodima (a što je najvećim dijelom posljedica činjenice kako je za predmetnu aglomeraciju već izgrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda dovoljnog kapaciteta i stupnja pročišćavanja).

Priuštvost

Priuštvost (dostupnost usluge) je funkcija (i) opsega korištenih usluga (ii) cijena usluga, i (iii) raspoloživog prihoda, odnosno to je sposobnost kućanstva da plati ovu uslugu.

Za projekte koje sufinancira EU, priuštvost se smatra osiguranom ukoliko kućanstvo s prosječnim prihodom u aglomeraciji koju pokriva projekt ne plaća više od 3% raspoloživog prihoda kućanstva za uslugu vodoopskrbe i odvodnje. To znači da, ovisno o stvarno raspoloživom prihodu, kućanstvo s niskim prihodom mora izdvojiti znatno veći dio prihoda.

U skladu s nacionalnom politikom i ciljem postizanja najviše stope naplate, konzultant je načinio analizu priuštvosti za kućanstva s prosječnim prihodom, a temelji na sljedećim pretpostavkama:

- broju članova kućanstva od 2,8
- dnevnoj potrošnji od 109 l/st/dan (gledano na razini oba isporučitelja)

- prosječnom neto prihodu kućanstva od oko 5.376 kuna / mjesečno u 2018. godini

Neto dohodak kućanstva za 2018. godinu je izračunat iz podataka o isplati plaća, mirovina i ostalih dohodaka na vodo-uslužnom području, a izračun je prikazan u sljedećoj tablici:

Grad / Općina	Isplaćene plaće, mirovine i ostali dohodci 2018	Broj stanovnika	Broj domaćinstava	Prosječni broj članova domaćinstva	Prosječni mjesečni prihod domaćinstva u kunama 2018
SLIVNO	34.555.595	1.997	733	2,72	3.922
STON	67.118.460	2.410	843	2,86	6.638
Ukupno	101.674.055	4.407	1.576	2,80	5.376

Tablica 10-15 Izračun raspoloživog dohotka domaćinstva

Razvoj cijena usluge i načelo plaćanja onečišćenja

Predviđeno je da potrebno stvarno povećanje cijena usluga odvodnje prate investicijski program.

Načelo 'onečišćivač plaća' se primjenjuje kod predviđanja cijena usluga, sukladno članku 9. Okvirne direktive o vodama 2000/60/EZ, koji navodi:

"Države članice uzimaju u obzir načelo povrata troškova vodnih usluga, uključujući i zaštitu okoliša i troškova resursa, uzimajući u obzir ekonomske analize načinjene sukladno Prilogu III, te osobito u skladu s načelom da onečišćivač plaća".

Tarifni su prihodi strukturirani tako da u potpunosti pokrivaju troškove poslovanja i održavanja. Sljedeća tablica prikazuje priuštivost s cijenama u situaciji sa i bez projekta.

PRIUŠTLJIVOST BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priuštivost (voda i odvodnja)	1,92%	1,90%	1,88%	1,86%	1,84%	1,72%	1,62%	1,56%	1,50%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva	5.611	5.667	5.723	5.781	5.838	6.260	6.662	6.915	7.178
Mjesečni trošak kućanstva za vodu i odvodnju	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71	107,71
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61	11,61
PRIUŠTLJIVOST S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priuštivost (voda i odvodnja)	1,92%	1,90%	1,88%	1,86%	2,62%	3,97%	5,37%	6,15%	6,86%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva	5.611	5.667	5.723	5.781	5.838	6.260	6.662	6.915	7.178
Mjesečni trošak kućanstva za vodu i odvodnju	107,71	107,71	107,71	107,71	153,09	248,48	357,49	425,62	492,74
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	11,61	11,61	11,61	11,61	16,50	26,78	38,53	45,88	53,11

Tablica 10-16 Priuštivost cijena

Iz analize priuštivosti proizlazi da prosječni mjesečni račun za uslugu vodoopskrbe i odvodnje koga treba podmiriti kućanstvo s prosječnim prihodom iznosi oko 2,62% neto prihoda istoga kućanstva u 2029.g. (godina s najnižom stopom priuštivosti) a 2054. (godina s najvišom stopom priuštivosti) godine stopa priuštivosti iznosi 6,86%. Glavni razlog povećanju cijene usluga je visina amortizacije a u skladu s time, i stopa priuštivosti značajno prelazi usvojenu stopu od 3%. Kako se radi o području koje je izrazito turistički orijentirano, te stanovništvo ostvaruje značajne prihode od turizma, a određeni dio tog dohotka ne ulazi u plaće i mirovine, smatramo da bi se uz dobro obrazloženje postiglo da stanovništvo kroz anketu ili sličnu metodu istraživanje javnog mijenja prihvati predviđeno povećanje cijene vodnih usluga.

Operativni prihodi i troškovi (bez projekta, s projektom i inkrementalno)

Operativni troškovi i prihodi su sažeti u tablici u nastavku. Kao što je prikazano postoje postupna povećanja prihoda od prodaje usluga, prvenstveno zbog povećanja cijene i povećanja potrošnje po

stanovniku. Cilj je postizanje kako financijske održivosti, tako i pozitivnog operativnog rezultata svake godine.

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA UKLJUČUJUĆI PROJEKT	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Prihodi od prodaje	1.513	1.521	1.530	1.537	4.808	6.287	7.920	8.940	9.945
Ukupni poslovni prihodi	1.513	1.521	1.530	1.537	4.808	6.287	7.920	8.940	9.945
Materijalni troškovi	(138)	(139)	(140)	(141)	(195)	(197)	(197)	(197)	(197)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	(89)	(89)	(89)	(89)	(2.126)	(2.126)	(2.126)	(2.126)	(2.126)
Troškovi struje	(303)	(305)	(307)	(309)	(695)	(702)	(702)	(702)	(702)
Troškovi osoblja	(526)	(531)	(536)	(542)	(877)	(940)	(1.001)	(1.039)	(1.078)
Ostali poslovni rashodi	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(33)
Ukupni poslovni rashodi	(1.087)	(1.096)	(1.105)	(1.113)	(4.179)	(4.255)	(4.316)	(4.354)	(4.393)
Neto poslovni rezultat	426	425	425	424	629	2.032	3.604	4.586	5.552
Financijski prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financijski rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	426	425	425	424	629	2.032	3.604	4.586	5.552
Amortizacija	-	-	-	-	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	426	425	425	424	(4.496)	(3.093)	(1.521)	(538)	427

Tablica 10-17 Račun dobiti i gubitka s projektom

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Prihodi od prodaje	-	-	-	-	3.267	4.736	6.369	7.389	8.395
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	3.267	4.736	6.369	7.389	8.395
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.036)	(2.036)	(2.036)	(2.036)	(2.036)
Troškovi struje	-	-	-	-	(384)	(388)	(388)	(388)	(388)
Troškovi osoblja	-	-	-	-	(330)	(354)	(377)	(391)	(406)
Ukupni poslovni rashodi	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)	(3.141)	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)
Neto poslovni rezultat	209	1.647	3.257	4.263	5.253	209	1.647	3.257	4.263
Financijski prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financijski rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	209	1.647	3.257	4.263	5.253	209	1.647	3.257	4.263
Amortizacija	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)	(5.125)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	(4.916)	(3.478)	(1.868)	(862)	129	(4.916)	(3.478)	(1.868)	(862)

Tablica 10-18 Račun dobiti i gubitka inkrementalno

10.3.2.3 Plan financiranja te izračun bespovratnih sredstava EU

Izračun bespovratnih sredstava EU

Vodič za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte iz 2014. godine sadržava upute za izračunavanje nedostajućih financijskih sredstava i iznos nepovratnih sredstava EU-a. Ove su upute objašnjene su tablici u nastavku.

KORACI ZA IZRAČUN BESPOVRATNIH SREDSTAVA EU-a – ZA PROGRAMSKO RAZDOBLJE 2014.-2020.

Korak 1 Treba izračunati nedostajući iznos sredstava (R):

$$R = \text{Max EE/DIC}$$

Gdje je:

Max EE je maksimalni iznos prihvatljivih troškova = DIC-DNR

DIC su diskontirani investicijski troškovi

DNR je diskontirani neto prihod = diskontirani prihodi - diskontirani troškovi poslovanja + diskontirani ostatak vrijednosti

Korak 2 Izračunati "decision amount" (DA), odnosno iznos na koji se stopa sufinansiranja primjenjuje:

$$DA = EC * R$$

Gdje je: EC je prihvatljivi trošak

Korak 3 Izračunati maksimalni iznos EU bespovratnih sredstava (EU grant):

$$EU \text{ grant} = DA * \text{Max CRpa}$$

Gdje je: Max CRpa maksimalna fiksna stopa sufinansiranja u odluci Komisije prilikom usvajanja operativnog programa *

Nedostajuća se financijska sredstva i prihvatljivi iznos potpore u svezi s ovim projektom izračunavaju na sljedeći način:

U tisućama kuna

Koraci za utvrđivanje količine bespovratnih sredstava EU-a - metoda utvrđivanja financijskog raskoraka	Skraćenice	Vrijednosti
Da li je projekt ima uvjete za EU sredstva?		YES
Korak 1- utvrditi stopu financijskog raskoraka (R) R= Max EE/DIC	R	85,04%
Diskontirani troškovi ulaganja (DIC)	DIC	192.264
Diskontirani neto prihod DNR (diskontirani prihodi - diskontirani troškovi rada)	DNR	28.770
Maksimalni prihvatljivi rashodi (maxEE = DIC - DIR)	EE	163.495
Korak 2 - utvrditi 'iznos odluke (DA)', to jest iznos koji se odnosi na stopu sufinansiranja za prioritetnu os DA = EC*R	DA	196.749
Ukupni investicijski troškovi		231.370
Ne prihvatljivi trošak		0
Kratica 'EC' podrazumijeva prihvatljive troškove	EC	231.370
Korak 3 - utvrditi maksimalni iznos bespovratnih sredstava EU-a	EU grant	167.237
Max CRpa' znači maksimalnu fiksnu stopu sufinansiranja za prioritetnu os sukladno Odluci Komisije o usvajanju operativnih programa		85,00%
Iznos granta u %		72,28%

Tablica 10-19 Izračun EU granta

10.3.2.4 Predviđeni plan financiranja

Prema izračunu sredstava EU, od ukupnog prihvatljivog troška ulaganja koja iznose 231 milijun kuna 72,28% će se financirati iz potpore EU-a, a preostali će se dio od 63 milijuna kuna ili 27,72% biti će raspodijeljen na tri dijela između jedinica isporučitelja vodnih usluga (lokalne samouprave), Hrvatskih voda, te Republike Hrvatske.

Tablica izvora financiranja je dana u slijedećem prikazu:

U kunama

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	Ukupno u kunama	Udio u %	Udio u %
Pomoć Zajednice	33.491	59.206	59.417	15.123	167.237	72,28%	
EU Fond	33.491	59.206	59.417	15.123	167.237	72,28%	
Doprinos domaćeg javnog sektora	12.843	22.705	22.786	5.799	64.134	27,72%	100,00%
Lokalna razina	1.712	3.027	3.037	773	8.549	3,69%	13,33%
Kredit	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Hrvatske vode	5.566	9.839	9.874	2.513	27.792	12,01%	43,34%
Republika Hrvatska	5.566	9.839	9.874	2.513	27.792	12,01%	43,34%
Ukupna financijska sredstva	46.334	81.911	82.203	20.922	231.370	100,00%	

Tablica 10-20 Izvori financiranja

Analiza financijske održivosti

Analiza financijske održivosti provedena je radi provjere jesu li financijska sredstva dostatna da pokriju financijski odljev, iz godine u godinu, u cjelokupnom razdoblju trajanja projekta. Financijske održivost se smatra osiguranom ukoliko se utvrdi da kumulativni neto novčani tijek tijekom svih godina trajanja projekta nije negativan. Financijske priljeve i odljeve koji pokazuju financijsku održivost u situaciji sa i bez projekta donosi tablica u nastavku. Pregled podataka u tablici financijske održivosti prikazuje kolone sukladno godinama kada se mijenja oprema, te djelomično odstupa od pregleda u prethodnim tablicama.

U tisućama kuna

FINANCIJSKA ODRŽIVOST S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna financijska sredstva	46.334	81.911	82.203	20.922	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	1.513	1.521	1.530	1.537	4.808	6.287	7.920	8.940	9.945
Ukupni priljev	47.847	83.432	83.733	22.459	4.808	6.287	7.920	8.940	9.945
Ukupni poslovni rashodi	(1.087)	(1.096)	(1.105)	(1.113)	(4.179)	(4.255)	(4.316)	(4.354)	(4.393)
Ukupni investicijski troškovi	(46.334)	(81.911)	(82.203)	(20.922)	-	-	(13.885)	(32.398)	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	-	-	(13.885)	(32.398)	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	(38)	0	0	0	(18)	(16)	(16)	(16)	1
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(47.459)	(83.007)	(83.308)	(22.035)	(4.198)	(4.271)	(18.217)	(36.768)	(4.393)
Ukupni novčani tijek	388	425	425	424	611	2.016	(10.297)	(27.827)	5.553
Kumulativni neto novčani tijek	388	813	1.238	1.662	2.272	12.265	21.573	10.062	37.822
FINANCIJSKA ODRŽIVOST INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna financijska sredstva	46.334	81.911	82.203	20.922	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	3.267	4.736	6.369	7.389	8.395
Ukupni priljev	46.334	81.911	82.203	20.922	3.267	4.736	6.369	7.389	8.395
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)	(3.141)
Ukupni investicijski troškovi	(46.334)	(81.911)	(82.203)	(20.922)	-	-	(13.885)	(32.398)	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	-	-	-	-	(18)	(17)	(17)	(17)	0
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(46.334)	(81.911)	(82.203)	(20.922)	(3.077)	(3.106)	(17.013)	(35.541)	(3.141)
Ukupni novčani tijek	-	-	-	-	190	1.630	(10.644)	(28.151)	5.254
Kumulativni neto novčani tijek	-	-	-	-	190	7.368	13.768	591	26.805

Tablica 10-21 Financijska održivost projekta

Kao što je prikazano u prethodnoj tablici, rezultat primijenjene cjenovne strategije je postizanje financijske održivosti JIVU. Pozitivni kumulativni neto novčani tok postiže se u svim godinama. Ukupni inkrementalni kumulativni novčani tijek ostvaruje oko 26 milijuna kuna na kraju referentnog razdoblja.

10.3.2.5 Određivanje neto novčanog tijeka

Kao što je gore naglašeno, inkrementalni je pristup poduzet kako bi se utvrdili neto novčani tokovi prema kojima se izračunava povrat na investiciju. Novčani tijek u situaciji "s projektom" uspoređeni s novčanim tijekom u situaciji "bez projekta".

U tisućama kuna

IZRAČUN FINANCIJSKOG POVRATA INVESTICIJE INKREMENTALNA ANALIZA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupni priljev	-	-	-	-	3.274	4.758	6.407	7.438	8.453

Ukupno fakturirani prihodi	-	-	-	-	3.274	4.758	6.407	7.438	8.453
Ukupni odljev	(42.354)	(74.464)	(74.730)	(19.020)	(3.058)	(3.089)	(16.997)	(35.524)	44.052
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)	(3.141)
Ukupni investicijski troškovi	(42.354)	(74.464)	(74.730)	(19.020)	-	-	(13.885)	(32.398)	47.193
Troškovi investicije	(42.354)	(74.464)	(74.730)	(19.020)	-	-	-	-	-
Neto novčani tijekovi	(42.354)	(74.464)	(74.730)	(19.020)	216	1.669	(10.590)	(28.086)	52.505

Tablica 10-22 Financijski povrat investicije / inkrementalno

Izračun financijskog povrata na investiciju

Jedan od ključnih ciljeva financijske analize je utvrditi povrat na ulaganje i procijeniti treba li projekt dobiti sufinanciranje iz fondova EU-a. Ako je financijska vrijednost investicije (prihodi projekta minus troškovi projekta) ne uključujući doprinos fondova negativna, tada je projekt prikladan za financiranje iz sredstava EU-a. U tom slučaju, iznos bespovratnih sredstava EU-a ne smije prelaziti točku pokrića kako se ne bi dogodilo prekomjerno financiranje. Isti je inkrementalni novčani tijek primijenjen kod utvrđivanja nedostajućih financijskih sredstava, a koristi se i za izračun pokazatelja financijske učinkovitosti projekta (tj. financijske neto sadašnje vrijednosti FNPV/C i sukladnog financijskog povrata od investicije ili FRR/C) u nedostatku sufinanciranja iz fondova EU-a. Sufinanciranje je potrebno samo ukoliko predloženi projekt ne donosi financijsku dobit. U tom je smislu projekt prihvatljiv za sufinanciranje ukoliko je, prije uključivanja EU-a, njegova FNPV/C niža od 0, odnosno FRR/C je niža od primijenjene diskontne stope (4% je korišteno u analizi, sukladno uputama Vodiča za izradu CBA).

U slučaju projekata sufinanciranih bespovratnim sredstvima, koristi se analiza profitabilnosti kako bi se osigurala odgovarajuća razina potpore, a ne prijenos većeg iznosa sredstava nositelju projekta nego što je potrebno za postizanje financijske održivosti prema priuštivom cjenovnom sustavu. Financijska stopa povrata na investiciju (FRR/C) mjeri sposobnost projekta da donese odgovarajući povrat na investiciju, bez obzira na način na koji se financira. FRR/C se izračunava iz projekcije novčanog toka koji pokriva utvrđeno plansko razdoblje projekta, a uključuje početno ulaganje, troškove zamjene imovine, troškove pogona i održavanja kao odljeve, te prihod projekta, kao i ostatak vrijednost projekta na kraju ekonomskog životnog vijeka kao priljev.

Rezultati izračuna su sažeti u slijedećoj tablici:

Glavni parametri	Vrijednosti
Financijska interna stopa povrata (FRR/C) investicije	(4,10%)
Diskontna stopa	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/C) investicije	(163.495)

Tablica 10-23 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000) kuna

Kao što je vidljivo iz prethodnog izračuna, projekt ostvaruje negativnu stopu povrata i negativnu neto sadašnju vrijednost, i kao takav treba potporu.

Izračun financijskog povrata na Kapital

Financijska stopa povrata na vlasnički kapital (FRR/K) mjeri sposobnost projekta da osigura odgovarajući povrat na kapital koji je nositelj projekta uložio u projekt. FRR/K izračunava se iz iste projekcije novčanog toka za izračunavanje FRR/C, ali uzima u obzir cjelokupnu potporu (doprinos EU-a, nacionalnu potporu, kredite i sl.) dobivenu za provedbu ulaganja. FRR/K ne smije prelaziti potrebni povrat na kapital za trgovačka društva iz istog sektora, jer bi to značilo ostvarenje profita nositelju projekta na račun poreznih obveznika EU-a.

U tisućama kuna

FINANCIJSKI POVRAT NA DOMAĆI KAPITAL	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno fakturirani prihodi	-	-	-	-	3.274	4.758	6.407	7.438	8.453
Ostatak vrijednosti									47.193
Ukupni priljev	-	-	-	-	3.274	4.758	6.407	7.438	55.646
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)	(3.141)
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg privatnog sektora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg javnog sektora	(12.843)	(22.705)	(22.786)	(5.799)	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(12.843)	(22.705)	(22.786)	(5.799)	(3.058)	(3.089)	(3.112)	(3.126)	(3.141)
Neto novčani tijek	(12.843)	(22.705)	(22.786)	(5.799)	216	1.669	3.295	4.312	52.505

Tablica 10-24 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K

Glavni parametri	Vrijednosti
Financijska interna stopa povrata (FRR/K) kapitala	2,95%
Diskontna stopa	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/K) kapitala	(11.296)

Tablica 10-25 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (000) kuna

Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital je niža od trenutne cijene kapitala na tržištu novca. Prema metodologiji, Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital obično ne bi trebala značajnije premašiti realnu stopu od 4%. Za projekte koji imaju veću realnu stopu od 4%, propisi EU-a zahtijevaju da nacionalni doprinos bude veći, a FRR/C ponovno izračunat, što ovdje nije slučaj.

10.3.3 Ekonomska analiza

10.3.3.1 Kvantificirane koristi

Prednosti za stanovništvo: Bolja kvaliteta površinskih voda

Poboljšanje uvjeta za korištenje vode u moru. Kvaliteta mora je korist koja se odnosi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika zbog bolje kvalitete mora uzrokovane realizacijom određenih projekta. Posebno se to odnosi na plitka područja kao što je to Malostonski zaljev. Procijenjena korist za svakog korisnika iznosi na 38 eura. Pretpostavka je da je cjelokupno stanovništvo predmetnog vodo-uslužnog područja koje gravitira Malostonskom zaljevu zainteresirano za poboljšanu kvalitetu površinskih voda. Ovaj izračun daje nam korist od oko 1,3 milijuna kuna godišnje.

Poboljšana kakvoća vode za kupanje

Primjenjivo za najmanje sve posjetitelje predmetnog vodo-uslužnog područja koji koriste pogodnosti kupanja u moru. Prema evidencijama turističkih zajednica evidentirani godišnji broj noćenja na području projekta za 2019 godinu je oko 800 tisuća Neum, Slivno 158 tisuća noćenja, te Ston 155 tisuća noćenja. Ovaj izračun daje nam korist od oko 15,3 milijuna kuna godišnje na početku projekta, a navedena korist se povećava na 28 milijuna kuna zbog projiciranog povećanja broja noćenja.

Uštede vezane uz problematiku septičkih jama

U vezi s povećanjem broja priključaka na mrežu odvodnje u aglomeraciji, kućanstva više neće imati troškove održavanja septičkih jama.

Koristi od projekta vezane uz rješavanja problema septičkih jama preuzeta je iz nacionalne metodologije. Vrijednost uštede koja se primjenjuje u CBA je 517 eura (oko 4 tisuće kuna) po domaćinstvu godišnje Broj novih priključaka na mrežu odvodnje zbog projekta je oko 0,7 tisuća.

Korist je izračunata na temelju broja domaćinstva spojenih na sustav odvodnje pomnoženog s ovom godišnjom uštedom. Ovaj izračun nam daje koristi od oko 2,8 milijuna kuna godišnje na početku projekta.

Treba napomenuti da je ovo čista ušteda troškova resursa u smislu uklanjanja otpadnih voda, i ne uzima u obzir troškove pročišćavanja jer bi to podrazumijevalo dvostruko računanje s obzirom na gore navedeni izračun smanjenja onečišćenja.

Sažetak koristi je dan u slijedećem prikazu:

Korist / trošak	Pristup	Jedinične vrijednosti	Baza za izračun	Udio u ukupnim koristima
Koristi od poboljšanja stanja vodotoka	Poboljšanje uvjeta za korištenje mora. Korist od kvalitete mora se odnositi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika koji imaju benefit zbog kvalitetnijeg izvora vode uzrokovanog realizacijom projekta.	38 eura po stanovniku	4,4 tisuća stanovnika aglomeracije	13,64%
Koristi ne korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	Ova prednost se odnosi na koristi koje će imati turisti koji koriste kupališta na području Malostonskog zaljeva.	12 kuna po posjetitelju dnevno	1,3 milijuna noćenja	74,34%
Ušteda na održavanju i pražnjenju septičkih jama	Sukladno nacionalnoj metodologiji izrade CBA, razmotrene su neto uštede koje proizlaze iz pročišćavanja otpadnih voda vezanih uz projekt u odnosu na druge načine	517 eura godišnje po priključku	0,7 tisuća priključaka	12,02%

10.3.3.2 Izračun ekonomske interne stope rentabilnosti i neto sadašnje vrijednosti

Ukupni rezultat ekonomske analize troškova i koristi pokazuje pozitivan rezultat za projekt u kom je postignuta ekonomska stopa povrata viša od diskontne stope, zatim pozitivna neto sadašnja vrijednost, a omjer koristi i troškova je veći od 1. Treba napomenuti da je ovaj rezultat dobiven na temelju relativno konzervativnih pretpostavki za izračunate koristi, te da osim toga postoje i neke koristi koje proizlaze iz projekta a koje nisu kvantitativno procijenjene. Tablica u nastavku prikazuje neto novčani tok ekonomske analize, koji se koristi za izračun neto sadašnje vrijednosti, interne stopu rentabilnosti, te omjer troškova i koristi na inkrementalnoj osnovi.

U tisućama kuna

IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE INKREMENTALNA ANALIZA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno ekonomske koristi	-	-	-	-	19.386	24.448	28.459	31.278	34.380
Financijski ispravak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanjske koristi	-	-	-	-	19.386	24.448	28.459	31.278	34.380
Koristi korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	-	-	-	-	1.296	1.494	1.691	1.822	1.963
Koristi za korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	-	-	-	-	15.300	19.741	23.130	25.537	28.195
Koristi od smanjenje broja septičkih jama	-	-	-	-	2.790	3.214	3.638	3.919	4.222
Koristi od smanjenja emisije CO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prihodi od prodaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ukupni ekonomski troškovi	(37.848)	(68.010)	(67.469)	(17.371)	(3.145)	(3.182)	(17.096)	(35.627)	43.945
Vanjski troškovi (emisija CO2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi poslovanja	(210)	(212)	(214)	(217)	(3.145)	(3.182)	(3.211)	(3.229)	(3.248)
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.036)	(2.036)	(2.036)	(2.036)	(2.036)
Troškovi struje	-	-	-	-	(384)	(388)	(388)	(388)	(388)
Visoko obrazovani kadar	(526)	(531)	(536)	(542)	(547)	(586)	(624)	(648)	(672)
Nisko obrazovani kadar	315	319	322	325	130	140	149	154	160
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni troškovi investicije	(37.638)	(67.798)	(67.255)	(17.154)	-	-	(13.885)	(32.398)	47.193
Troškovi investicije	(37.638)	(67.798)	(67.255)	(17.154)	-	-	-	-	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	-	-	(13.885)	(32.398)	47.193
Neto ekonomske koristi	(37.848)	(68.010)	(67.469)	(17.371)	16.241	21.266	11.363	(4.349)	78.325

Tablica 10-26 Ekonomska analiza

Glavni alati za vrednovanje ekonomske analize su izračuni neto sadašnje vrijednosti, izračun interne stope rentabilnosti i omjer troškova i koristi projekta. Rezultati su ovih izračuna sažeti u nastavku.

Glavni parametri	Vrijednosti
Ekonomska interna stopa povrata (ERR) investicije	9,69%
Diskontna stopa	5,0%
Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) investicije	118.308
Omjer koristi i troškova (B/C)	1,56

Tablica 10-27 Sažetak rezultata ekonomske analize ERR I ENPV (000) Kuna

10.4 Analiza troškova i koristi za varijantu B.1

10.4.1 Analiza financijskog poslovanja

U sljedećoj tablici prikazan je proforma računa dobiti i gubitka društava Slivnog i Stona i Neuma za razdoblje od 2018 do 2020. koji je dobiven na temelju dostupnih podataka izoliranih iz financijskih izvještaja Vodovoda Dubrovnik (Ston), NPKLM-a (Slivno), te konsolidacijom dvaju komunalnih društava koji obavljaju djelatnost vodoopskrbe i odvodnje na području općine Neum (Mareco i JP Komunalno Neum).

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA	2020	2019	2018	Razlika u % 2020- 2019	Razlika u % 2019- 2018	% od poslovnih prihoda 2020	% od poslovnih prihoda 2019	% od poslovnih prihoda 2018
POSLOVNI PRIHODI	12.753	14.347	14.003	-11,11%	2,46%	99,96%	99,95%	99,91%
Prihodi od prodaje	12.753	14.347	14.003	-11,11%	2,46%	99,96%	99,95%	99,91%
POSLOVNI RASHODI	12.609	13.735	13.440	-8,19%	2,19%	98,84%	95,68%	95,90%
Materijalni troškovi	4.340	4.921	4.747	-11,81%	3,66%	34,02%	34,28%	33,87%
a) Troškovi sirovina i materijala	2.548	2.915	2.828	-12,57%	3,08%	19,98%	20,31%	20,18%
c) Ostali vanjski troškovi	1.791	2.006	1.919	-10,70%	4,52%	14,04%	13,98%	13,70%
Troškovi osoblja	3.068	3.064	2.963	0,13%	3,41%	24,05%	21,34%	21,14%
Amortizacija	5.170	5.700	5.593	-9,29%	1,91%	40,53%	39,71%	39,91%
Ostali troškovi	22	28	69	-23,71%	-58,92%	0,17%	0,20%	0,49%
Vrijednosno usklađivanje	-	-	17	0,00%	-100,0%	0,00%	0,00%	0,12%
Rezerviranja	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ostali poslovni rashodi	9	21	50	-55,20%	-57,97%	0,07%	0,15%	0,36%
FINANCIJSKI PRIHODI	5	7	12	-36,14%	-41,62%	0,04%	0,05%	0,09%
FINANCIJSKI RASHODI	-	-	-	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00%	0,00%	0,00%
UKUPNI PRIHODI	12.757	14.355	14.015	-11,13%	2,42%	100,00%	100,00%	100,00%
UKUPNI RASHODI	12.609	13.735	13.440	-8,19%	2,19%	98,84%	95,68%	95,90%

DOBIT ILI GUBITAK PRIJE OPOREZIVANJA	148	620	575	-76,12%	7,79%	1,16%	4,32%	4,10%
POREZ NA DOBIT	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
DOBIT ILI GUBITAK RAZDOBLJA	148	620	575	-76,12%	7,79%	1,16%	4,32%	4,10%

Tablica 10-28 Pojedinačni Račun dobiti i gubitka

10.4.2 Financijska analiza

10.4.2.1 Investicijski troškovi

Troškovi investicije koji prikazani u sljedećoj tablici su definirani prema podacima iz tehničkog dijela studije. Troškovi ulaganja su iskazani bez poreza na dodanu vrijednost, a sažeti prikaz investicijskih troškova nalazi se u tablici u nastavku. Napomena: investicijski troškovi sadrže i neprihvatljive troškove projekta, obzirom da se isti također uzeti u obzir prilikom izrade financijske analize Projekta.

U tisućama kuna

PREGLED INVESTICIJSKIH TROŠKOVA	2025	2026	2027	2028	2044	2049	2054	Ukupno u kunama	%
Zemljište								-	0%
Građevinski objekti	(34.047)	(53.509)	(62.021)	(20.656)				(170.233)	60%
Oprema	(8.144)	(22.897)	(15.933)	(2.748)				(49.722)	18%
Ukupno materijalna imovina (A)	(42.191)	(76.406)	(77.954)	(23.403)	-	-	-	(219.955)	78%
Naknade za planiranje/projektiranje	(7.115)	(6.676)	(7.629)	(954)				(22.374)	8%
Tehnička pomoć	(1.052)	(1.841)	(1.841)	(526)				(5.261)	2%
Promidžba	(250)	(438)	(438)	(125)				(1.250)	0%
Nadzor tijekom procesa izgradnje	(1.675)	(2.932)	(2.932)	(838)				(8.376)	3%
Nepredviđeni troškovi	(4.898)	(8.829)	(9.079)	(2.585)				(25.392)	8,98%
Ukupni troškovi pripreme projekta (B)	(14.990)	(20.715)	(21.919)	(5.027)	-	-	-	(62.652)	22%
Troškovi investicije	(57.181)	(97.122)	(99.873)	(28.430)	-	-	-	(282.607)	100%
Troškovi zamjene					(14.917)	(34.806)		(49.722)	
Ostatak vrijednosti							42.754	42.754	
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	(14.917)	(34.806)	42.754	(6.968)	
Ukupni investicijski troškovi	(57.181)	(97.122)	(99.873)	(28.430)	(14.917)	(34.806)	42.754	(289.574)	
Osnovna investicija u %	20,23%	34,37%	35,34%	10,06%					

Tablica 10-29 Sažetak troškova investicije

Troškovi zamjene se odnose na zamjenu elektromehaničke opreme koja će se u 30% iznosu zamijeniti tijekom 2044. godine, a preostalih 70% će biti zamijenjeno 2049. godine.

Ostatak je vrijednosti izračunat primjenom izračuna neto sadašnje vrijednosti u preostalom vijeku trajanja projekta. Preostali vijek trajanja je izračunat na temelju ponderiranog vijeka trajanja i on iznosi 43 godine.

Ulazni podaci za izračun ponderiranog vijeka trajanja su sljedeći:

U tisućama kuna

Naziv osnovnog sredstva	Godine korištenja	Početak korištenja	Zamjena	Total	Ponderirano	%	Amortizacija
Građevinski objekti	50	2029	2.079	170.233	8.511.628	77%	3.405
Postrojenja i oprema	15	2029	2.044	14.917	223.750	7%	994
Postrojenja i oprema	20	2029	2.049	34.806	696.111	16%	1.740
UKUPNO	43			219.955	9.431.488	100%	6.139

Tablica 10-30 Izračun ponderiranog vijeka trajanja imovine

Navedenom metodom izračuna, dobiven je ostatak vrijednosti u iznosu od 43 milijuna kuna.

10.4.2.2 Operativni troškovi i prihodi

U sljedećim su pododjeljcima opširno prikazani troškovi, prihodi, cijene vodnih usluga, priuštivost usluga, te ukupni operativni troškovi i prihodi za razdoblje trajanja projekta.

Operativni troškovi

U sljedećoj tablici prikazani su inkrementalni operativni troškovi za razdoblje projekta. Svi troškovi su detaljno objašnjeni u stavcima u nastavku.

U tisućama kuna

BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	(138)	(139)	(140)	(141)	(142)	(144)	(144)	(144)	(144)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi redovitog održavanja	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)
Troškovi struje	(2.470)	(2.494)	(2.511)	(2.528)	(2.544)	(2.577)	(2.577)	(2.577)	(2.577)
Troškovi osoblja	(3.032)	(3.062)	(3.093)	(3.123)	(3.155)	(3.382)	(3.600)	(3.737)	(3.879)
Ostali poslovni rashodi	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(33)
Ukupni poslovni rashodi	(7.520)	(7.577)	(7.626)	(7.675)	(7.723)	(7.985)	(8.202)	(8.339)	(8.482)
S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	(138)	(139)	(140)	(141)	(195)	(198)	(198)	(198)	(198)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(4.196)	(4.196)	(4.196)	(4.196)	(4.196)
Troškovi struje	(2.470)	(2.494)	(2.511)	(2.528)	(2.933)	(2.970)	(2.970)	(2.970)	(2.970)
Troškovi osoblja	(3.032)	(3.062)	(3.093)	(3.123)	(3.485)	(3.736)	(3.976)	(4.127)	(4.285)
Ostali poslovni rashodi	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(33)
Ukupni poslovni rashodi	(7.520)	(7.577)	(7.626)	(7.675)	(11.096)	(11.391)	(11.631)	(11.782)	(11.939)
INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.346)	(2.346)	(2.346)	(2.346)	(2.346)
Troškovi struje	-	-	-	-	(389)	(394)	(394)	(394)	(394)
Troškovi osoblja	-	-	-	-	(330)	(354)	(377)	(391)	(406)
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.373)	(3.405)	(3.428)	(3.443)	(3.457)

Tablica 10-31 Operativni troškovi / inkrementalno

Podjela troškova po komponentama je prezentirana u slijedećoj tablici:

U kunama

Pogon i održavanje	Odvodnja	UPOV	Oprema	UKUPNO	Udio u troškovima
Redovno održavanje	823.694	1.252.185	270.000	2.345.879	69,55%
Električna energija	27.783	361.000	0	388.783	11,53%
Kemikalije (materijal)	0	53.153	0	53.153	1,58%
Dodatno osoblje	0	330.000	0	330.000	9,78%
Zbrinjavanje mulja	0	255.000	0	255.000	7,56%
UKUPNO	851.477	2.251.338	270.000	3.372.815	100,00%
Udio po komponentama	25,25%	66,75%	8,01%	100,00%	

Tablica 10-32 Inkrementalni operativni troškovi po komponentama

Udio troškova održavanja kao najveće stavke u operativnim troškovima u svakoj pojedinoj komponenti je prikazan u slijedećoj tablici:

U tisućama kunama

Ukupni iznos imovine	Odvodnja	UPOV	Oprema	Ukupno
Investicija / građevinski objekti	121.439	48.794	0	170.233
Iznos održavanja	610	244	0	854
Udio u održavanju	0,503%	0,500%	0,000%	0,50%
Investicija /el-st. oprema	7.115	33.607	9.000	49.722
Iznos održavanja	213	1008	270	1.492
Udio u održavanju	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Sveukupno imovina	128.554	82.401	9.000	219.955
Sveukupno održavanje	824	1.252	270	2.346
Udio u održavanju	0,64%	1,52%	3,00%	1,07%

Tablica 2 Troškovi održavanja u svakoj pojedinoj komponenti

Prihodi

Prema cjenovnim razinama, kupci su grupirani u dvije kategorije. Jedna se grupa odnosi na kućanstva, a druga na gospodarstvo.

Osnova za izračunavanje prihoda kućanstva je broj stanovnika i godišnja potrošnja vode po stanovniku. U tablicama u nastavku je prikazano kretanje stanovništva u aglomeraciji za cijelo referentno razdoblje. Detaljni se pregled pretpostavki vezanih za stanovništvo nalazi u tehničkom dijelu studije. Stopa naplate primijenjena za kućanstva i gospodarstvo je 99%.

Broj stanovnika i stopa priključenosti u aglomeraciji

STANOVNIŠTVO BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Promjene	0,00%	0,09%	0,09%	0,10%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ukupni broj stanovnika	9.152	9.160	9.168	9.177	9.186	9.204	9.204	9.204	9.204
STANOVNIŠTVO S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Promjene	0,00%	0,09%	0,09%	0,10%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ukupni broj stanovnika	9.152	9.160	9.168	9.177	9.186	9.204	9.204	9.204	9.204
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključen na vodovodnu mrežu	8.031	8.039	8.049	8.059	8.069	8.089	8.089	8.089	8.089
Broj stanovnika priključen na odvodnu mrežu	2.669	2.675	2.679	2.685	2.689	2.700	2.700	2.700	2.700
Stopa priključka na vodovod	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
Stopa priključka na odvodnju	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključen na vodovodnu mrežu	8.031	8.039	8.049	8.059	8.069	8.089	8.089	8.089	8.089
Broj stanovnika priključen na odvodnu mrežu	2.669	2.675	2.679	2.685	4.298	4.319	4.319	4.319	4.319
Stopa priključka na vodovod	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
Stopa priključka na odvodnju	29%	29%	29%	29%	47%	47%	47%	47%	47%
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključenih na vodovodnu mrežu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Broj stanovnika priključenih na odvodnu mrežu	-	-	-	-	1.609	1.619	1.619	1.619	1.619

Tablica 10-33 Stanovništvo i priključenost

Godišnja potrošnja vode po stanovniku

POTROŠNJA BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Godišnja potrošnja vode po stanovniku u m ³	41,4	41,4	41,4	41,4	41,3	41,2	41,2	41,2	41,2
Dnevna potrošnja vode po stanovniku u litrama	113	113	113	113	113	113	113	113	113
POTROŠNJA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Godišnja potrošnja vode po stanovniku u m ³	41,4	41,4	41,4	41,4	41,3	41,2	41,2	41,2	41,2
Dnevna potrošnja vode po stanovniku u litrama	113	113	113	113	113	113	113	113	113

Tablica 10-34 Potrošnja po stanovniku

Broj priključaka (osnova za formiranje fiksnog prihoda)

BROJ PRIKLJUČAKA BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	2.871	2.873	2.880	2.886	2.886	2.886	2.886	2.886	2.886
Priključci na vodu - vikendice	2.350	2.373	2.393	2.414	2.439	2.484	2.484	2.484	2.484
Priključci na vodu - gospodarstvo	214	216	218	220	221	230	241	248	255
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	923	924	927	929	929	929	929	929	929
Priključci na odvodnju - vikendice	1.000	1.015	1.027	1.041	1.055	1.160	1.291	1.378	1.469
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	122	123	124	126	126	135	143	149	155
BROJ PRIKLJUČAKA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	2.871	2.873	2.880	2.886	2.886	2.886	2.886	2.886	2.886
Priključci na vodu - vikendice	2.350	2.373	2.393	2.414	2.439	2.484	2.484	2.484	2.484
Priključci na vodu - gospodarstvo	214	216	218	220	221	230	241	248	255
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	923	924	927	929	1.541	1.541	1.541	1.541	1.541
Priključci na odvodnju - vikendice	1.000	1.015	1.027	1.041	1.933	2.101	2.308	2.445	2.590
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	122	123	124	126	173	183	194	201	207
BROJ PRIKLJUČAKA / INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na vodu - vikendice	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na vodu - gospodarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	-	-	-	-	612	612	612	612	612
Priključci na odvodnju - vikendice	-	-	-	-	878	941	1.017	1.067	1.121
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	-	-	-	-	47	48	51	52	52

Tablica 10-35 Broj priključaka
Isporučena voda u (000) m³ (osnova za formiranje varijabilnog prihoda)

POTROŠNJA / BEZ PROJEKTA u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	808	814	819	824	828	837	837	837	837
Domaćinstvo voda u (000) m ³	332	333	333	333	333	333	333	333	333
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	288	292	295	298	301	307	307	307	307
Industrija voda u (000) m ³	187	190	191	192	194	196	196	196	196
Ukupna odvodnja u (000) m³	405	409	412	415	418	423	423	423	423
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	148	150	152	153	155	158	158	158	158
Industrija odvodnja u (000) m ³	145	146	147	149	150	152	152	152	152
POTROŠNJA / S PROJEKTOM u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	808	814	819	824	828	837	837	837	837
Domaćinstvo voda u (000) m ³	332	333	333	333	333	333	333	333	333
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	288	292	295	298	301	307	307	307	307
Industrija voda u (000) m ³	187	190	191	192	194	196	196	196	196
Ukupna odvodnja u (000) m³	405	409	412	415	639	647	647	647	647
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	113	113	113	113	180	180	180	180	180
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	148	150	152	153	267	272	272	272	272
Industrija odvodnja u (000) m ³	145	146	147	149	191	194	194	194	194
POTROŠNJA / INKREMENTALNO u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Domaćinstvo voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrija voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupna odvodnja u (000) m³	-	-	-	-	221	224	224	224	224
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	67	67	67	67	67
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	112	115	115	115	115
Industrija odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	42	42	42	42	42

Tablica 10-36 Ukupna potrošnja

Prihodi od domaćinstva i gospodarstva

U tisućama kuna

BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno naplaćeni prihodi	7.850	7.939	8.013	8.087	8.157	8.459	8.717	8.878	8.912
Ukupno fakturirani prihodi	7.930	8.019	8.094	8.169	8.239	8.544	8.805	8.968	9.002
Naplaćeni prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	6.407	6.473	6.529	6.585	6.637	6.862	7.057	7.179	7.204
Fakturirani prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	6.472	6.539	6.595	6.652	6.704	6.932	7.129	7.252	7.277
Stopa naplate potraživanja za domaćinstvo, apartmane i vikendice	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
Naplaćeni prihodi od gospodarstva	1.443	1.466	1.484	1.502	1.520	1.596	1.659	1.699	1.708
Fakturirani prihodi od gospodarstva	1.458	1.481	1.499	1.517	1.535	1.612	1.676	1.716	1.726
Stopa naplate potraživanja za gospodarstvo	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno naplaćeni prihodi	7.850	7.939	8.013	8.087	11.775	13.624	15.601	16.837	18.629
Ukupno fakturirani prihodi	7.930	8.019	8.094	8.169	11.894	13.762	15.759	17.007	18.818
Prihodi od pročišćavanja Neum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naplaćeni prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	6.407	6.473	6.529	6.585	9.211	10.518	11.915	12.788	14.043
Fakturirani prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	6.472	6.539	6.595	6.652	9.304	10.624	12.035	12.917	14.185
Stopa naplate potraživanja za domaćinstvo, apartmane i vikendice	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
Naplaćeni prihodi od gospodarstva	1.443	1.466	1.484	1.502	2.563	3.106	3.686	4.049	4.586
Fakturirani prihodi od gospodarstva	1.458	1.481	1.499	1.517	2.589	3.138	3.723	4.090	4.633
Stopa naplate potraživanja za gospodarstvo	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
INKREMENTALNO	-	-	-	-	3.618	5.166	6.884	7.959	9.717

Tablica 10-37 Prihodi

Cijene i priuštvost vodnih usluga

Tablica u nastavku prikazuje kretanje ukupne cijene usluge. Cijene su u ovom scenariju povećane kako bi se osigurala financijska održivost tijekom referentnog razdoblja. Kao što je prikazano u nastavku to povlači za sobom manja razdoblja povećanja kako bi se osiguralo da prihodi drže korak s povećanjem stvarnih operativnih troškova.

U kunama

IZRAČUN CIJENE BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	17,57	17,62	17,66	17,71	17,75	18,05	18,40	18,62	18,66
Gospodarstvo	15,76	15,80	15,84	15,89	15,93	16,24	16,58	16,80	16,84
IZRAČUN CIJENE SA PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	17,57	17,62	17,66	17,71	24,17	27,12	30,50	32,61	35,76
Gospodarstvo	15,76	15,80	15,84	15,89	22,35	25,30	28,68	30,79	33,94
CIJENE INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	0,00	0,00	0,00	0,00	6,42	9,07	12,10	13,99	17,10
Gospodarstvo	0,00	0,00	0,00	0,00	6,42	9,07	12,10	13,99	17,10

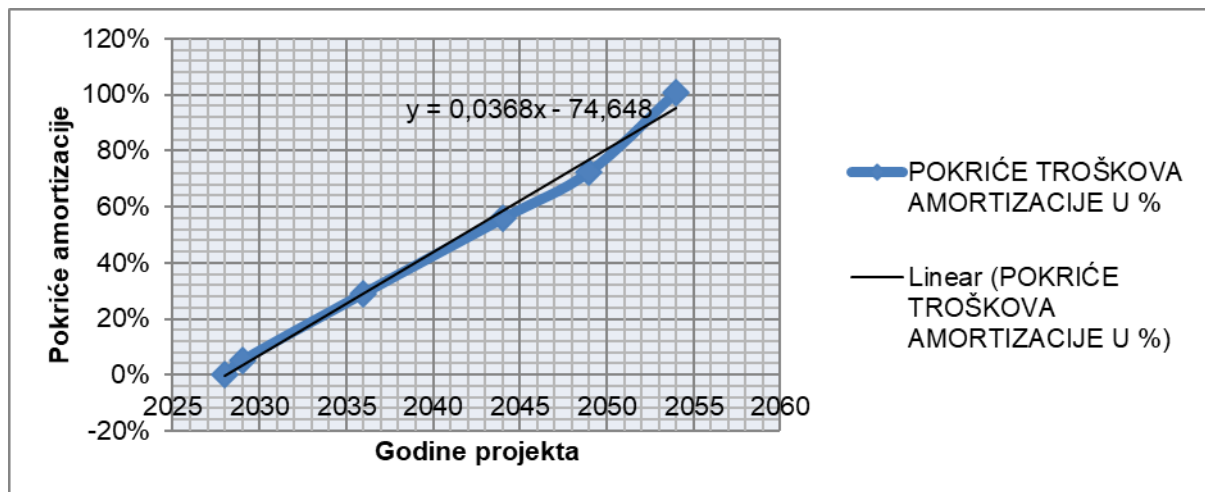
Tablica 10-38 Kretanje cijena u kunama

Detaljni prikaz kretanja cijena vode u kunama za domaćinstva s projektom je prikazan u slijedećoj tablici:

IZRAČUN CIJENE	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna cijena	17,57	17,62	17,66	17,71	24,17	27,12	30,50	32,61	35,76
Uprosječni fiksni dio naknade po m3	3,16	3,16	3,16	3,16	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42
Minimalna mjesečna potrošnja po mjerilu	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Ukupno fiksni dio	28,45	28,45	28,45	28,45	39,75	39,75	39,75	39,75	39,75
Fiksni dio cijene vodnih usluga	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18
Fiksni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Fiksni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
PDV na fiksni dio	3,27	3,27	3,27	3,27	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
Ukupno varijabilni dio	14,41	14,46	14,50	14,54	19,75	22,71	26,08	28,20	31,34
Varijabilni dio cijene vodnih usluga	9,04	9,08	9,12	9,15	9,19	9,46	9,77	9,96	10,00
Varijabilni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,74	7,73	8,97	11,00
Varijabilni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	2,01	2,70	3,14	3,85
Naknada za korištenje voda (Hrvatske vode)	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Naknada za zaštitu voda (Hrvatske vode)	1,35	1,35	1,35	1,35	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Naknada za razvoj vodoopskrbe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naknada za razvoj odvodnje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PDV na varijabilni dio	1,18	1,18	1,19	1,19	1,90	2,24	2,63	2,87	3,23

Tablica 10-39 Kretanje cijena vodnih usluga za domaćinstva s projektom

Pri planiranju cijena usluga vodilo se računa ne samo o operativnim troškovima, već i o pokriću troškova amortizacije. Inkrementalni troškovi amortizacije na godišnjem nivou iznose oko 6,1 milijuna kuna. U prvim godinama projekta, troškovi amortizacije su pokriveni djelomično, ali se u kasnijim godinama taj postotak povećava, a zadnjih pet godina, amortizacija je pokrivena u 100%-tnom iznosu.



Slika 10-2 Prikaz pokrića troškova amortizacije

Kao što se vidi iz gore prikazanog grafa, pokriće troška amortizacije se postupno povećava tijekom projekta, a potpuno pokriće amortizacije je ostvareno zadnjih pet godina projekta, što je sukladno preporučenoj metodologiji iz lokalnog vodiča za pripremu CBA.

Također, iz grafikona je vidljiv relativno nizak stupanj pokrića u prvim godinama korištenja projekta, no isto se ocjenjuje prihvatljivim obzirom da projekt ne uključuje značajan udio elektrostrojarske opreme koja bi zahtijevala zamjenu u kraćim periodima (a što je najvećim dijelom posljedica činjenice kako je

za predmetnu aglomeraciju već izgrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda dovoljnog kapaciteta i stupnja pročišćavanja).

Priuštvost

Priuštvost (dostupnost usluge) je funkcija (i) opsega korištenih usluga (ii) cijena usluga, i (iii) raspoloživog prihoda, odnosno to je sposobnost kućanstva da plati ovu uslugu.

Za projekte koje sufinancira EU, priuštvost se smatra osiguranom ukoliko kućanstvo s prosječnim prihodom u aglomeraciji koju pokriva projekt ne plaća više od 3% raspoloživog prihoda kućanstva za uslugu vodoopskrbe i odvodnje. To znači da, ovisno o stvarno raspoloživom prihodu, kućanstvo s niskim prihodom mora izdvojiti znatno veći dio prihoda.

U skladu s nacionalnom politikom i ciljem postizanja najviše stope naplate, konzultant je načinio analizu priuštvosti za kućanstva s prosječnim prihodom, a temelji na sljedećim pretpostavkama:

- broju članova kućanstva od 2,8
- dnevnoj potrošnji od 113 l/st/dan (gledano na razini oba isporučitelja)
- prosječnom neto prihodu kućanstva od oko 5.801 kuna / mjesečno u 2018. godini

Neto dohodak kućanstva za 2018. godinu je izračunat iz podataka o isplati plaća, mirovina i ostalih dohodaka na vodo-uslužnom području, osim za područje Neuma za koji je napravljena procjena, a izračun je prikazan u sljedećoj tablici:

Grad / Općina	Isplaćene plaće, mirovine i ostali dohodci 2018	Broj stanovnika	Broj domaćinstava	Prosječni broj članova domaćinstva	Prosječni mjesečni prihod domaćinstva u kunama 2018
SLIVNO	34.555.595	1.997	733	2,72	3.922
STON	67.118.460	2.410	843	2,86	6.638
NEUM	124.566.857	4.688	1.674	2,80	6.200
Ukupno	226.240.912	9.095	3.250	2,80	5.801

Tablica 10-40 Izračun raspoloživog dohotka domaćinstva

Razvoj cijena usluge i načelo plaćanja onečišćenja

Predviđeno je da potrebno stvarno povećanje cijena usluga odvodnje prate investicijski program.

Načelo 'onečišćivač plaća' se primjenjuje kod predviđanja cijena usluga, sukladno članku 9. Okvirne direktive o vodama 2000/60/EZ, koji navodi:

"Države članice uzimaju u obzir načelo povrata troškova vodnih usluga, uključujući i zaštitu okoliša i troškova resursa, uzimajući u obzir ekonomske analize načinjene sukladno Prilogu III, te osobito u skladu s načelom da onečišćivač plaća".

Tarifni su prihodi strukturirani tako da u potpunosti pokrivaju troškove poslovanja i održavanja. Sljedeća tablica prikazuje priuštvost s cijenama u situaciji sa i bez projekta.

PRIUŠTLJIVOST BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priuštvost (voda i odvodnja)	2,80%	2,78%	2,76%	2,74%	2,72%	2,58%	2,47%	2,41%	2,32%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva	6.053	6.114	6.175	6.237	6.299	6.754	7.187	7.461	7.745
Mjesečni trošak kućanstva za vodu i odvodnju	169,48	169,90	170,32	170,74	171,16	174,09	177,45	179,54	179,96
Cijena po m ³ (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	17,57	17,62	17,66	17,71	17,75	18,05	18,40	18,62	18,66
PRIUŠTLJIVOST S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priuštvost (voda i odvodnja)	2,80%	2,78%	2,76%	2,74%	3,70%	3,87%	4,09%	4,22%	4,45%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva	6.053	6.114	6.175	6.237	6.299	6.754	7.187	7.461	7.745

Mjesečni trošak kućanstva za vodu i odvodnju	169,48	169,90	170,32	170,74	233,05	261,56	294,13	314,50	344,83
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	17,57	17,62	17,66	17,71	24,17	27,12	30,50	32,61	35,76

Tablica 10-41 Priuštvost cijena

Iz analize priuštvosti proizlazi da prosječni mjesečni račun za uslugu vodoopskrbe i odvodnje koga treba podmiriti kućanstvo s prosječnim prihodom iznosi oko 3,70% neto prihoda istoga kućanstva u 2029., % (godina s najnižom stopom priuštvosti) a 2054. (godina s najvišom stopom priuštvosti) godine stopa priuštvosti iznosi 4,45%. Glavni razlog povećanju cijene usluga je visina amortizacije a u skladu s time, i stopa priuštvosti značajno prelazi usvojenu stopu od 3%. Kako se radi o području koje je izrazito turistički orijentirano, te stanovništvo ostvaruje značajne prihode od turizma, a određeni dio tog dohotka ne ulazi u plaće i mirovine, smatramo da bi se uz dobro obrazloženje postiglo da stanovništvo kroz anketu ili sličnu metodu istraživanje javnog mijenja prihvatiti predviđeno povećanje cijene vodnih usluga.

Operativni prihodi i troškovi (bez projekta, s projektom i inkrementalno)

Operativni troškovi i prihodi su sažeti u tablici u nastavku. Kao što je prikazano postoje postupna povećanja prihoda od prodaje usluga, prvenstveno zbog povećanja cijene i povećanja potrošnje po stanovniku. Cilj je postizanje kako financijske održivosti, tako i pozitivnog operativnog rezultata svake godine.

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA UKLJUČUJUĆI PROJEKT	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Prihodi od prodaje	7.850	7.939	8.013	8.087	11.775	13.624	15.601	16.837	18.629
Ukupni poslovni prihodi	7.850	7.939	8.013	8.087	11.775	13.624	15.601	16.837	18.629
Materijalni troškovi	(138)	(139)	(140)	(141)	(195)	(198)	(198)	(198)	(198)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(1.850)	(4.196)	(4.196)	(4.196)	(4.196)	(4.196)
Troškovi struje	(2.470)	(2.494)	(2.511)	(2.528)	(2.933)	(2.970)	(2.970)	(2.970)	(2.970)
Troškovi osoblja	(3.032)	(3.062)	(3.093)	(3.123)	(3.485)	(3.736)	(3.976)	(4.127)	(4.285)
Ostali poslovni rashodi	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(33)
Ukupni poslovni rashodi	(7.520)	(7.577)	(7.626)	(7.675)	(11.096)	(11.391)	(11.631)	(11.782)	(11.939)
Neto poslovni rezultat	330	362	387	413	679	2.234	3.971	5.055	6.690
Financijski prihodi									
Financijski rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	330	362	387	413	679	2.234	3.971	5.055	6.690
Amortizacija	-	-	-	-	(6.139)	(6.139)	(6.139)	(6.139)	(6.139)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	330	362	387	413	(5.461)	(3.906)	(2.169)	(1.084)	551

Tablica 10-42 Račun dobiti i gubitka s projektom

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Prihodi od prodaje	-	-	-	-	3.618	5.166	6.884	7.959	9.717
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	3.618	5.166	6.884	7.959	9.717
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.346)	(2.346)	(2.346)	(2.346)	(2.346)
Troškovi struje	-	-	-	-	(389)	(394)	(394)	(394)	(394)
Troškovi osoblja	-	-	-	-	(330)	(354)	(377)	(391)	(406)
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.373)	(3.405)	(3.428)	(3.443)	(3.457)
Neto poslovni rezultat	-	-	-	-	245	1.760	3.456	4.516	6.260

Financijski prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financijski rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	-	-	-	-	245	1.760	3.456	4.516	6.260
Amortizacija	-	-	-	-	(6.139)	(6.139)	(6.139)	(6.139)	(6.139)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	-	-	-	-	(5.894)	(4.379)	(2.683)	(1.623)	120

Tablica 10-43 Račun dobiti i gubitka inkrementalno

10.4.2.3 Plan financiranja te izračun bespovratnih sredstava EU

Izračun bespovratnih sredstava EU

Vodič za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte iz 2014. godine sadržava upute za izračunavanje nedostajućih financijskih sredstava i iznos nepovratnih sredstava EU-a. Ove su upute objašnjene su tablici u nastavku.

KORACI ZA IZRAČUN BESPOVRATNIH SREDSTAVA EU-a – ZA PROGRAMSKO RAZDOBLJE 2014.-2020.

Korak 1 Treba izračunati nedostajući iznos sredstava (R):

$$R = \text{Max EE/DIC}$$

Gdje je:

Max EE je maksimalni iznos prihvatljivih troškova = DIC-DNR

DIC su diskontirani investicijski troškovi

DNR je diskontirani neto prihod = diskontirani prihodi - diskontirani troškovi poslovanja + diskontirani ostatak vrijednosti

Korak 2 Izračunati "decision amount" (DA), odnosno iznos na koji se stopa sufinanciranja primjenjuje:

$$DA = EC * R$$

Gdje je: EC je prihvatljivi trošak

Korak 3 Izračunati maksimalni iznos EU bespovratnih sredstava (EU grant):

$$\text{EU grant} = DA * \text{Max CRpa}$$

Gdje je: Max CRpa maksimalna fiksna stopa sufinanciranja u odluci Komisije prilikom usvajanja operativnog programa *

Nedostajuća se financijska sredstva i prihvatljivi iznos potpore u svezi s ovim projektom izračunavaju na sljedeći način:

U tisućama kuna

Koraci za utvrđivanje količine bespovratnih sredstava EU-a - metoda utvrđivanja financijskog raskoraka	Skraćenice	Vrijednosti
Da li je projekt ima uvjete za EU sredstva?		YES
Korak 1- utvrditi stopu financijskog raskoraka (R) R= Max EE/DIC	R	87,35%
Diskontirani troškovi ulaganja (DIC)	DIC	234.712
Diskontirani neto prihod DNR (diskontirani prihodi - diskontirani troškovi rada)	DNR	29.699
Maksimalni prihvatljivi rashodi (maxEE = DIC - DIR)	EE	205.012
Korak 2 - utvrditi 'iznos odluke (DA)', to jest iznos koji se odnosi na stopu sufinanciranja za prioritetnu os DA = EC*R	DA	246.847
Ukupni investicijski troškovi		282.607
Ne prihvatljivi trošak		0
Kratica 'EC' podrazumijeva prihvatljive troškove	EC	282.607
Korak 3 - utvrditi maksimalni iznos bespovratnih sredstava EU-a	EU grant	209.820
Max CRpa' znači maksimalnu fiksnu stopu sufinanciranja za prioritetnu os sukladno Odluci Komisije o usvajanju operativnih programa		85,00%
Iznos granta u %		74,24%

Tablica 10-44 Izračun EU granta

10.4.2.4 Predviđeni plan financiranja

Prema izračunu sredstava EU, od ukupnog prihvatljivog troška ulaganja koja iznose 283 milijuna kuna 74,24% će se financirati iz potpore EU-a, a preostali će se dio od 73 milijuna kuna ili 25,76% biti će raspodijeljen na tri dijela između jedinica isporučitelja vodnih usluga (lokalne samouprave), Hrvatskih voda, te Republike Hrvatske.

Tablica izvora financiranja je dana u slijedećem prikazu:

U kunama

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	Ukupno u kunama	Udio u %	Udio u %
Pomoć Zajednice	42.454	72.108	74.150	21.108	209.820	74,24%	
EU Fond	42.454	72.108	74.150	21.108	209.820	74,24%	
Doprinosi domaćeg javnog sektora	14.727	25.014	25.723	7.322	72.787	25,76%	100,00%
Lokalna razina	1.963	3.334	3.429	976	9.702	3,43%	13,33%
Kredit	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Hrvatske vode	6.382	10.840	11.147	3.173	31.542	11,16%	43,34%
Republika Hrvatska	6.382	10.840	11.147	3.173	31.542	11,16%	43,34%
Ukupna financijska sredstva	57.181	97.122	99.873	28.430	282.607	100,00%	

Tablica 10-45 Izvori financiranja

Analiza financijske održivosti

Analiza financijske održivosti provedena je radi provjere jesu li financijska sredstva dostatna da pokriju financijski odljev, iz godine u godinu, u cjelokupnom razdoblju trajanja projekta. Financijske održivost se smatra osiguranom ukoliko se utvrdi da kumulativni neto novčani tijek tijekom svih godina trajanja projekta nije negativan. Financijske priljeve i odljeve koji pokazuju financijsku održivost u situaciji sa i bez projekta donosi tablica u nastavku. Pregled podataka u tablici financijske održivosti prikazuje kolone sukladno godinama kada se mijenja oprema, te djelomično odstupa od pregleda u prethodnim tablicama.

U tisućama kuna

FINANCIJSKA ODRŽIVOST S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna financijska sredstva	57.181	97.122	99.873	28.430	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	7.850	7.939	8.013	8.087	11.775	13.624	15.601	16.837	18.629
Ukupni priljev	65.032	105.061	107.886	36.517	11.775	13.624	15.601	16.837	18.629
Ukupni poslovni rashodi	(7.520)	(7.577)	(7.626)	(7.675)	(11.096)	(11.391)	(11.631)	(11.782)	(11.939)
Ukupni investicijski troškovi	(57.181)	(97.122)	(99.873)	(28.430)	-	-	(14.917)	(34.806)	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	-	-	(14.917)	(34.806)	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	(30)	(3)	(2)	(2)	(23)	(18)	(18)	(18)	3
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(64.732)	(104.701)	(107.501)	(36.107)	(11.119)	(11.408)	(26.565)	(46.606)	(11.936)
Ukupni novčani tijek	300	360	385	410	655	2.216	(10.964)	(29.769)	6.693
Kumulativni neto novčani tijek	300	659	1.044	1.455	2.110	13.150	23.749	11.960	45.586
FINANCIJSKA ODRŽIVOST INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna financijska sredstva	57.181	97.122	99.873	28.430	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	3.618	5.166	6.884	7.959	9.717
Ukupni priljev	57.181	97.122	99.873	28.430	3.618	5.166	6.884	7.959	9.717
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.373)	(3.405)	(3.428)	(3.443)	(3.457)
Ukupni investicijski troškovi	(57.181)	(97.122)	(99.873)	(28.430)	-	-	(14.917)	(34.806)	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Promjene obrtnog kapitala	-	-	-	-	(22)	(18)	(18)	(18)	0
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(57.181)	(97.122)	(99.873)	(28.430)	(3.394)	(3.423)	(18.363)	(38.266)	(3.457)
Ukupni novčani tijek	-	-	-	-	224	1.743	(11.478)	(30.307)	6.260
Kumulativni neto novčani tijek	-	-	-	-	224	7.960	14.613	181	31.363

Tablica 10-46 Financijska održivost projekta

Kao što je prikazano u prethodnoj tablici, rezultat primijenjene cjenovne strategije je postizanje financijske održivosti JIVU. Pozitivni kumulativni neto novčani tok postiže se u svim godinama. Ukupni inkrementalni kumulativni novčani tijek ostvaruje oko 31 milijun kuna na kraju referentnog razdoblja.

10.4.2.5 Određivanje neto novčanog tijeka

Kao što je gore naglašeno, inkrementalni je pristup poduzet kako bi se utvrdili neto novčani tokovi prema kojima se izračunava povrat na investiciju. Novčani tijek u situaciji "s projektom" uspoređeni s novčanim tijekom u situaciji "bez projekta".

U tisućama kuna

IZRAČUN FINANCIJSKOG POVRATA INVESTICIJE INKREMENTALNA ANALIZA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupni priljev	-	-	-	-	3.655	5.218	6.954	8.039	9.815
Ukupno fakturirani prihodi	-	-	-	-	3.655	5.218	6.954	8.039	9.815
Ukupni odljev	(52.283)	(88.293)	(90.794)	(25.845)	(3.373)	(3.405)	(18.345)	(38.248)	39.297
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.373)	(3.405)	(3.428)	(3.443)	(3.457)
Ukupni investicijski troškovi	(52.283)	(88.293)	(90.794)	(25.845)	-	-	(14.917)	(34.806)	42.754
Troškovi investicije	(52.283)	(88.293)	(90.794)	(25.845)	-	-	-	-	-
Neto novčani tijekovi	(52.283)	(88.293)	(90.794)	(25.845)	282	1.812	(11.391)	(30.209)	49.112

Tablica 10-47 Financijski povrat investicije / inkrementalno

Izračun financijskog povrata na investiciju

Jedan od ključnih ciljeva financijske analize je utvrditi povrat na ulaganje i procijeniti treba li projekt dobiti sufinanciranje iz fondova EU-a. Ako je financijska vrijednost investicije (prihodi projekta minus troškovi projekta) ne uključujući doprinos fondova negativna, tada je projekt prikladan za financiranje iz sredstava EU-a. U tom slučaju, iznos bespovratnih sredstava EU-a ne smije prelaziti točku pokrića kako se ne bi dogodilo prekomjerno financiranje. Isti je inkrementalni novčani tijek primijenjen kod utvrđivanja nedostajućih financijskih sredstava, a koristi se i za izračun pokazatelja financijske učinkovitosti projekta (tj. financijske neto sadašnje vrijednosti FNPV/C i sukladnog financijskog povrata od investicije ili FRR/C) u nedostatku sufinanciranja iz fondova EU-a. Sufinanciranje je potrebno samo ukoliko predloženi projekt ne donosi financijsku dobit. U tom je smislu projekt prihvatljiv za sufinanciranje ukoliko je, prije uključivanja EU-a, njegova FNPV/C niža od 0, odnosno FRR/C je niža od primijenjene diskontne stope (4% je korišteno u analizi, sukladno uputama Vodiča za izradu CBA).

U slučaju projekata sufinanciranih bespovratnim sredstvima, koristi se analiza profitabilnosti kako bi se osigurala odgovarajuća razina potpore, a ne prijenos većeg iznosa sredstava nositelju projekta nego što je potrebno za postizanje financijske održivosti prema priuštivom cjenovnom sustavu. Financijska stopa povrata na investiciju (FRR/C) mjeri sposobnost projekta da donese odgovarajući povrat na investiciju, bez obzira na način na koji se financira. FRR/C se izračunava iz projekcije novčanog toka koji pokriva utvrđeno plansko razdoblje projekta, a uključuje početno ulaganje, troškove zamjene imovine,

troškove pogona i održavanja kao odljeve, te prihod projekta, kao i ostatak vrijednost projekta na kraju ekonomskog životnog vijeka kao priljev.

Rezultati izračuna su sažeti u slijedećoj tablici:

Glavni parametri	Vrijednosti
Financijska interna stopa povrata (FRR/C) investicije	(4,86%)
Diskontna stopa	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/C) investicije	(205.012)

Tablica 10-48 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000) kuna

Kao što je vidljivo iz prethodnog izračuna, projekt ostvaruje negativnu stopu povrata i negativnu neto sadašnju vrijednost, i kao takav treba potporu.

Izračun financijskog povrata na Kapital

Financijska stopa povrata na vlasnički kapital (FRR/K) mjeri sposobnost projekta da osigura odgovarajući povrat na kapital koji je nositelj projekta uložio u projekt. FRR/K izračunava se iz iste projekcije novčanog toka za izračunavanje FRR/C, ali uzima u obzir cjelokupnu potporu (doprinos EU-a, nacionalnu potporu, kredite i sl.) dobivenu za provedbu ulaganja. FRR/K ne smije prelaziti potrebni povrat na kapital za trgovačka društva iz istog sektora, jer bi to značilo ostvarenje profita nositelju projekta na račun poreznih obveznika EU-a.

U tisućama kuna

FINANCIJSKI POVRAT NA DOMAĆI KAPITAL	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno fakturirani prihodi	-	-	-	-	3.655	5.218	6.954	8.039	9.815
Ostatak vrijednosti									42.754
Ukupni priljev	-	-	-	-	3.655	5.218	6.954	8.039	52.570
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.373)	(3.405)	(3.428)	(3.443)	(3.457)
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg privatnog sektora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg javnog sektora	(14.727)	(25.014)	(25.723)	(7.322)	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(14.727)	(25.014)	(25.723)	(7.322)	(3.373)	(3.405)	(3.428)	(3.443)	(3.457)
Neto novčani tijek	(14.727)	(25.014)	(25.723)	(7.322)	282	1.812	3.526	4.597	49.112

Tablica 10-49 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K

Glavni parametri	Vrijednosti
Financijska interna stopa povrata (FRR/K) kapitala	2,55%
Diskontna stopa	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/K) kapitala	(16.851)

Tablica 10-50 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (000) kuna

Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital je niža od trenutne cijene kapitala na tržištu novca. Prema metodologiji, Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital obično ne bi trebala značajnije premašiti realnu stopu od 4%. Za projekte koji imaju veću realnu stopu od 4%, propisi EU-a zahtijevaju da nacionalni doprinos bude veći, a FRR/C ponovno izračunat, što ovdje nije slučaj.

10.4.1 Ekonomska analiza

10.4.1.1 Kvantificirane koristi

Prednosti za stanovništvo: Bolja kvaliteta površinskih voda

Poboljšanje uvjeta za korištenje vode u moru. Kvaliteta mora je korist koja se odnosi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika zbog bolje kvalitete mora uzrokovane realizacijom određenih projekta. Posebno se to odnosi na plitka područja kao što je to Malostonski zaljev. Procijenjena korist za svakog korisnika iznosi na 38 eura. Pretpostavka je da je cjelokupno stanovništvo predmetnog vodo-uslužnog područja koje gravitira Malostonskom zaljevu zainteresirano za poboljšanu kvalitetu površinskih voda. Ovaj izračun daje nam korist od oko 2,6 milijuna kuna godišnje.

Poboljšana kakvoća vode za kupanje

Primjenjivo za najmanje sve posjetitelje predmetnog vodo-uslužnog područja koji koriste pogodnosti kupanja u moru. Prema evidencijama turističkih zajednica evidentirani godišnji broj noćenja na području projekta za 2019 godinu je oko 800 tisuća Neum, Slivno 158 tisuća noćenja, te Ston 155 tisuća noćenja. Ovaj izračun daje nam korist od oko 15,3 milijuna kuna godišnje na početku projekta, a navedena korist se povećava na 28 milijuna kuna zbog projiciranog povećanja broja noćenja.

Uštede vezane uz problematiku septičkih jama

U vezi s povećanjem broja priključaka na mrežu odvodnje u aglomeraciji, kućanstva više neće imati troškove održavanja septičkih jama.

Koristi od projekta vezane uz rješavanja problema septičkih jama preuzeta je iz nacionalne metodologije. Vrijednost uštede koja se primjenjuje u CBA je 517 eura (oko 4 tisuće kuna) po domaćinstvu godišnje Broj novih priključaka na mrežu odvodnje zbog projekta je oko 1,5 tisuća.

Korist je izračunata na temelju broja domaćinstva spojenih na sustav odvodnje pomnoženog s ovom godišnjom uštedom. Ovaj izračun nam daje koristi od oko 6 milijuna kuna godišnje na početku projekta.

Treba napomenuti da je ovo čista ušteta troškova resursa u smislu uklanjanja otpadnih voda, i ne uzima u obzir troškove pročišćavanja jer bi to podrazumijevalo dvostruko računanje s obzirom na gore navedeni izračun smanjenja onečišćenja.

Sažetak koristi je dan u sljedećem prikazu:

Korist / trošak	Pristup	Jedinične vrijednosti	Baza za izračun	Udio u ukupnim koristima
Koristi od poboljšanja stanja vodotoka	Poboljšanje uvjeta za korištenje mora. Korist od kvalitete mora se odnosi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika koji imaju benefit zbog kvalitetnijeg izvora vode uzrokovano realizacijom projekta.	38 eura po stanovniku	9 tisuća stanovnika aglomeracije	14,80%
Koristi ne korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	Ova prednost se odnosi na koristi koje će imati turisti koji koriste kupališta na području Malostonskog zaljeva.	12 kuna po posjetitelju dnevno	1,3 milijuna noćenja	62,09%
Ušteta na održavanju i pražnjenju septičkih jama	Sukladno nacionalnoj metodologiji izrade CBA, razmotrene su neto uštede koje proizlaze iz pročišćavanja otpadnih voda vezanih uz projekt u odnosu na druge načine	517 eura godišnje po priključku	1,5 tisuća priključaka	23,11%

10.4.1.2 Izračun ekonomske interne stope rentabilnosti i neto sadašnje vrijednosti

Ukupni rezultat ekonomske analize troškova i koristi pokazuje pozitivan rezultat za projekt u kom je postignuta ekonomska stopa povrata viša od diskontne stope, zatim pozitivna neto sadašnja vrijednost, a omjer koristi i troškova je veći od 1. Treba napomenuti da je ovaj rezultat dobiven na temelju relativno konzervativnih pretpostavki za izračunate koristi, te da osim toga postoje i neke koristi koje proizlaze iz projekta a koje nisu kvantitativno procijenjene. Tablica u nastavku prikazuje neto novčani tok ekonomske analize, koji se koristi za izračun neto sadašnje vrijednosti, interne stopu rentabilnosti, te omjer troškova i koristi na inkrementalnoj osnovi.

U tisućama kuna

IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE INKREMENTALNA ANALIZA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno ekonomske koristi	-	-	-	-	23.992	30.020	35.170	38.789	42.791
Financijski ispravak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanjske koristi	-	-	-	-	23.992	30.020	35.170	38.789	42.791
Koristi korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	-	-	-	-	2.653	3.053	3.457	3.724	4.011
Koristi za korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	-	-	-	-	15.300	19.741	23.130	25.537	28.195
Koristi od smanjenje broja septičkih jama	-	-	-	-	6.039	7.226	8.584	9.528	10.584
Koristi od smanjenja emisije CO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prihodi od prodaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni ekonomski troškovi	(47.810)	(81.694)	(83.226)	(24.676)	(4.503)	(4.617)	(19.634)	(39.586)	37.908
Vanjski troškovi (emisija CO2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi poslovanja	(1.213)	(1.225)	(1.237)	(1.249)	(4.503)	(4.617)	(4.717)	(4.781)	(4.847)
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(258)	(258)	(258)	(258)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.346)	(2.346)	(2.346)	(2.346)	(2.346)
Troškovi struje	-	-	-	-	(389)	(394)	(394)	(394)	(394)
Visoko obrazovani kadar	(3.032)	(3.062)	(3.093)	(3.123)	(3.155)	(3.382)	(3.600)	(3.737)	(3.879)
Nisko obrazovani kadar	1.819	1.837	1.856	1.874	1.695	1.817	1.934	2.007	2.084
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni troškovi investicije	(46.597)	(80.470)	(81.989)	(23.427)	-	-	(14.917)	(34.806)	42.754
Troškovi investicije	(46.597)	(80.470)	(81.989)	(23.427)	-	-	-	-	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	-	-	(14.917)	(34.806)	42.754
Neto ekonomske koristi	(47.810)	(81.694)	(83.226)	(24.676)	19.489	25.404	15.536	(798)	80.699

Tablica 10-51 Ekonomska analiza

Glavni alati za vrednovanje ekonomske analize su izračuni neto sadašnje vrijednosti, izračun interne stope rentabilnosti i omjer troškova i koristi projekta. Rezultati su ovih izračuna sažeti u nastavku.

Glavni parametri	Vrijednosti
Ekonomska interna stopa povrata (ERR) investicije	8,93%
Diskontna stopa	5,0%
Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) investicije	122.614
Omjer koristi i troškova (B/C)	1,45

Tablica 10-52 Sažetak rezultata ekonomske analize ERR i ENPV (000) Kuna

10.5 Analiza troškova i koristi za varijantu C.1

10.5.1 Analiza financijskog poslovanja

U sljedećoj tablici prikazan je proforma konsolidiranih računa dobiti i gubitka društava NPKLM i pripadajućih društava sukladno programu okrupnjavanja (Vodovod Blato d.o.o., Vodovod i odvodnja d.o.o. Orebić, Izvor Orah d.o.o. Trpanj, Vodovod i odvodnja d.o.o. Lastovo, Voda d.o.o. Mljet), dvaju komunalnih društava koji obavljaju djelatnost vodoopskrbe i odvodnje na području općine Neum (Mareco d.o.o. i JP Komunalno Neum d.o.o.), te podaci za Ston koji su dobiveni na temelju dostupnih podataka izoliranih iz financijskih izvještaja Vodovoda Dubrovnik za razdoblje od 2018 do 2020.

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA	2020	2019	2018	Razlika u % 2020-2019	Razlika u % 2019-2018	% od poslovnih prihoda 2020	% od poslovnih prihoda 2019	% od poslovnih prihoda 2018
POSLOVNI PRIHODI	36.388	38.399	36.012	-5,24%	6,63%	99,74%	99,64%	96,75%
Prihodi od prodaje	23.466	26.195	24.766	-10,42%	5,77%	64,32%	67,98%	66,53%
Ostali poslovni prihodi	12.921	12.204	11.246	5,88%	8,52%	35,42%	31,67%	30,21%
POSLOVNI RASHODI	38.256	40.099	38.173	-4,60%	5,05%	104,86%	104,06%	102,55%
Materijalni troškovi	9.737	11.459	11.510	-15,03%	-0,44%	26,69%	29,74%	30,92%
a) Troškovi sirovina i materijala	6.953	8.251	7.761	-15,73%	6,31%	19,06%	21,41%	20,85%
b) Troškovi prodane robe	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
c) Ostali vanjski troškovi	2.784	3.208	3.749	-13,20%	-14,43%	7,63%	8,32%	10,07%
Troškovi osoblja	11.623	12.056	10.243	-3,60%	17,70%	31,86%	31,29%	27,52%
a) Neto plaće i nadnice	8.859	8.304	6.375	6,69%	30,25%	24,28%	21,55%	17,13%
b) Troškovi poreza i doprinosa iz plaća	1.297	2.179	2.426	-40,48%	-10,19%	3,55%	5,65%	6,52%
c) Doprinosi na plaće	1.467	1.574	1.442	-6,83%	9,14%	4,02%	4,08%	3,87%
Amortizacija	14.277	13.607	12.948	4,92%	5,09%	39,13%	35,31%	34,78%
Ostali troškovi	2.500	2.704	2.716	-7,55%	-0,44%	6,85%	7,02%	7,30%
Vrijednosno usklađivanje	-	-	188	0,00%	-100,00%	0,00%	0,00%	0,50%
Rezerviranja	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ostali poslovni rashodi	120	273	568	-56,15%	-51,94%	0,33%	0,71%	1,53%
FINANCIJSKI PRIHODI	94	137	1.212	-31,35%	-88,66%	0,26%	0,36%	3,25%
FINANCIJSKI RASHODI	44	40	2.320	9,86%	-98,26%	0,12%	0,10%	6,23%
IZVANREDNI - OSTALI PRIHODI	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IZVANREDNI - OSTALI RASHODI	-	-	-	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
UKUPNI PRIHODI	36.482	38.536	37.224	-5,33%	3,53%	100,00%	100,00%	100,00%
UKUPNI RASHODI	38.301	40.139	40.493	-4,58%	-0,87%	104,98%	104,16%	108,78%
DOBIT ILI GUBITAK PRIJE OPOREZIVANJA	(1.818)	(1.603)	(3.269)	13,42%	-50,96%	-4,98%	-4,16%	-8,78%
POREZ NA DOBIT	29	14	16	104,03%	-7,71%	0,08%	0,04%	0,04%
DOBIT ILI GUBITAK RAZDOBLJA	(1.848)	(1.618)	(3.285)	14,23%	-50,76%	-5,06%	-4,20%	-8,82%

Tablica 10-53 Pojedinačni Račun dobiti i gubitka

10.5.1.1 Specifikacija cijena i prihoda vodoopskrbe i odvodnje

Tablica u nastavku prikazuje strukturu cijene usluga za kućanstva i gospodarstvo na 31. prosinca 2020. izražene u kunama.

IZRAČUN CIJENE	NPKLM (Slivno)	Vodovod Dubrovnik (Ston)
Ukupna cijena	15,76	11,61
Uprosječni fiksni dio naknade po m ³	3,16	3,16
Minimalna mjesečna potrošnja po mjerilu	9,00	9,00
Ukupno fiksni dio	28,45	28,45
Fiksni dio cijene vodnih usluga	25,18	25,18
Fiksni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00
Fiksni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00
PDV na fiksni dio	3,27	3,27
Ukupno varijabilni dio	12,60	8,45
Varijabilni dio cijene vodnih usluga	7,43	3,76
Varijabilni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00
Varijabilni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00
Naknada za korištenje voda (Hrvatske vode)	2,85	2,85
Naknada za zaštitu voda (Hrvatske vode)	1,35	1,35
PDV na varijabilni dio	0,97	0,49

Tablica 10-54 Cijene usluge za kućanstva

Kao što je razvidno iz gore prikazanih tablica, konačna se cijena koju potrošači plaćaju za usluge vodoopskrbe i odvodnje sastoji iz nekoliko sljedećih komponenata:

- cijena se usluge vodoopskrbe sastoji od osnovnih varijabilnih i fiksnih iznosa, PDV-a, te dodatnih naknada namijenjenih razvoju, odnosno naknada za korištenje koje su namijenjene lokalnoj samoupravi i Hrvatskim vodama;
- isto tako, cijena usluge odvodnje se sastoji od osnovnih varijabilnih i fiksnih iznosa za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, PDV-a, te dodatnih naknada namijenjenih razvoju, odnosno naknada za zaštitu voda koje su namijenjene lokalnoj samoupravi i Hrvatskim vodama.

Primici iz osnovne cijene vodoopskrbe i odvodnje predstavljaju izravni prihod Komunalnog društva. Isključiva svrha osnovne cijene je pokrivanje troškova poslovanja i troškova redovnog održavanja koji nastaju uslijed pružanja vodnih usluga. Prihodi od osnovne cijene dosad nisu bili namijenjeni za financiranje investicijskih aktivnosti. Iako osnovnu cijenu formalno utvrđuje poduzeće, za svaku promjenu potrebna je suglasnost gradskog ili općinskog poglavarstva.

Primici od naknade za razvoj kao jedne od komponenti cijene, predstavljaju prihod JIVU u punom iznosu.

Primici od naknada za korištenje i zaštitu voda predstavljaju isključivo prihod Hrvatskih voda – institucije ustrojene za gospodarenje vodama Republike Hrvatske. Visina tih naknada određuje se temeljem odluke Vlade Republike Hrvatske i jednaka je u cijeloj zemlji. Primici od tih komponenti cijene pritiču u razvojni fond kojim upravljaju Hrvatske vode, a sve u svrhu potpore sektoru vodoopskrbe i odvodnje diljem zemlje. Sva se poduzeća koja pružaju uslugu vodoopskrbe i odvodnje u Republici Hrvatskoj mogu prijaviti za dodjelu sredstava za financiranje prihvatljivih ulaganja. Međutim, ne postoji izravna povezanost novca koji se uplaćuje u taj fond i novca koji se dodjeljuje za potporu ulaganjima.

10.5.2 Financijska analiza

10.5.2.1 Investicijski troškovi

Troškovi investicije koji prikazani u sljedećoj tablici su definirani prema podacima iz tehničkog dijela studije. Troškovi ulaganja su iskazani bez p oreza na dodanu vrijednost, a sažeti prikaz investicijskih troškova nalazi se u tablici u nastavku. Napomena: investicijski troškovi sadrže i neprihvatljive troškove projekta, obzirom da se isti također uzeti u obzir prilikom izrade financijske analize Projekta.

U tisućama kuna

PREGLED INVESTICIJSKIH TROŠKOVA	2025	2026	2027	2028	2044	2049	2054	Ukupno u kunama	%
Zemljište								-	0%
Građevinski objekti	(27.749)	(44.063)	(51.000)	(15.932)				(138.745)	57%
Oprema	(7.646)	(22.150)	(15.062)	(2.374)				(47.232)	19%
Ukupno materijalna imovina (A)	(35.395)	(66.213)	(66.062)	(18.306)	-	-	-	(185.977)	76%
Naknade za planiranje/projektiranje	(6.865)	(6.676)	(7.629)	(954)				(22.124)	9%
Tehnička pomoć	(1.052)	(1.841)	(1.841)	(526)				(5.261)	2%
Promidžba	(200)	(350)	(350)	(100)				(1.000)	0%
Nadzor tijekom procesa izgradnje	(1.542)	(2.698)	(2.698)	(771)				(7.709)	3%
Nepredviđeni troškovi	(4.200)	(7.778)	(7.858)	(2.066)				(21.902)	8,98%
Ukupni troškovi pripreme projekta (B)	(13.859)	(19.343)	(20.377)	(4.416)	-	-	-	(57.995)	24%
Troškovi investicije	(49.254)	(85.556)	(86.439)	(22.723)	-	-	-	(243.972)	100%
Troškovi zamjene					(14.170)	(33.063)		(47.232)	
Ostatak vrijednosti							33.681	33.681	
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	(14.170)	(33.063)	33.681	(13.551)	
Ukupni investicijski troškovi	(49.254)	(85.556)	(86.439)	(22.723)	(14.170)	(33.063)	33.681	(257.524)	
Osnovna investicija u %	20,19%	35,07%	35,43%	9,31%					

Tablica 10-55 Sažetak troškova investicije

Troškovi zamjene se odnose na zamjenu elektromehaničke opreme koja će se u 30% iznosu zamijeniti tijekom 2044. godine, a preostalih 70% će biti zamijenjeno 2049. godine.

Ostatak je vrijednosti izračunat primjenom izračuna neto sadašnje vrijednosti u preostalom vijeku trajanja projekta. Preostali vijek trajanja je izračunat na temelju ponderiranog vijeka trajanja i on iznosi 42 godine.

Ulazni podaci za izračun ponderiranog vijeka trajanja su sljedeći:

U tisućama kuna

Naziv osnovnog sredstva	Godine korištenja	Početak korištenja	Zamjena	Total	Ponderirano	%	Amortizacija
Građevinski objekti	50	2029	2.079	138.745	6.937.245	75%	2.775
Postrojenja i oprema	15	2029	2.044	14.170	212.545	8%	945
Postrojenja i oprema	20	2029	2.049	33.063	661.251	18%	1.653
UKUPNO	42			185.977	7.811.041	100%	5.373

Tablica 10-56 Izračun ponderiranog vijeka trajanja imovine

Navedenom metodom izračuna, dobiven je ostatak vrijednosti u iznosu od 34 milijuna kuna.

10.5.2.2 Operativni troškovi i prihodi

U sljedećim su pododjeljcima opširno prikazani troškovi, prihodi, cijene vodnih usluga, priuštivost usluga, te ukupni operativni troškovi i prihodi za razdoblje trajanja projekta.

Operativni troškovi

U sljedećoj tablici prikazani su inkrementalni operativni troškovi za razdoblje projekta. Svi troškovi su detaljno objašnjeni u stavcima u nastavku.

U tisućama kuna

BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	(3.354)	(3.376)	(3.393)	(3.409)	(3.423)	(3.449)	(3.449)	(3.449)	(3.449)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi redovitog održavanja	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)
Troškovi struje	(4.644)	(4.676)	(4.698)	(4.722)	(4.740)	(4.777)	(4.777)	(4.777)	(4.777)
Troškovi osoblja	(11.307)	(11.420)	(11.535)	(11.650)	(11.766)	(12.615)	(13.426)	(13.937)	(14.467)
Ostali poslovni rashodi	(2.637)	(2.655)	(2.668)	(2.681)	(2.692)	(2.713)	(2.713)	(2.713)	(2.713)
Ukupni poslovni rashodi	(23.418)	(23.603)	(23.769)	(23.938)	(24.096)	(25.030)	(25.840)	(26.351)	(26.882)
S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	(3.354)	(3.376)	(3.393)	(3.409)	(3.476)	(3.503)	(3.503)	(3.503)	(3.503)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(257)	(257)	(257)	(257)
Troškovi redovitog održavanja	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(3.554)	(3.554)	(3.554)	(3.554)	(3.554)
Troškovi struje	(4.644)	(4.676)	(4.698)	(4.722)	(5.123)	(5.164)	(5.164)	(5.164)	(5.164)
Troškovi osoblja	(11.307)	(11.420)	(11.535)	(11.650)	(12.096)	(12.969)	(13.802)	(14.327)	(14.873)
Ostali poslovni rashodi	(2.637)	(2.655)	(2.668)	(2.681)	(2.692)	(2.713)	(2.713)	(2.713)	(2.713)
Ukupni poslovni rashodi	(23.418)	(23.603)	(23.769)	(23.938)	(27.197)	(28.160)	(28.993)	(29.518)	(30.064)
INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(257)	(257)	(257)	(257)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.079)	(2.079)	(2.079)	(2.079)	(2.079)
Troškovi struje	-	-	-	-	(384)	(387)	(387)	(387)	(387)
Troškovi osoblja	-	-	-	-	(330)	(354)	(377)	(391)	(406)
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.101)	(3.130)	(3.152)	(3.167)	(3.182)

Tablica 10-57 Operativni troškovi / inkrementalno

Podjela troškova po komponentama je prezentirana u slijedećoj tablici:

U kunama

Pogon i održavanje	Vodoopskrba	Odvodnja	UPOV	Oprema	UKUPNO	Udio u troškovima
Redovno održavanje	42.388	514.125	1.252.185	270.000	2.078.698	67,04%
Električna energija	0	22.653	361.000	0	383.653	12,37%
Kemikalije (materijal)	0	0	53.153	0	53.153	1,71%
Dodatno osoblje	0	0	330.000	0	330.000	10,64%
Uštede na sustavu vodoopskrbe	0	0	0	0	0	0,00%
Zbrinjavanje mulja	0	0	255.000	0	255.000	8,22%
UKUPNO	42.388	536.778	2.251.338	270.000	3.100.504	100,00%
Udio po komponentama	1,37%	17,31%	72,61%	8,71%	100,00%	

Tablica 10-58 Inkrementalni operativni troškovi po komponentama

Udio troškova održavanja kao najveće stavke u operativnim troškovima u svakoj pojedinoj komponenti je prikazan u slijedećoj tablici:

U tisućama kunama

Ukupni iznos imovine	Odvodnja	Vodoopskrba	UPOV	Oprema	Ukupno
Investicija / građevinski objekti	80.165	9.786	48.794	0	138.745
Iznos održavanja	404	14	244	0	662
Udio u održavanju	0,504%	0,142%	0,500%	0,000%	0,48%
Investicija /el-st. oprema	3.675	950	33.607	9.000	47.232
Iznos održavanja	110	29	1008	270	1.417
Udio u održavanju	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Sveukupno imovina	83.840	10.736	82.401	9.000	185.977
Sveukupno održavanje	514	42	1.252	270	2.079
Udio u održavanju	0,61%	0,39%	1,52%	3,00%	1,12%

Tablica 3 Troškovi održavanja u svakoj pojedinoj komponenti

Prihodi

Prema cjenovnim razinama, kupci su grupirani u dvije kategorije. Jedna se grupa odnosi na kućanstva, a druga na gospodarstvo. Osnova za izračunavanje prihoda kućanstva je broj stanovnika i godišnja potrošnja vode po stanovniku. U tablicama u nastavku je prikazano kretanje stanovništva u aglomeraciji za cijelo referentno razdoblje. Detaljni se pregled pretpostavki vezanih za stanovništvo nalazi u tehničkom dijelu studije. Stopa naplate primijenjena za kućanstva i gospodarstvo je 99%.

Broj stanovnika i stopa priključenosti u aglomeraciji

STANOVNIŠTVO BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Promjene	0,00%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ukupni broj stanovnika	30.609	30.616	30.623	30.631	30.639	30.655	30.655	30.655	30.655
STANOVNIŠTVO S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Promjene	0,00%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ukupni broj stanovnika	30.609	30.616	30.623	30.631	30.639	30.655	30.655	30.655	30.655
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključen na vodovodnu mrežu	28.376	28.383	28.392	28.401	28.410	28.428	28.428	28.428	28.428
Broj stanovnika priključen na odvodnu mrežu	832	836	838	841	843	849	849	849	849
Stopa priključka na vodovod	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%
Stopa priključka na odvodnju	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključen na vodovodnu mrežu	28.376	28.383	28.392	28.401	28.410	28.428	28.428	28.428	28.428
Broj stanovnika priključen na odvodnu mrežu	832	836	838	841	1.529	1.542	1.542	1.542	1.542
Stopa priključka na vodovod	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	93%
Stopa priključka na odvodnju	3%	3%	3%	3%	5%	5%	5%	5%	5%
PRIKLJUČENOST STANOVNIKA / INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Broj stanovnika priključenih na vodovodnu mrežu	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Broj stanovnika priključenih na odvodnu mrežu	-	-	-	-	686	693	693	693	693

Tablica 10-59 Stanovništvo i priključenost

Godišnja potrošnja vode po stanovniku

POTROŠNJA BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Godišnja potrošnja vode po stanovniku u m3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
Dnevna potrošnja vode po stanovniku u litrama	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POTROŠNJA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Godišnja potrošnja vode po stanovniku u m3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5

Dnevna potrošnja vode po stanovniku u litrama 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

Tablica 10-60 Potrošnja po stanovniku

Broj priključaka (osnova za formiranje fiksnog prihoda)

BROJ PRIKLJUČAKA BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	16.919	16.922	16.929	16.934	16.934	16.934	16.934	16.934	16.934
Priključci na vodu - vikendice	1.163	1.164	1.163	1.164	1.166	1.167	1.167	1.167	1.167
Priključci na vodu - gospodarstvo	1.039	1.040	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	309	310	312	313	313	313	313	313	313
Priključci na odvodnju - vikendice	223	224	223	224	224	225	225	225	225
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	33	33	33	33	33	34	34	34	34
BROJ PRIKLJUČAKA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	16.919	16.922	16.929	16.934	16.934	16.934	16.934	16.934	16.934
Priključci na vodu - vikendice	1.163	1.164	1.163	1.164	1.166	1.167	1.167	1.167	1.167
Priključci na vodu - gospodarstvo	1.039	1.040	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	309	310	312	313	607	607	607	607	607
Priključci na odvodnju - vikendice	223	224	223	224	617	620	620	620	620
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	33	33	33	33	56	57	57	57	57
BROJ PRIKLJUČAKA / INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priključci na vodu - domaćinstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na vodu - vikendice	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na vodu - gospodarstvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Priključci na odvodnju - domaćinstvo	-	-	-	-	294	294	294	294	294
Priključci na odvodnju - vikendice	-	-	-	-	393	395	395	395	395
Priključci na odvodnju - gospodarstvo	-	-	-	-	23	23	23	23	23

Tablica 10-61 Broj priključaka

Isporučena voda u (000) m³ (osnova za formiranje varijabilnog prihoda)

POTROŠNJA / BEZ PROJEKTA u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	2.037	2.042	2.046	2.050	2.054	2.060	2.060	2.060	2.060
Domaćinstvo voda u (000) m ³	1.036	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	250	251	252	253	254	256	256	256	256
Industrija voda u (000) m ³	751	754	757	760	763	766	766	766	766
Ukupna odvodnja u (000) m³	106	107	107	108	108	109	109	109	109
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	32	32	33	33	33	34	34	34	34
Industrija odvodnja u (000) m ³	35	35	35	35	35	36	36	36	36
POTROŠNJA / S PROJEKTOM u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	2.037	2.042	2.046	2.050	2.054	2.060	2.060	2.060	2.060
Domaćinstvo voda u (000) m ³	1.036	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	250	251	252	253	254	256	256	256	256
Industrija voda u (000) m ³	751	754	757	760	763	766	766	766	766
Ukupna odvodnja u (000) m³	106	107	107	108	186	188	188	188	188
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	39	39	39	39	67	67	67	67	67
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	32	32	33	33	75	76	76	76	76
Industrija odvodnja u (000) m ³	35	35	35	35	44	45	45	45	45
POTROŠNJA / INKREMENTALNO u (000) m³	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna voda u (000) m³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Domaćinstvo voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apartmani i vikendaši voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrija voda u (000) m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupna odvodnja u (000) m³	-	-	-	-	78	79	79	79	79
Domaćinstvo odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	27	27	27	27	27
Apartmani i vikendaši odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	42	42	42	42	42
Industrija odvodnja u (000) m ³	-	-	-	-	9	9	9	9	9

Tablica 10-62 Ukupna potrošnja

Prihodi od domaćinstva i gospodarstva

U tisućama kuna

BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno naplaćeni prihodi	20.451	20.646	20.835	21.025	21.211	22.352	23.607	24.391	24.548
Ukupno fakturirani prihodi	20.658	20.854	21.046	21.237	21.426	22.578	23.846	24.638	24.796
Naplaćeni prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	14.618	14.730	14.840	14.950	15.056	15.761	16.549	17.041	17.139
Fakturirani prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	14.766	14.879	14.990	15.101	15.208	15.920	16.716	17.213	17.313
Stopa naplate potraživanja za domaćinstvo, apartmane i vikendice	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
Naplaćeni prihodi od gospodarstva	5.833	5.916	5.995	6.075	6.156	6.592	7.059	7.350	7.409
Fakturirani prihodi od gospodarstva	5.891	5.975	6.056	6.136	6.218	6.658	7.130	7.425	7.484
Stopa naplate potraživanja za gospodarstvo	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno naplaćeni prihodi	20.451	20.646	20.835	21.025	24.597	27.194	30.066	31.861	33.115
Ukupno fakturirani prihodi	20.658	20.854	21.046	21.237	24.820	27.442	30.343	32.156	33.423
Prihodi od pročišćavanja Neum	-	-	-	-	2.562	2.596	2.596	2.596	2.596
Naplaćeni prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	14.618	14.730	14.840	14.950	15.695	17.484	19.504	20.766	21.701
Fakturirani prihodi od domaćinstva, apartmana i vikendica	14.766	14.879	14.990	15.101	15.854	17.661	19.701	20.976	21.920
Stopa naplate potraživanja za domaćinstvo, apartmane i vikendice	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
Naplaćeni prihodi od gospodarstva	5.833	5.916	5.995	6.075	6.340	7.114	7.966	8.498	8.818
Fakturirani prihodi od gospodarstva	5.891	5.975	6.056	6.136	6.404	7.186	8.046	8.584	8.907
Stopa naplate potraživanja za gospodarstvo	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%
INKREMENTALNO	-	-	-	-	3.386	4.842	6.459	7.469	8.566

Tablica 10-63 Prihodi

Cijene i priuštvost vodnih usluga

Tablica u nastavku prikazuje kretanje ukupne cijene usluge. Cijene su u ovom scenariju povećane kako bi se osigurala financijska održivost tijekom referentnog razdoblja. Kao što je prikazano u nastavku to povlači za sobom manja razdoblja povećanja kako bi se osiguralo da prihodi drže korak s povećanjem stvarnih operativnih troškova.

U kunama

IZRAČUN CIJENE BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	15,84	15,93	16,02	16,11	16,19	16,80	17,50	17,93	18,02
Gospodarstvo	15,76	15,84	15,93	16,02	16,11	16,71	17,41	17,84	17,93
IZRAČUN CIJENE SA PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	15,84	15,93	16,02	16,11	21,08	30,30	40,84	47,42	54,18
Gospodarstvo	15,76	15,84	15,93	16,02	21,00	30,21	40,75	47,33	54,10
CIJENE INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Domaćinstvo	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	13,50	23,34	29,49	36,16
Gospodarstvo	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	13,50	23,34	29,49	36,16

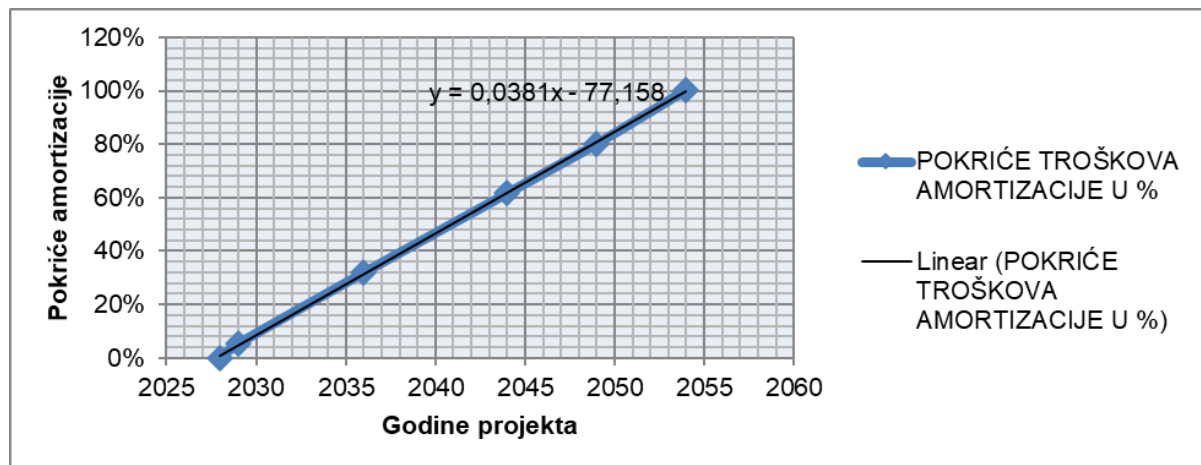
Tablica 10-64 Kretanje cijena u kunama

Detaljni prikaz kretanja cijena vode u kunama za domaćinstva s projektom je prikazan u slijedećoj tablici:

IZRAČUN CIJENE	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna cijena	15,84	15,93	16,02	16,11	21,08	30,30	40,84	47,42	54,18
Uprosječni fiksni dio naknade po m3	3,16	3,16	3,16	3,16	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42
Minimalna mjesečna potrošnja po mjerilu	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Ukupno fiksni dio	28,45	28,45	28,45	28,45	39,75	39,75	39,75	39,75	39,75
Fiksni dio cijene vodnih usluga	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18	25,18
Fiksni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Fiksni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
PDV na fiksni dio	3,27	3,27	3,27	3,27	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
Ukupno varijabilni dio	12,68	12,77	12,86	12,94	16,67	25,88	36,42	43,00	49,77
Varijabilni dio cijene vodnih usluga	7,51	7,58	7,66	7,74	7,81	8,35	8,97	9,35	9,43
Varijabilni dio cijene sakupljanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	8,64	15,09	19,12	23,50
Varijabilni dio cijene pročišćavanja otpadnih voda	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	3,03	5,28	6,69	8,23
Naknada za korištenje voda (Hrvatske vode)	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Naknada za zaštitu voda (Hrvatske vode)	1,35	1,35	1,35	1,35	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Naknada za razvoj vodoopskrbe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Naknada za razvoj odvodnje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PDV na varijabilni dio	0,98	0,99	1,00	1,01	1,54	2,60	3,81	4,57	5,35

Tablica 10-65 Kretanje cijena vodnih usluga za domaćinstva s projektom

Pri planiranju cijena usluga vodilo se računa ne samo o operativnim troškovima, već i o pokriću troškova amortizacije. Inkrementalni troškovi amortizacije na godišnjem nivou iznose oko 5,4 milijuna kuna. U prvim godinama projekta, troškovi amortizacije su pokriveni djelomično, ali se u kasnijim godinama taj postotak povećava, a zadnjih pet godina, amortizacija je pokrivena u 100%-tnom iznosu.



Slika 10-3 Prikaz pokrića troškova amortizacije

Kao što se vidi iz gore prikazanog grafa, pokriće troška amortizacije se postupno povećava tijekom projekta, a potpuno pokriće amortizacije je ostvareno zadnjih pet godina projekta, što je sukladno preporučenoj metodologiji iz lokalnog vodiča za pripremu CBA.

Također, iz grafikona je vidljiv relativno nizak stupanj pokrića u prvim godinama korištenja projekta, no isto se ocjenjuje prihvatljivim obzirom da projekt ne uključuje značajan udio elektrostrojarske opreme koja bi zahtijevala zamjenu u kraćim periodima (a što je najvećim dijelom posljedica činjenice kako je za predmetnu aglomeraciju već izgrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda dovoljnog kapaciteta i stupnja pročišćavanja).

Priuštivost

Priuštivost (dostupnost usluge) je funkcija (i) opsega korištenih usluga (ii) cijena usluga, i (iii) raspoloživog prihoda, odnosno to je sposobnost kućanstva da plati ovu uslugu.

Za projekte koje sufinancira EU, priuštivost se smatra osiguranom ukoliko kućanstvo s prosječnim prihodom u aglomeraciji koju pokriva projekt ne plaća više od 3% raspoloživog prihoda kućanstva za uslugu vodoopskrbe i odvodnje. To znači da, ovisno o stvarno raspoloživom prihodu, kućanstvo s niskim prihodom mora izdvojiti znatno veći dio prihoda.

U skladu s nacionalnom politikom i ciljem postizanja najviše stope naplate, konzultant je načinio analizu priuštivosti za kućanstva s prosječnim prihodom, a temelji na sljedećim pretpostavkama:

- broju članova kućanstva od 2,77
- dnevnoj potrošnji od 100 l/st/dan (gledano na razini oba isporučitelja)
- prosječnom neto prihodu kućanstva od oko 6.355 kuna / mjesečno u 2018. godini

Neto dohodak kućanstva za 2018. godinu je izračunat iz podataka o isplati plaća, mirovina i ostalih dohodaka na vodo-uslužnom području, a izračun je prikazan u sljedećoj tablici:

Grad / Općina	Isplaćene plaće, mirovine i ostali dohodci 2018	Broj stanovnika	Broj domaćinstava	Prosječni broj članova domaćinstva	Prosječni mjesečni prihod domaćinstva u kunama 2018
BLATO	110.255.027	3.583	1.159	3,09	7.927
JANJINA	12.542.586	551	249	2,21	4.198
KORČULA	168.775.008	5.634	2.009	2,80	7.001
LASTOVO	25.247.789	792	290	2,73	7.255
LUMBARDA	30.013.219	1.224	417	2,94	5.998
MLJET	40.429.896	1.081	457	2,37	7.372
OREBIĆ	103.305.810	4.101	1.548	2,65	5.561
SLIVNO	34.555.595	1.997	733	2,72	3.929
STON	67.118.460	2.410	843	2,86	6.635
VELA LUKA	109.682.301	4.130	1.500	2,75	6.093
Ukupno	701.925.690	25.503	9.205	2,77	6.355

Tablica 10-66 Izračun raspoloživog dohotka domaćinstva

Razvoj cijena usluge i načelo plaćanja onečišćenja

Predviđeno je da potrebno stvarno povećanje cijena usluga odvodnje prate investicijski program.

Načelo 'onečišćivač plaća' se primjenjuje kod predviđanja cijena usluga, sukladno članku 9. Okvirne direktive o vodama 2000/60/EZ, koji navodi:

"Države članice uzimaju u obzir načelo povrata troškova vodnih usluga, uključujući i zaštitu okoliša i troškova resursa, uzimajući u obzir ekonomske analize načinjene sukladno Prilogu III, te osobito u skladu s načelom da onečišćivač plaća".

Tarifni su prihodi strukturirani tako da u potpunosti pokrivaju troškove poslovanja i održavanja. Sljedeća tablica prikazuje priuštivost s cijenama u situaciji sa i bez projekta.

PRIUŠTLJIVOST BEZ PROJEKTA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priuštivost (voda i odvodnja)	2,01%	2,00%	2,00%	1,99%	1,98%	1,91%	1,87%	1,85%	1,79%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva	6.632	6.698	6.765	6.833	6.901	7.399	7.874	8.174	8.485
Mjesečni trošak kućanstva za vodu i odvodnju	133,52	134,26	134,99	135,72	136,45	141,58	147,44	151,10	151,84
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	15,84	15,93	16,02	16,11	16,19	16,80	17,50	17,93	18,02
PRIUŠTLJIVOST S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Priuštivost (voda i odvodnja)	2,01%	2,00%	2,00%	1,99%	2,57%	3,45%	4,37%	4,89%	5,38%
Prosječni mjesečni prihodi kućanstva	6.632	6.698	6.765	6.833	6.901	7.399	7.874	8.174	8.485
Mjesečni trošak kućanstva za vodu i odvodnju	133,52	134,26	134,99	135,72	177,68	255,36	344,13	399,62	456,61
Cijena po m3 (uključujući PDV i sve naknade/namjene)	15,84	15,93	16,02	16,11	21,08	30,30	40,84	47,42	54,18

Tablica 10-67 Priuštivost cijena

Iz analize priuštivosti proizlazi da prosječni mjesečni račun za uslugu vodoopskrbe i odvodnje koga treba podmiriti kućanstvo s prosječnim prihodom iznosi oko 2,57% neto prihoda istoga kućanstva u 2029., % (godina s najnižom stopom priuštivosti) a 2054. (godina s najvišom stopom priuštivosti) godine stopa priuštivosti iznosi 5,38%. Glavni razlog povećanju cijene usluga je visina amortizacije a u skladu s time, i stopa priuštivosti značajno prelazi usvojenu stopu od 3%. Kako se radi o području koje je izrazito turistički orijentirano, te stanovništvo ostvaruje značajne prihode od turizma, a određeni dio tog dohotka ne ulazi u plaće i mirovine, smatramo da bi se uz dobro obrazloženje postiglo da stanovništvo kroz anketu ili sličnu metodu istraživanje javnog mijenja prihvati predviđeno povećanje cijene vodnih usluga.

Operativni prihodi i troškovi (bez projekta, s projektom i inkrementalno)

Operativni troškovi i prihodi su sažeti u tablici u nastavku. Kao što je prikazano postoje postupna povećanja prihoda od prodaje usluga, prvenstveno zbog povećanja cijene i povećanja potrošnje po stanovniku. Cilj je postizanje kako financijske održivosti, tako i pozitivnog operativnog rezultata svake godine.

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA UKLJUČUJUĆI PROJEKT	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Prihodi od prodaje	23.576	23.771	23.960	24.150	27.722	30.319	33.191	34.986	36.240
Ukupni poslovni prihodi	23.576	23.771	23.960	24.150	27.722	30.319	33.191	34.986	36.240
Materijalni troškovi	(3.354)	(3.376)	(3.393)	(3.409)	(3.476)	(3.503)	(3.503)	(3.503)	(3.503)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(257)	(257)	(257)	(257)
Troškovi redovitog održavanja	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(1.476)	(3.554)	(3.554)	(3.554)	(3.554)	(3.554)
Troškovi struje	(4.644)	(4.676)	(4.698)	(4.722)	(5.123)	(5.164)	(5.164)	(5.164)	(5.164)
Troškovi osoblja	(11.307)	(11.420)	(11.535)	(11.650)	(12.096)	(12.969)	(13.802)	(14.327)	(14.873)
Ostali poslovni rashodi	(2.637)	(2.655)	(2.668)	(2.681)	(2.692)	(2.713)	(2.713)	(2.713)	(2.713)
Ukupni poslovni rashodi	(23.418)	(23.603)	(23.769)	(23.938)	(27.197)	(28.160)	(28.993)	(29.518)	(30.064)
Neto poslovni rezultat	158	168	191	212	526	2.159	4.198	5.467	6.176
Financijski prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financijski rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	158	168	191	212	526	2.159	4.198	5.467	6.176
Amortizacija	(11.415)	(11.415)	(11.415)	(11.415)	(16.788)	(15.244)	(15.244)	(15.244)	(15.244)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	(11.257)	(11.247)	(11.224)	(11.203)	(16.262)	(13.085)	(11.046)	(9.777)	(9.068)

Tablica 10-68 Račun dobiti i gubitka s projektom

U tisućama kuna

RAČUN DOBITI I GUBITKA INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Prihodi od prodaje	-	-	-	-	3.386	4.842	6.459	7.469	8.566
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	3.386	4.842	6.459	7.469	8.566
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(257)	(257)	(257)	(257)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.079)	(2.079)	(2.079)	(2.079)	(2.079)
Troškovi struje	-	-	-	-	(384)	(387)	(387)	(387)	(387)
Troškovi osoblja	-	-	-	-	(330)	(354)	(377)	(391)	(406)
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.101)	(3.130)	(3.152)	(3.167)	(3.182)
Neto poslovni rezultat	-	-	-	-	285	1.712	3.306	4.302	5.385
Financijski prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financijski rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni financijski rezultat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dobit (gubitak) prije amortizacije	-	-	-	-	285	1.712	3.306	4.302	5.385
Amortizacija	-	-	-	-	(5.373)	(5.373)	(5.373)	(5.373)	(5.373)
Dobit (gubitak) nakon amortizacije	-	-	-	-	(5.087)	(3.661)	(2.066)	(1.070)	12

Tablica 10-69 Račun dobiti i gubitka inkrementalno

10.5.2.3 Plan financiranja te izračun bespovratnih sredstava EU

Izračun bespovratnih sredstava EU

Vodič za izradu analize koristi i troškova za investicijske projekte iz 2014. godine sadržava upute za izračunavanje nedostajućih financijskih sredstava i iznos nepovratnih sredstava EU-a.

Nedostajuća se financijska sredstva i prihvatljivi iznos potpore u svezi s ovim projektom izračunavaju na sljedeći način:

U tisućama kuna

Koraci za utvrđivanje količine bespovratnih sredstava EU-a - metoda utvrđivanja financijskog raskoraka	Skraćenice	Vrijednosti
Da li je projekt ima uvjete za EU sredstva?		YES
Korak 1- utvrditi stopu financijskog raskoraka (R) R= Max EE/DIC	R	87,57%
Diskontirani troškovi ulaganja (DIC)	DIC	202.748
Diskontirani neto prihod DNR (diskontirani prihodi - diskontirani troškovi rada)	DNR	25.198
Maksimalni prihvatljivi rashodi (maxEE = DIC - DIR)	EE	177.550
Korak 2 - utvrditi 'iznos odluke (DA)', to jest iznos koji se odnosi na stopu sufinansiranja za prioritetnu os DA = EC*R	DA	213.651
Ukupni investicijski troškovi		243.972
Ne prihvatljivi trošak		0
Kratica 'EC' podrazumijeva prihvatljive troškove	EC	243.972
Korak 3 - utvrditi maksimalni iznos bespovratnih sredstava EU-a	EU grant	181.604
Max CRpa' znači maksimalnu fiksnu stopu sufinansiranja za prioritetnu os sukladno Odluci Komisije o usvajanju operativnih programa		85,00%
Iznos granta u %		74,44%

Tablica 10-70 Izračun EU granta

10.5.2.4 Predviđeni plan financiranja

Prema izračunu sredstava EU, od ukupnog prihvatljivog troška ulaganja koja iznose 244 milijuna kuna 74,44% će se financirati iz potpore EU-a, a preostali će se dio od 62 milijuna kuna ili 25,56% biti će raspodijeljen na tri dijela između jedinica isporučitelja vodnih usluga (lokalne samouprave), Hrvatskih voda, te Republike Hrvatske.

Tablica izvora financiranja je dana u slijedećem prikazu:

U kunama

IZVOR FINANCIRANJA S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	Ukupno u kunama	Udio u %	Udio u %
Pomoć Zajednice	36.663	63.685	64.342	16.914	181.604	74,44%	
EU Fond	36.663	63.685	64.342	16.914	181.604	74,44%	
Doprinosi domaćeg javnog sektora	12.591	21.871	22.097	5.809	62.369	25,56%	100,00%
Lokalna razina	1.678	2.915	2.946	774	8.314	3,41%	13,33%
Kredit	-	-	-	-	-	0,00%	0,00%
Hrvatske vode	5.456	9.478	9.576	2.517	27.028	11,08%	43,34%
Republika Hrvatska	5.456	9.478	9.576	2.517	27.028	11,08%	43,34%
Ukupna financijska sredstva	49.254	85.556	86.439	22.723	243.972	100,00%	

Tablica 10-71 Izvori financiranja

Analiza financijske održivosti

Analiza financijske održivosti provedena je radi provjere jesu li financijska sredstva dostatna da pokriju financijski odljev, iz godine u godinu, u cjelokupnom razdoblju trajanja projekta. Financijske održivosti se smatra osiguranom ukoliko se utvrdi da kumulativni neto novčani tijekom svih godina trajanja projekta nije negativan. Financijske priljeve i odljeve koji pokazuju financijsku održivost u situaciji sa i bez projekta donosi tablica u nastavku. Pregled podataka u tablici financijske održivosti prikazuje kolone sukladno godinama kada se mijenja oprema, te djelomično odstupa od pregleda u prethodnim tablicama.

U tisućama kuna

FINANCIJSKA ODRŽIVOST S PROJEKTOM	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna financijska sredstva	49.254	85.556	86.439	22.723	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	23.576	23.771	23.960	24.150	27.722	30.319	33.191	34.986	36.240
Ukupni priljev	72.830	109.327	110.399	46.873	27.722	30.319	33.191	34.986	36.240
Ukupni poslovni rashodi	(23.418)	(23.603)	(23.769)	(23.938)	(27.197)	(28.160)	(28.993)	(29.518)	(30.064)
Ukupni investicijski troškovi	(49.254)	(85.556)	(86.439)	(22.723)	-	-	(14.170)	(33.063)	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	-	-	(14.170)	(33.063)	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	(83)	(1)	(2)	(2)	(27)	(19)	(21)	(21)	9
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(72.756)	(109.160)	(110.211)	(46.663)	(27.224)	(28.179)	(43.184)	(62.602)	(30.054)
Ukupni novčani tijek	75	166	189	210	498	2.140	(9.993)	(27.616)	6.185
Kumulativni neto novčani tijek	8.585	8.751	8.940	9.150	9.648	19.752	31.780	23.417	55.337
FINANCIJSKA ODRŽIVOST INKREMENTALNO	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupna financijska sredstva	49.254	85.556	86.439	22.723	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	3.386	4.842	6.459	7.469	8.566
Ukupni priljev	49.254	85.556	86.439	22.723	3.386	4.842	6.459	7.469	8.566
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.101)	(3.130)	(3.152)	(3.167)	(3.182)
Ukupni investicijski troškovi	(49.254)	(85.556)	(86.439)	(22.723)	-	-	(14.170)	(33.063)	-
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promjene obrtnog kapitala	(0)	0	-	-	(25)	(17)	(17)	(17)	0
Porezi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(49.254)	(85.556)	(86.439)	(22.723)	(3.125)	(3.146)	(17.339)	(36.246)	(3.181)
Ukupni novčani tijek	-	-	-	-	260	1.695	(10.880)	(28.777)	5.385
Kumulativni neto novčani tijek	-	-	-	-	260	7.935	14.500	874	27.737

Tablica 10-72 Financijska održivost projekta

Kao što je prikazano u prethodnoj tablici, rezultat primijenjene cjenovne strategije je postizanje financijske održivosti JIVU. Pozitivni kumulativni neto novčani tok postiže se u svim godinama. Ukupni inkrementalni kumulativni novčani tijek ostvaruje oko 28 milijun kuna na kraju referentnog razdoblja.

10.5.2.5 Određivanje neto novčanog tijeka

Kao što je gore naglašeno, inkrementalni je pristup poduzet kako bi se utvrdili neto novčani tokovi prema kojima se izračunava povrat na investiciju. Novčani tijek u situaciji "s projektom" uspoređeni s novčanim tijekom u situaciji "bez projekta".

U tisućama kuna

IZRAČUN FINANCIJSKOG POVRATA INVESTICIJE INKREMENTALNA ANALIZA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupni priljev	-	-	-	-	3.394	4.864	6.498	7.518	8.627
Ukupno fakturirani prihodi	-	-	-	-	3.394	4.864	6.498	7.518	8.627
Ukupni odljev	(45.054)	(77.778)	(78.581)	(20.657)	(3.101)	(3.130)	(17.322)	(36.229)	30.499
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.101)	(3.130)	(3.152)	(3.167)	(3.182)
Ukupni investicijski troškovi	(45.054)	(77.778)	(78.581)	(20.657)	-	-	(14.170)	(33.063)	33.681
Troškovi investicije	(45.054)	(77.778)	(78.581)	(20.657)	-	-	-	-	-
Neto novčani tijekovi	(45.054)	(77.778)	(78.581)	(20.657)	294	1.735	(10.824)	(28.711)	39.126

Tablica 10-73 Financijski povrat investicije / inkrementalno

Izračun financijskog povrata na investiciju

Jedan od ključnih ciljeva financijske analize je utvrditi povrat na ulaganje i procijeniti treba li projekt dobiti sufinanciranje iz fondova EU-a. Ako je financijska vrijednost investicije (prihodi projekta minus troškovi projekta) ne uključujući doprinos fondova negativna, tada je projekt prikladan za financiranje iz sredstava EU-a. U tom slučaju, iznos bespovratnih sredstava EU-a ne smije prelaziti točku pokrića kako se ne bi dogodilo prekomjerno financiranje. Isti je inkrementalni novčani tijek primijenjen kod utvrđivanja nedostajućih financijskih sredstava, a koristi se i za izračun pokazatelja financijske učinkovitosti projekta (tj. financijske neto sadašnje vrijednosti FNPV/C i sukladnog financijskog povrata od investicije ili FRR/C) u nedostatku sufinanciranja iz fondova EU-a. Sufinanciranje je potrebno samo ukoliko predloženi projekt ne donosi financijsku dobit. U tom je smislu projekt prihvatljiv za sufinanciranje ukoliko je, prije uključivanja EU-a, njegova FNPV/C niža od 0, odnosno FRR/C je niža od primijenjene diskontne stope (4% je korišteno u analizi, sukladno uputama Vodiča za izradu CBA).

U slučaju projekata sufinanciranih bespovratnim sredstvima, koristi se analiza profitabilnosti kako bi se osigurala odgovarajuća razina potpore, a ne prijenos većeg iznosa sredstava nositelju projekta nego što je potrebno za postizanje financijske održivosti prema priuštvom cjenovnom sustavu. Financijska stopa povrata na investiciju (FRR/C) mjeri sposobnost projekta da donese odgovarajući povrat na investiciju, bez obzira na način na koji se financira. FRR/C se izračunava iz projekcije novčanog toka koji pokriva utvrđeno plansko razdoblje projekta, a uključuje početno ulaganje, troškove zamjene imovine, troškove pogona i održavanja kao odljeve, te prihod projekta, kao i ostatak vrijednost projekta na kraju ekonomskog životnog vijeka kao priljev.

Rezultati izračuna su sažeti u slijedećoj tablici:

Glavni parametri	Vrijednosti
Financijska interna stopa povrata (FRR/C) investicije	(5,13%)
Diskontna stopa	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/C) investicije	(177.550)

Tablica 10-74 Sažetak izračuna povrata na investiciju FRR/C i FNPV/C (000) kuna

Kao što je vidljivo iz prethodnog izračuna, projekt ostvaruje negativnu stopu povrata i negativnu neto sadašnju vrijednost, i kao takav treba potporu.

Izračun financijskog povrata na Kapital

Financijska stopa povrata na vlasnički kapital (FRR/K) mjeri sposobnost projekta da osigura odgovarajući povrat na kapital koji je nositelj projekta uložio u projekt. FRR/K izračunava se iz iste projekcije novčanog toka za izračunavanje FRR/C, ali uzima u obzir cjelokupnu potporu (doprinos EU-a, nacionalnu potporu, kredite i sl.) dobivenu za provedbu ulaganja. FRR/K ne smije prelaziti potrebni povrat na kapital za trgovačka društva iz istog sektora, jer bi to značilo ostvarenje profita nositelju projekta na račun poreznih obveznika EU-a.

U tisućama kuna

FINANCIJSKI POVRAT NA DOMAĆI KAPITAL	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno fakturirani prihodi	-	-	-	-	3.394	4.864	6.498	7.518	8.627
Ostatak vrijednosti									33.681
Ukupni priljev	-	-	-	-	3.394	4.864	6.498	7.518	42.307
Ukupni poslovni rashodi	-	-	-	-	(3.101)	(3.130)	(3.152)	(3.167)	(3.182)
Kamate	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Povrat zajma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg privatnog sektora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno učešće domaćeg javnog sektora	(12.591)	(21.871)	(22.097)	(5.809)	-	-	-	-	-
Ukupni odljev	(12.591)	(21.871)	(22.097)	(5.809)	(3.101)	(3.130)	(3.152)	(3.167)	(3.182)
Neto novčani tijek	(12.591)	(21.871)	(22.097)	(5.809)	294	1.735	3.345	4.352	39.126

Tablica 10-75 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K

Glavni parametri	Vrijednosti
Financijska interna stopa povrata (FRR/K) kapitala	2,70%
Diskontna stopa	4,0%
Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV/K) kapitala	(12.871)

Tablica 10-76 Sažetak izračuna povrata na kapital FRR/K i FNPV/K (000) kuna

Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital je niža od trenutne cijene kapitala na tržištu novca. Prema metodologiji, Financijska interna stopa povrata na nacionalni kapital obično ne bi trebala značajnije premašiti realnu stopu od 4%. Za projekte koji imaju veću realnu stopu od 4%, propisi EU-a zahtijevaju da nacionalni doprinos bude veći, a FRR/C ponovno izračunat, što ovdje nije slučaj.

10.5.3 Ekonomska analiza

10.5.3.1 Kvantificirane koristi

Prednosti za stanovništvo: Bolja kvaliteta površinskih voda

Poboljšanje uvjeta za korištenje vode u moru. Kvaliteta mora je korist koja se odnosi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika zbog bolje kvalitete mora uzrokovane realizacijom određenih projekta. Posebno se to odnosi na plitka područja kao što je to Malostonski zaljev. Procijenjena korist za svakog korisnika iznosi na 38 eura. Pretpostavka je da je cjelokupno stanovništvo predmetnog vodo-uslužnog područja koje gravitira Malostonskom zaljevu zainteresirano za poboljšanu kvalitetu površinskih voda. Ovaj izračun daje nam korist od oko 9 milijuna kuna godišnje.

Poboljšana kakvoća vode za kupanje

Primjenjivo za najmanje sve posjetitelje predmetnog vodo-uslužnog područja koji koriste pogodnosti kupanja u moru. Prema evidencijama turističkih zajednica evidentirani godišnji broj noćenja na području projekta za 2019 godinu je oko 800 tisuća Neum, Slivno 158 tisuća noćenja, te Ston 155 tisuća noćenja. Ovaj izračun daje nam korist od oko 15,3 milijuna kuna godišnje na početku projekta, a navedena korist se povećava na 28 milijuna kuna zbog projiciranog povećanja broja noćenja.

Uštede vezane uz problematiku septičkih jama

U vezi s povećanjem broja priključaka na mrežu odvodnje u aglomeraciji, kućanstva više neće imati troškove održavanja septičkih jama.

Koristi od projekta vezane uz rješavanja problema septičkih jama preuzeta je iz nacionalne metodologije. Vrijednost uštede koja se primjenjuje u CBA je 517 eura (oko 4 tisuće kuna) po domaćinstvu godišnje Broj novih priključaka na mrežu odvodnje zbog projekta je oko 0,7 tisuća.

Korist je izračunata na temelju broja domaćinstva spojenih na sustav odvodnje pomnoženog s ovom godišnjom uštedom. Ovaj izračun nam daje koristi od oko 3 milijuna kuna godišnje na početku projekta.

Treba napomenuti da je ovo čista ušteta troškova resursa u smislu uklanjanja otpadnih voda, i ne uzima u obzir troškove pročišćavanja jer bi to podrazumijevalo dvostruko računanje s obzirom na gore navedeni izračun smanjenja onečišćenja.

Sažetak koristi je dan u sljedećem prikazu:

Korist / trošak	Pristup	Jedinične vrijednosti	Baza za izračun	Udio u ukupnim koristima
Koristi od poboljšanja stanja vodotoka	Poboljšanje uvjeta za korištenje mora. Korist od kvalitete mora se odnosi na spremnost za plaćanje krajnjih korisnika koji imaju benefit zbog kvalitetnijeg izvora vode uzrokovano realizacijom projekta.	38 eura po stanovniku	30 tisuća stanovnika vodo-uslužnog područja	29,63%
Koristi ne korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	Ova prednost se odnosi na koristi koje će imati turisti koji koriste kupališta na području Malostonskog zaljeva.	12 kuna po posjetitelju dnevno	1,3 milijuna noćenja	60,57%
Ušteta na održavanju i pražnjenju septičkih jama	Sukladno nacionalnoj metodologiji izrade CBA, razmotrene su neto uštede koje proizlaze iz pročišćavanja otpadnih voda vezanih uz projekt u odnosu na druge načine	517 eura godišnje po priključku	1,5 tisuća priključaka	9,79%

10.5.3.2 Izračun ekonomske interne stope rentabilnosti i neto sadašnje vrijednosti

Ukupni rezultat ekonomske analize troškova i koristi pokazuje pozitivan rezultat za projekt u kom je postignuta ekonomska stopa povrata viša od diskontne stope, zatim pozitivna neto sadašnja vrijednost, a omjer koristi i troškova je veći od 1. Treba napomenuti da je ovaj rezultat dobiven na temelju relativno konzervativnih pretpostavki za izračunate koristi, te da osim toga postoje i neke koristi koje proizlaze iz projekta a koje nisu kvantitativno procijenjene. Tablica u nastavku prikazuje neto novčani tok ekonomske analize, koji se koristi za izračun neto sadašnje vrijednosti, interne stopu rentabilnosti, te omjer troškova i koristi na inkrementalnoj osnovi.

U tisućama kuna

IZRAČUN EKONOMSKE INTERNE STOPE INKREMENTALNA ANALIZA	2025	2026	2027	2028	2029	2036	2044	2049	2054
Ukupno ekonomske koristi	-	-	-	-	26.938	33.124	38.280	41.858	45.778
Financijski ispravak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanjske koristi	-	-	-	-	26.938	33.124	38.280	41.858	45.778
Koristi korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	-	-	-	-	8.849	10.170	11.512	12.402	13.360
Koristi za korisnika: Poboljšana kvaliteta vode za kupanje i ostalih vodenih površina	-	-	-	-	15.300	19.741	23.130	25.537	28.195
Koristi od smanjenje broja septičkih jama	-	-	-	-	2.790	3.214	3.638	3.919	4.222
Koristi od smanjenja emisije CO2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prihodi od prodaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni poslovni prihodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni ekonomski troškovi	(44.542)	(75.407)	(75.405)	(23.321)	(7.675)	(8.034)	(22.542)	(41.648)	24.875
Vanjski troškovi (emisija CO2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troškovi poslovanja	(4.523)	(4.568)	(4.614)	(4.660)	(7.675)	(8.034)	(8.372)	(8.585)	(8.806)
Materijalni troškovi	-	-	-	-	(53)	(54)	(54)	(54)	(54)
Troškovi zbrinjavanja mulja	-	-	-	-	(255)	(257)	(257)	(257)	(257)
Troškovi redovitog održavanja	-	-	-	-	(2.079)	(2.079)	(2.079)	(2.079)	(2.079)
Troškovi struje	-	-	-	-	(384)	(387)	(387)	(387)	(387)
Visoko obrazovani kadar	(11.307)	(11.420)	(11.535)	(11.650)	(11.766)	(12.615)	(13.426)	(13.937)	(14.467)
Nisko obrazovani kadar	6.784	6.852	6.921	6.990	6.862	7.357	7.829	8.127	8.437
Ostali poslovni rashodi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupni troškovi investicije	(40.019)	(70.839)	(70.792)	(18.661)	-	-	(14.170)	(33.063)	33.681
Troškovi investicije	(40.019)	(70.839)	(70.792)	(18.661)	-	-	-	-	-
Ostali troškovi investicije	-	-	-	-	-	-	(14.170)	(33.063)	33.681
Neto ekonomske koristi	(44.542)	(75.407)	(75.405)	(23.321)	19.263	25.090	15.738	211	70.652

Tablica 10-77 Ekonomska analiza

Glavni alati za vrednovanje ekonomske analize su izračuni neto sadašnje vrijednosti, izračun interne stope rentabilnosti i omjer troškova i koristi projekta. Rezultati su ovih izračuna sažeti u nastavku.

Glavni parametri	Vrijednosti
Ekonomska interna stopa povrata (ERR) investicije	8,56%
Diskontna stopa	5,0%
Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) investicije	106.561
Omjer koristi i troškova (B/C)	1,36

Tablica 10-78 Sažetak rezultata ekonomske analize ERR i ENPV (000) Kuna

Zaključne napomene:

- Investicijski, **svi modeli** (varijantna rješenja) **su u rasponu 231 – 360 mil. HRK (bez PDV-a)**. Investicijski najmanji model je A.1 – investicija u odvodnju i pročišćavanje na području RH, a investicijski najveći model B.2 - investicija u odvodnju i pročišćavanje na području RH i BiH. Operativni trošak (HRK/god) u pravilu prati visinu investicije.
- Sukladno obuhvatima pojedinih modela, variraju i drugi pokazatelji. Najbitniji za izdvojiti su: **broj planiranih korisnika/priključaka** (zajednički za kategorije stalnog stanovništva, turizma te gospodarstva) te **količina prikupljene i pročišćene otpadne vode (m³/god)**.
- **U izračun količina potrošene pitke, odnosno prikupljanje i pročišćene otpadne vode u obzir su uzeti prostorni obuhvati isporučitelja, a ne sami projekt**, sve s ciljem određivanja jedinstvene cijene vodne usluge područja. Ovo je posebice vidljivo u modelu C, gdje se analizira pripajanje dijela projektnog područja regionalnom JIVU NPKLM. U tom slučaju, svi ovi pokazatelji su značajno veći nego u modelima A i B gdje se analizira uspostava novoosnovanog trgovačkog društva.
- Modeli A i C predviđaju provedbu projekta Malostonskog zaljeva sa zahvatima isključivo na teritoriju RH, dok se investicija u BiH provodi paralelno putem drugim financijskih mehanizama (npr. InteRReg). U ovim modelima, nastavno na prikupljene i pročišćene otpadne vode iz RH, modeli su (sukladno postojećem stanju sustava odvodnje) u obzir uzeli i prikupljanje te pročišćavanje otpadne vode s područja BiH (i to u planiranom stanju, kao da se zasebni projekt proveo). Financijski, JIVU na području RH bilježi prihod od strane JIVU koji prikuplja i predaje otpadne vode na području BiH (Mareco), kao naknada za pročišćavanje prikupljenih otpadnih voda drugog isporučitelja. Ovaj prihod je postavljen kao udio od ukupnih operativnih troškova transporta BiH-UPOV i troškova obrade otpadne vode na UPOV-u Vino, razmjerno udjelu organskog opterećenja korisnika u BiH.
- **Cijena vodne usluge varira od 16,50 HRK/m³ (model A.1) do 24,93 HRK/m³ (model B.2)**. Sve naknade, fiksni i varijabilni troškovi unutar cijene svedeni su za potrebe prikaza na jedinstvenu cijenu HRK/m³. Na istu imaju utjecaj gore navedeni parametri broja planiranih korisnika, prikupljene otpadne vode, ali i visina investicije te operativnih troškova. S te strane, očekivano najnižu i najvišu cijenu imaju investicijski najmanji i najveći model. Cijena vodne usluge je iskazana za planirano stanje, odnosno nastavno na postojeću cijenu. Postojeće cijene različitih isporučitelja na predmetnom području su ponderirane. Ističe se kako postoji nezanemariva razlika u postojećim cijenama isporučitelja vodnih usluga, uzrokovana drugačijim pristupima povrata troškova, ali i različitim temeljnim ekonomskim pokazateljima RH i BiH. Za potrebe evaluacije modela (posebice za modele novoosnovanog trgovačkog društva) primijenjen je postulat jedinstvene cijene vodne usluge. **Inkrementalni pokazatelj porasta cijene se kreće od 4,89 do 7,18 HRK/m³**.
- Sukladno poglavlju 10.1.1, modeli A.2, B.2 i C.2 se od svojih pandana A.1, B.1 i C.1 razlikuju isključivo u uključenju dodatnog investicijskog troška transportne dionice preko mosta Bistrina te oko Malostonskog zaljeva. Obzirom da ova investicija ne rezultira ni sa kakvom promjenom ulaznih podataka u vidu prikupljene i pročišćene otpadne vode, isključivo većim investicijskim

i operativnim troškom, **svi financijski pokazatelji za modele A.2, B.2 i C.2 su gori od pokazatelja A.1, B.1 i C.1.**

- Sukladno poglavlju 10.1.1, različiti modeli imaju različite prostorne i investicijske opsege. **U pogledu osiguranja stope EU (su)financiranja, svi modeli se kreću u rasponu 72,3-74,4%.** Ovo je u rangu očekivanog, ali u gornjem/pozitivnom rasponu. Za sve modele je pretpostavljeno pokriće lokalne komponente bez kreditnog zaduženja, već od strane lokalne/regionalne/državne razine, stoga su stope sufinanciranja više. U slijednoj Studiji/Studijama izvodljivosti, možebitnim uvrštavanjama kreditnog zaduženja, mogu se očekivati nešto niže stope.
- U pogledu priuštivosti, cijena vodne usluge za sve modele je za prvu godinu korištenja (2029.g.) u rasponu 2,6%-3,8% prosječnog mjesečnog dohotka projektnog područja (ističe se kako navedeno područje varira od modela do modela). U zadnjoj godini projekta (2054.g.) raspon stopa priuštivosti je 4,4%-8,2% prosječnog mjesečnog dohotka. Najbolje pokazatelje priuštivosti bilježe modeli B.1/B.2 (B.1 konkretno), obzirom da se u tim modelima priuštivost računa uključivo sa stanovništvom općine Neum u BiH koja na projektnom području predstavlja najveću administrativnu jedinicu. Modeli A i C se baziraju isključivo na pokazateljima općina Ston i Slivno s relativno malim brojem stanovnika. Ističe se kako za navedene općine (sukladno praksi na jadranskom području) postoji nezanemariv udio sive ekonomije (neprijavljeni turizam) koji u stvarnosti diže prosječni mjesečni dohodak, odnosno stopa priuštivosti je u praksi niža.
- **Financijske i ekonomske stope interne stope povrata su zadovoljavajuće,** odnosno opravdavaju EU pomoć prilikom provedbe projekta. Omjer koristi i troškova (B/C) je za svaki od modela lagodno preko pokazatelja 1,0.

11 PRILOZI

Prilog 3.1: Vodoopskrbni podsustav Moševiči-Visočine i vodovodna mreža Imotice

Prilog 5.1: Analiza vodnih gubitaka po IWA metodologiji

Prilog 5.2: Hidraulički model sustava vodoopskrbe – postojeće stanje

Prilog 5.3: Hidraulički model sustava vodoopskrbe – planirano stanje

Prilog 5.4: Vodoopskrbni sustav Neum, planirano rješenje M 1:5000

Prilog 5.5: Vodoopskrbni sustav Ston, planirano rješenje M 1:5000

Prilog 5.6: Vodoopskrbni sustav Slivno, planirano rješenje M 1:5000

Prilog 5.7: Vodoopskrbni sustav Moševiči-Visočine-Imotica, planirano rješenje M 1:5000

Prilog 6.1: Zakonodavni okvir

Prilog 10.1: Analiza troškova i koristi za varijante A.2, B.2 i C.2