



Dokumentacija za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

- Naziv Projekta:** Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali - Bokokotorski zaliv
- Nosilac Projekta:** Vodovod i kanalizacija, Kotor
- Odgovorna osoba:** Đuro Marković (Izvršni direktor ViK-a Kotor)
Škaljari bb (zgrada Obnove)
Kotor 85330, Crna Gora
Tel. +382 (0) 32 325 214
vodovod.kotor@t-com.me
info@vodovodkotor.com
- Kontakt osoba:** Velemir Dragić (Šef službe za razvoj, projektovanje i investicije)
Kotor 85330, Crna Gora
Tel. +382 (0) 67 571 838
dragicv@t-com.me




Broj: 05-sl.
Datum: 23.02.2025. godine

**Dokumentacija za odlučivanje
o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu**

**Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali -
Bokokotorski zaliv**

Obrađivači:


Vuko Strugar, dipl.inž.tehn.


Željko Spasojević, dipl.inž.građ.


Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.


Dragan Kalinić, dipl.inž.el.


Aleksandra Mirković, spec.z.ž.sredine


mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.



Direktor


mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.

Podgorica, februar 2026.g.



1. Opšte informacije

Naziv Projekta:	Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali - Bokokotorski zaliv
Nosilac Projekta:	Vodovod i kanalizacija Kotor
Odgovorna osoba:	Đuro Marković (Izvršni direktor ViK-a Kotor) Škaljari bb (zgrada Obnove) Kotor 85330, Crna Gora Tel. +382 (0) 32 325 214 vodovod.kotor@t-com.me info@vodovodkotor.com
Kontakt osoba:	Velemir Dragić (Šef službe za razvoj, projektovanje i investicije) Kotor 85330, Crna Gora Tel. +382 (0) 67 571 838 dragicv@t-com.me

2. Opis lokacije

Lokacija na kojoj se planira projekat vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda u Bokokotorskom zalivu su naselja Risan, Perast, Muo, Prčanj i Stoliv u Kotoru.



Slika 2.1. Lokacija projekta (www.Google Earth)

Projektno područje obuhvata naselja Muo, Prčanj i Stoliv na južnoj strani i centar Kotorskog zaliva, te naselja Risan i Perast na sjevernoj strani Kotorskog zaliva. Dodatno, potrebe za vodom duž sjevernog dijela zaliva između tjesnaca Verige i Risna treba uzeti u obzir jer je područje povezano sa tranzitnim vodovodnim vodom Muo-Prčanj-Stoliv nizvodno od tjesnaca Verige.

Shodno obimu projekta, radi jasnijeg prikazivanja lokacije, ovdje ćemo navesti koji su projekti planirani:

- Projekat kanalizacione mreže u Risnu,
- Projekat kanalizacione mreže u Perastu,
- Projekat mreže vodosnabdijevanja u Risnu,
- Projekat mreže vodosnabdijevanja u Perastu,



- Projekat tranzitne linije otpadnih voda Risan - Perast, uključujući glavnu pumpnu stanicu u Risnu,
- Projekat podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisionu pumpnu stanicu (Perast - Stoliv),
- Projekat vodosnabdijevanja Prčanj-Stoliv (uključujući priključke na linije snabdijevanja u i iz rezervoara) i
- Projekat kanalizacione tranzitne linije Stoliv - Prčanj.

Ukupan broj stanovnika koji će imati koristi od planiranih mjera u projektnom području (Muo, Perast, Prčanj, Risan i Stoliv) je otprilike 8.200, uključujući stalnu i turističku populaciju. Pregled projektne oblasti i dodatnih razmatranih oblasti prikazan je na slici ispod.

Duž trase kojom će se sprovesti projekti, nalaze se lokalne saobraćajnice, te gradska elektro, hidrotehnička mreža, a u okruženju trase se nalaze i kulturno-istorijski objekti.

Na projektnoj lokaciji nema močvarnih djelova, nema šumskih površina.



Slika 2.2. Projektno područje

Ukupan broj stanovnika koji će imati koristi od planiranih mjera u projektnom području (Muo, Perast, Prčanj, Risan i Stoliv) je oko 8.200, uključujući stalnu i turističku populaciju.

Na projektnoj lokaciji nema močvarnih djelova, nema šumskih površina.

Osnovni morfometrijski podaci Bokokotorskog zaliva: Ukupna površina je 87,33km². Ukupna zapremina je 2.412.306.000km³. Maksimalna dubina je 60m. Srednja dubina je 27,3m. Dužina zaliva je 28,13km. Dužina obale je 105,7km. Razuđenost obale (K) iznosi 3,07. Širina ulaza je 2,95 km.¹ Pretpostavlja se da je na nastanak Bokokotorskog zaliva uticala fluvijalna erozija u pliocenu.

Boka Kotorska je jedinstven zaliv Mediterana - izuzetan kulturni pejzaž koji čini harmonična simbioza prirodnih fenomena i graditeljskog nasljeđa. Izuzetno povoljni i specifični prirodni i klimatski uslovi Zaliva bili su presudni za nastanjivanje ovog područja još od najranijih

¹<https://sr.wikipedia.org/wiki>



vremena i izgradnju gradova i naselja na svojstven način, čime je došlo do jedinstvenog sklada tvorevina prirode i ljudskog duha.

Morfološki, geološki i hidrološki fenomeni učinili su ovo područje izuzetnom tvorevinom prirode visokih kvaliteta na području Mediterana, a sa svojom sveukupnošću i antropogenom komponentom i u svijetu. Područje zaliva okružuju vertikalne dinarsko-primorskog krečnjaka, dostižući najveću visinu od 1895 m (Orjen) i dubinu u zalivu (52 m), čime područje pripada rijetkim oblastima holokarsta u svijetu, sa osobito izraženom kraškom morfologijom i hidrologijom.

U tako izuzetnim prirodnim uslovima dodajući geografski položaj i istorijske tokove, ljudska je ruka u svom neprekinutom kontinuitetu stvarala svojevrstna kulturna dobra primajući uticaje kultura Sredozemlja, Zapada i djelimično Istoka, transformišući ih u okvire svog načina življenja i poimanja života i emitujući ih na šira područja bivše Jugoslavije, Balkana, pa i područja Istočne Evrope, uklapajući ih sa izuzetnim senzibilitetom u prirodu rubom zaliva, čineći sa njome jedinstvenu prirodnu i kulturnu - čovjekovu sredinu na najhumaniji način.

Boka Kotorska se nalazi na listi Kluba najljepših zaliva svijeta. Zbog svojih izuzetnih univerzalnih kulturnih i prirodnih vrijednosti dio Zaliva, područje Kotora koje obuhvata kotorski i risanski dio zaliva, nalazi se od 1979. godine na UNESCO-voj Listi svjetskog nasljeđa.

a) Postojeće korišćenje zemljišta

Projekat će se realizovati uglavnom na zauzetom zemljištu-saobraćajnice i podmorju između Perasta i Stoliva. Duž trase kojom će se sprovoditi projekti, nalaze se lokalne saobraćajnice, te gradska elektro, vodovodna mreža.

U daljem tekstu je dat spisak katastarskih parcela prema projektima.

- Projekat kanalizacione mreže u Risnu

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:

1081, 515/1, 1069/3, 1082, 1083, 1084, 1041, 1042/6, 1025, 1026, 1015, 929, 1075, 1072/1, 1074, 831, 830, 1080/3, 1080/1, 342/2, 342/1, 666, 678, 684, 692, 694, 788, 791, 801, 714, 1080/2, 316, 307, 302, 299, 293, 605/1, 538, 406, 428, 379, 1071, 1078, 195, 1076/1, 234, 643, 1079, 355, 356/2, 456/2, 473/1, 587, 365, 593, 1040/1, 1038/2, 499, 539/5, 527, 1082, 1068/1, 1068/2, 1083, 587, 1072/1, 1084, 587, 1082, 657, 631, 658 KO Risan I, Kotor.

- Projekat kanalizacione mreže u Perastu

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:

368/1, 8/1, 17, 18, 60/1, 60/2, 20, 22, 57, 29, 38, 40, 88, 115, 92/2, 102, 98, 84/4, 131, 130, 111, 151, 140, 171, 166, 161, 313, 311, 314, 181, 178, 185, 153, 227, 212, 232, 234, 239, 240, 243, 266/1, 286, 291, 293, 296, 297, 266/2, 273, 944, 371, 369/3, 368/1, 57, 140, 322, 944, 57, 140, 322 KO Perast, Kotor.

- Projekat mreže vodosnabdijevanja u Risnu

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:



1084, 929, 1074, 831, 791, 694, 605/1, 1079, 295/1, 355, 230/2, 356/5, 356/18, 356/8, 356/1, 363, 365, 362, 361, 1071, 419, 418, 420, 414/1, 538, 542, 541/1, 540, 539/5, 318, 1080/2, 332, 333/2, 1080/1, 1080/3, 660/2, 659, 539/5, 605/1, 587, 1079, 593, 618, 627, 616, 591/1, 646, 379, 365, 1071, 356/18, 295/1, 316, 307, 302, 299, 303/1, 303/2, 1074, 714, 788, 804, 803, 811, 801, 791, 831, 969, 834, 949, 1072/1, 692, 684, 694, 1042/6, 1049/1, 1041, 1040/1, 1040/2, 1038/3, 938, 908, 666, 663/5, 1080/3, 1080/2, 1080/1, 332, 333/2, 342/2, 342/1, 657, 580, 1075, 659, 881, 1084, 964/1, 569, 880, 1083, 660/2, 662, 803, 658 sve u KO Risan I, Kotor.

- Projekat mreže vodosnabdijevanja u Perastu

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:

8/1, 7/1, 22, 23/1, 23/2, 23/5, 20, 156, 158, 159, 160/1, 151, 162, 111, 166, 167, 140, 313, 185, 227, 228, 229, 153, 212, 218, 266/1, 255, 253, 270, 286, 289, 291, 296, 297, 293, 272, 273, 266/2, 60/1, 60/2, 38, 40, 170, 172/2, 226, 290, 262, 261, 248, 197, 216, 6, 8/1, 8/2, 10, 9, 17, 14, 19, 20, 53, 47, 54, 55, 60/1, 48, 49, 50, 58, 59, 62, 63, 64/1, 29, 28, 30/1, 30/2, 30/3, 67, 78, 79, 43, 42, 41/3, 77, 70, 37, 60/2, 88, 35/2, 96, 115, 102, 92/2, 93, 98, 84/1, 84/4, 117, 122, 131, 123, 132, 128, 116, 124, 127, 140, 184, 183, 343, 182, 181, 179/1, 178, 177, 176, 339, 338, 191, 192, 336/1, 336/2, 335, 334, 227, 230, 229, 331, 332/2, 330, 232, 233, 329, 328, 327, 236, 237, 238, 240, 239, 326/1, 242, 243, 244, 245, 247/1, 247/2, 249, 250, 323, 251, 321, 319, 320, 277, 317, 318, 283, 286, 266/1, 302/2, 313, 304, 305, 300, 306/2, 310, 311, 355/2, 355/3, 356/1, 360, 364, 366, 368/1, 316, 89, 231/1, 274, 275, 308, 326/2 sve u K.O. Perast, Kotor.

- Projekat tranzitne linije otpadnih voda Risan - Perast, uključujući glavnu pumpnu stanicu u Risnu

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:

K.O. Risan 1 - 587, 605/1, 1083, 1072/1, 869, 1084, 870, 1065, 1067, 1054, 1066

K.O. Risan 2 - 499, 500/1, 501/1, 501/2

K.O. Perast - 370, 944, 371.

- Projekat podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisionu pumpnu stanicu (Perast - Stoliv)

Parcela na kojoj se vrše radovi je 944 i 371 K.O. Perast, Kotor. Dio projekta koji se realizuje u morskoj sredini ne podliježe katastarskoj evidenciji.

- Projekat vodosnabdijevanja Prčanj-Stoliv (uključujući priključke na linije snabdijevanja u i iz rezervoara)

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:

K.O. Stoliv 1 - 718/1, 718/2, 656/1, 655, 1

K.O. Prčanj 1 - 1328, 1225, 1226, 330

KO Lepetane - 520, 514

- Projekat kanalizacione tranzitne linije Stoliv - Prčanj

I gravitacioni kolektori i potisni cjevovodi biće instalirani unutar granica obalskog puta.

Spisak parcela na kojima se vrše radovi:



K.O. Stoliv 1 - 718/1, 718/2, 46/1, 347

K.O. Prčanj 1 - 1328, 823, 233,

Pozicije novoprojektovanih pumpnih stanica zauzimaju sljedeće katastarske parcele:

K.O. Stoliv 1 - 718/2, 46/1, 347,

K.O. Prčanj 1 - 1328, 823, 233.

b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa

S obzirom da se lokacija projekta predviđa u naseljskoj strukturi, duž saobraćajnica i podmorjem, u kontaktu sa prostorom je izgrađen, ali i u neizgrađenom dijelu, konstatujemo da je obim i kvalitet prirodnih resursa na samoj lokaciji zadovoljavajući. Dakle, prirodni resursi u okruženju su na zadovoljavajućem nivou, u smislu očuvanosti, te ih treba i dalje pažljivo koristiti.

S obzirom da se lokacija projekta i njeno okruženje izgrađeno, ipak možemo konstatovati da su obim i kvalitet prirodnih resursa na ovom prostoru uglavnom definisan prirodnim okruženjem koje je izuzetno bitno očuvati.

Zone sa ugroženim biodiverzitetom

U više zvaničnih dokumenata su na području Obalnog područja identifikovane zone u kojima je biodiverzitet već ugrožen kako zbog gubitka staništa i vrsta tako i zbog zagađenja, uznemiravanja i drugih negativnih uticaja, a gdje u velikoj mjeri spada i prostor u obuhvatu predmetnog projekta.

a) Gubitak staništa i vrsta

Prema Nacionalnoj strategiji biodiverziteta, flora i fauna Crnogorskog primorja je najugroženija u Crnoj Gori. Obalna staništa su ugrožena nedovoljno kontrolisanim turističkim i urbanim razvojem ili u potpunosti izgubljena a naročito u obuhvatu malo preostalih prirodne površine u blizini naselja i gradskog jezgra.

Neminovna posljedica intenzivne antropogenizacije je pojava adventivnih vrsta, od kojih su mnoge prepoznate kao invazivne, npr *Oenothera sp. (veoma brojna populacija)*, *Xanthium italicum*, *Conyza albida*, *Amorpha fruticosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Paspalum paspalodes*, *Eleusine indica*, *Datura stramonium*.

Fauna ptica je generalno ugrožena lovom.

b) Zagađivanje prostora morskog dobra iz zaleđa, izraženo u gradskim sredinama, mjestima za značajnom infrastrukturom. Poseban problem predstavlja ispuštanje neprečišćenih fekalnih / otpadnih voda u morski akvatorijum, što u velikoj mjeri utiče na kvalitet morske vode.

Morski saobraćaj, te preintezivna izgradnja luka i pristana od čvrstih materijala, dovodi do trajnog gubljenja staništa značajnih biljnih i životinjskih vrsta (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Pinna nobilis*, ...).

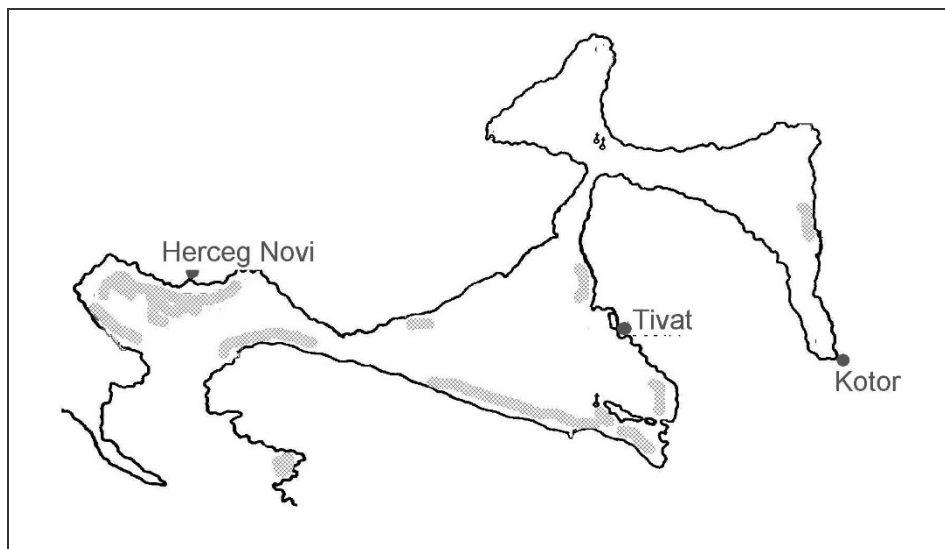
Naselja morskih cvjetnica u Bokokotorskom zalivu²

Osnovni graditelj najznačajnijih priobalnih biocenoza Sredozemnog mora su morske cvjetnice, među kojima se posebno ističe vrsta *Posidonia oceanica*. Ove biljke osim što su primarni producenti organske materije, pridnene slojeve vode obogaćuju kiseonikom, učvršćuju sediment i stvaraju biocenoze pogodne za stanovanje, ishranu i razmnožavanje monogih životinjskih vrsta.

Na pomičnim dnima u Bokokotorskom zalivu česta su naselja morskih cvjetnica *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa*, a kako se ova naselja nalaze u plitkim, priobalnim regionima u velikoj mjeri su izložena negativnim uticajima čovjeka. Upravo zato, predmet dijela ranijih istraživanja je bilo ispitivanje njihovog rasprostranjenja i strukture, kao i evidentiranje promjena koje su uslovljene povećanim stepenom eutrofikacije u unutrašnjem dijelu zaliva

In situ je određena gustina livada vrste *Posidonia oceanica*, brojanjem izdanaka u okviru ramova 25 x 25 cm. Na tri lokaliteta (Kotor, Tivat i Herceg Novi) je 2000.g. sakupljeno po 20 vertikalnih izdanaka ove biljke u cilju mjerenja morfoloških parametara, i to: broja listova po izdanku, dužine i širine listova, procenta oštećenosti vrhova listova, tj. koeficijenta A%, dužine i širine rukavaca i LAI, tj. indeksa lisne površine.

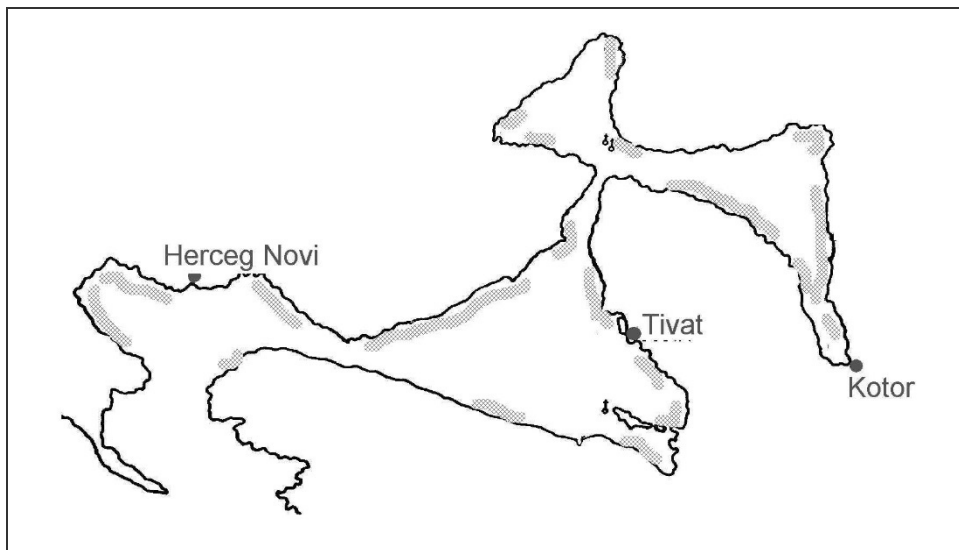
Istraživanjem je potvrđeno da su naselja morskih cvjetnica *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa* u Bokokotorskom zalivu dosta česta, a konstatovana naselja ovih biljaka su prikazana na donjim slikama.



Slika 2.3. Naselja morske cvjetnice *Posidonia oceanica* u Bokokotorskom zalivu

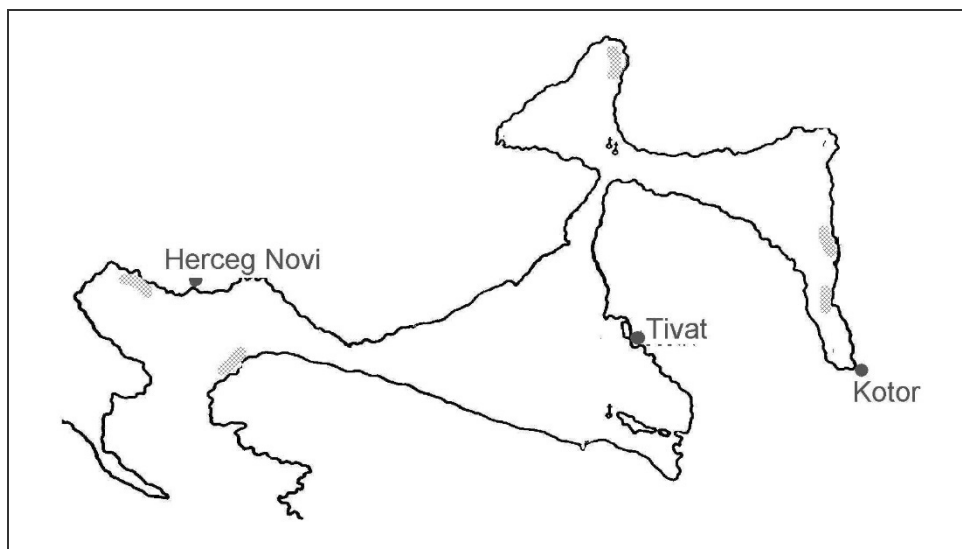
Kao što se može primjetiti naselja obje vrste su u spoljašnjem dijelu zaliva znatno brojnija, a ujedno tu se prostiru i do najvećih dubina. Za vrstu *Posidonia oceanica* najveća konstatovana dubina u zalivu je 25 m, a naselja njenog pratioca u plićim vodama, vrste *Cymodocea nodosa*, su konstatovana do 4-5 (6) m.

² Studija o bioekološkom (nultom) stanju na užoj i široj lokaciji predviđenoj za ispuštanje voda u more iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Herceg Novom, mart 2011.g., Institut za biologiju mora, Kotor



Slika 2.4. Naselja morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* u Bokokotorskom zalivu

Osim ove dvije vrste konstatovano je i prisustvo vrste *Zostera noltii* Hornem. Na označenim lokalitetima nisu nađene "čiste" podvodne livade ove vrste, već *Zostera noltii* gradi naselja zajedno sa vrstom *Cimodocea nodosa*. Naselja ove dvije vrste nalaze se na dubinama od 1 do 3 (4)m na muljevitim podlogama. Kako je u Bokokotorskom zalivu snižen salinitet čest slučaj to je vjerovatno pozitivno uticalo na razvoj ovih populacija, jer istraživanja u laboratorijskim uslovima pokazuju da snižen salinitet od 1-10 ppt stimuliše klijanje sjemena vrste *Zostera noltii*. Međutim *Zostera noltii* za razliku od druge dvije vrste morskih cvjetnica u zalivu, nema sposobnost vertikalnog rasta, pa može da opstane samo u sredinama gdje su erozija i sedimentacija u dinamičkoj ravnoteži. U zalivu je strujanje vodenih masa u odnosu na otvoreno more znatno manjeg intenziteta, ali je sedimentacija, zbog nanosa sa okolnih brda i izliva komunalnih otpadnih voda povećana, pa je to vjerovatno glavni razlog što su ova naselja malobrojna, a može se slobodno reći i ugrožena.



Slika 2.5. Naselja morske cvjetnice *Zostera noltii* u Bokokotorskom zalivu



Veliki priliv mineralnih i organskih materija usloveli su i povećan stepen eutrofikacije, posebno u unutrašnjem dijelu zaliva, što se negativno odražava i na naselja vrste *Posidonia oceanica*. Gustina podvodnih livada ove vrste u Bokokotorskom zalivu je dosta mala u poređenju sa podacima iz nekih drugih djelova Mediterana. Kada se posmatra samo Bokokotorski zaliv tu se uočavaju značajne razlike između lokaliteta Kotor, tj. unutrašnjeg dijela zaliva, u odnosu na spoljašnji dio zaliva, tj. lokalitete Tivat i Herceg Novi (tabela 5.6.). Osim toga značajno je napomenuti da su dužine adultnih listova pokazivale veliku varijabilnost (od 15,7 cm do 76,2 cm), a i srednje vrijednosti se značajno razlikuju među ispitivanim lokalitetima. Ovoliko variranje u dužini adultnih listova je dobijeno jer je i procenat oštećenosti listova (koeficijent A) relativno visok. Međutim, između dužine neoštećenih adultnih listova i dužine rukavaca utvrđena je pozitivna korelacija na mnogim podvodnim livadama ove biljke, a i naša istraživanja to potvrđuju. Upravo zato, u vezi sa najmanjom dužinom rukavaca u Kotorskom zalivu, možemo zaključiti da su na lokalitetu Kotor adultni listovi značajno kraći od onih na lokalitetima Tivat i Herceg Novi. Osim toga na lokalitetu Kotor su konstatovane i značajno manje vrijednosti za dužine intermedijernih i juvenilnih listova, što se takođe odražava na smanjenu ukupnu lisnu površinu na lokalitetu Kotor. Kao posledica toga organska produkcija ovih naselja biva znatno manja u odnosu na naselja u spoljašnjem dijelu zaliva. Glavni razlog za ovakvu situaciju je prevelika količina rastvorenih hranljivih soli koja prouzrokuje "cvjetanje mora". Naime, u takvim uslovima prenamnožene su populacije fitoplanktona i lisnih epifita što izaziva smanjenje količine svjetlosti koja penetrira do listova biljke. U najdrastičnijim uslovima intenzitet fotosinteze je sveden na minimum ili se potpuno prekida, pa podvodne livade ove vrste izumiru. Sa povlačenjem ovih naselja povlače se i brojni životinjski organizmi, a takve prostore zauzimaju populacije morske cvjetnice *Cymodocea nodosa*. Ova biljka je manje zahtjevna u pogledu kvaliteta podloge i morske vode, ali ne može da pruža stabilnije uslove u svojim naseljima, pa su zato te biocenoze znatno siromašnije od predhodnih. Osim toga ova biljka malo doprinosi taloženju i učvršćivanju sedimenta, pa je na taj način zamuljivanje podloge povećano. Kako ovi uslovi odgovaraju malom broju organizama takvi lokaliteti postaju sve siromašniji i potpuno izmijenjeni.

Treba napomenuti da je povlačenje autohtonih zajednica samo jedna od "vidljivih" posledica sve većeg negativnog antropogenog uticaja. Važnost morskih cvjetnica kao strukturne i funkcionalne komponente obalskih sistema je naglašavana od većeg broja istraživača, pa se ovim biljkama poklanja sve veća pažnja. Osim toga pošto su to višegodišnje biljke veoma su pogodne za praćenje uslovno rečeno, srednjih vrijednosti akvatorije, kao i eventualnih efekata koje izazivaju različite aktivnosti čovjeka.

Na istraživanoj lokaciji koja je predviđena kao mjesto izlivanja prečišćenih otpadnih voda nisu nađeni predstavnici fitobentosa. Na muljevitoj podlozi i dubini od 38m nije ni bilo za očekivati nalaženje nekih predstavnika fitobentosa jer nepovoljna podloga i smanjena prozirnost vode uslovljavaju njihovo odsustvo.

Svakako, najznačajniji prirodni resurs ovog područja je more.

Vode

Najveći zagađivači voda na predmetnom području su neprečišćene otpadne vode naselja. Ovaj pritisak na životnu sredinu značajno je rastao prošlih decenija, kao posledica izostanka uravnoteženog/integralnog pristupa razvoju vodovodno-kanalizacionog sistema, odnosno



posledica jednostranog razvoja vodovodne mreže kojim se povećala količina otpadnih voda za koje nije istovremeno osiguran kvalitetan sistem zbrinjavanja (odvođenje, prečišćavanja, sa aspekta životne sredine prihvatljivog ispuštanja u krajnji recipijent). Problem je posebno izražen u ljetnom periodu kada količina otpadnih voda raste zbog turističkih i drugih aktivnosti.

Osim komunalnih-fekalnih voda, zagađenje dolazi i iz sektora industrije s neadekvatno zbrinutim otpadnim vodama, koje ispuštaju bilo direktno u recipijent, bilo u sistem javnog sistema koji takođe nema adekvatni prečišćivač. Povoljna okolnost je da nasljeđene „prijava“ industrije postepeno nestaju, i da razvoj novih „privrednih sistema“ barem proceduralno (kroz obavezu izrade Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu i dr.) prepoznaje i uvažava životnu sredinu.

Nezanemarivi dio zagađenja dolazi iz difuznih izvora, što uključuje: saobraćaj odnosno isparavanja zagađivača sa saobraćajnicama, otpadom zagađenog tla, eksploatacija mineralnih sirovina, poljoprivreda, i razne druge aktivnosti koje mijenjaju i režim oticanja i čistoću. Posebno vizualno, ali često i hemijsko-biološko zagađenje voda predstavlja i otpad (komunalni, građevinski, krupni, ...) odbačen bilo u vodotoke. Takvo zagađenje obično se proširi na cijeli nizvodni dio vodotoka, jer ga sama voda raznosi svojim tokom.

More

Na širem području sledeća ocjena stanja izvodi se na osnovu postojećih relevantnih parcijalnih programa praćenja, sledeće zaključke: očekivano, more je najzagađenije u blizini većih naselja s nerješenošću infrastrukturom za prikupljanje, prečišćavanje i po životnu sredinu neškodljivo ispuštanje otpadnih voda i takođe značajan negativan utjecaj s kopna dolazi od nasipanja morske obale, čime se uništi ekosistem bentosa u širem priobalnom području.

Morski ekosistem - Dubine od oko 20m prate liniju obale na rastojanju od 200-300m. Alge (plankton) i morske trave karakteristična su vegetacija priobalne zone, u kojima se na određenim mjestima sreću i livade sa morskom travom *Posidonia oceanica* i *Cimodocea nodosa* za koje su svoj životni ciklus vezale i brojne životinjske vrste. Pomenute morske cvijetnice zapažene su samo na maloj površini a zaštićene su prema nacionalnoj legislativi. Fauna Jadranskog mora još uvijek nije u potpunosti istražena, ali se prema skorijim podacima u crnogorskom dijelu Jadrana registruje preko 300 vrsta algi, 40 vrsta sunđera, 150 vrsta ljuskara, 340 vrsta mekušaca, preko 400 vrsta riba, 3 vrste morskih kornjača i 4 vrste delfina. Većina poznatih, ekonomski značajnih vrsta je rasprostranjeno u široj priobalnoj zoni (do 200m dubine), ali se neke od njih srijeću i u tranzicionoj zoni prema batijalu (200-300m dubine), kao što su škamp *Nephrops norvegicus* i okamenjeni sunđer *Thenea muricata*. U Bokotorskom zalivu se srijeću i rijetke vrste, uključujući mekušce *Tijsira orahoviciana* i *Mitra zonata*.

Morske vrste koje karakterišu ovo područje su:

- Preko 300 vrsta makro algi, najčešće crvene (*Rhodophyta*), mrke (*Phaeophyceae*) i zelene (*Chlorophyceae*)
- Beskičmenjaci, lignja (*Loligo vulgaris*), sipa (*Sepia officinalis*), rakovi i morski račići (*Crustacea*), nekoliko vrsta školjki (*Mollusca*).
- Ribe, poznato je oko 407 vrsta riba u crnogorskom primorju, od kojih su karakteristične *Spicara flexuosa*, *Mullus barbatus*, *Pagellus erythinus*.



- Sisari, gdje se pojavljuje više vrsta delfina: obični delfin (*Delphinus delphis*), prugasti delfin (*Tursiops truncatus*), Risov delfin (*Grampus griseus*), atlanski sidrasti delfin (*Stenella frontalis*) i kljunasti delfin (*Tursiops truncatus*).

Još od 1996. godine Javno preduzeće za upravljanje morskim dobrom realizuje godišnje programe praćenja sanitarnog kvaliteta morske vode na javnim kupalištima tokom ljetnje sezone shodno odredbama Zakona o vodama. Od 2010. Program se realizuje u skladu sa Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji voda (Sl. list RCG 02/07), kao i u skladu sa ostalim nacionalnim i međunarodnim propisima iz oblasti zaštite životne sredine, voda i mora. Program je usklađen sa osnovnim zahtjevima EU Direktive o kvalitetu voda za kupanje i rekreaciju (Directive 2006/7/EEC) i Međunarodnog programa Plava Zastavica (Blue Flag Programme).

Dosadašnji Programi praćenja sanitarnog kvaliteta morske vode obuhvaćali su 85 lokacija na javnim kupalištima na kojima je uzorkovanje morske vode vršeno u petanestodnevnom intervalima u periodu ljetnje kupališne sezone od maja do oktobra.

Radi praćenja sanitarne ispravnosti morske vode na javnim kupalištima i njenog ukupnog kvaliteta, a u skladu sa nacionalnim i međunarodnim propisima, prate se sledeći parametri:

Osnovni mikrobiološki parametri:

- Escherichia coli (u 100 ml)
- Intestinalne enterokoke (u 100 ml)

Prateći fizičko-hemijski parametri:

- temperatura vazduha
- temperatura vode (prilikom uzimanja uzorka)
- salinitet
- pH
- boja
- zasićenost kiseonikom (%O₂)
- amonijak (mg/l)
- plivajuće otpadne materije (opisno)
- boja i providnost (opisno).

Javno preduzeće za upravljanje morskim dobrom Crne Gore, kao organ nadležan za organizaciju javnih kupališta na crnogorskom primorju, sprovodi poseban Program praćenja sanitarnog kvaliteta morske vode na javnim kupalištima tokom ljetnje turističke sezone. Program je usklađen sa novim Pravilnikom o načinu i rokovima za sprovođenje mjera obezbjeđivanja očuvanja, zaštite i poboljšanja kvaliteta vode za kupanje (Sl. list Crne Gore, br. 028/19 od 23.05.2019).

Shodno članu 8. Pravilnika, vode za kupanje se klasifikuju kao: "odlične", "dobre", "zadovoljavajuće" i "loše".

Na području Opštine Kotor, programom monitoring obuhvaćeno je 15 kupališta: Trsteno (centralni dio), Trsteno-kupalište "Ploče", Stoliv-kupalište kod novog naselja, Stoliv - kupalište Markov rt (centralni dio), Prčanj-kupalište "Tre Sorele", Benovo- centralni dio plaže, Dobrota- Žuta plaža, Dobrota- kupalište Sveti Matija, Dobrota- kupalište Sveti Stasija, Orahovac (zapadni dio), Dražin Vrt- kupalište "Bajova kula", Perast- Kupatilo I, Perast- Kupatilo II - "Pirate bar", Risan- kupalište hotela "Teuta" i Morinj (centralna plaža).



Analize su se realizovale u petnaestodnevnom intervalima tokom kupališne sezone, dok se na lokacijama gdje je u redovnom mjerenju kvalitet bio izvan propisanih granica, vršilo vanredno i dodatno uzorkovanje i analiza morske vode.

2024.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet tokom cijele sezone zabilježen je na 8 kupališta. Dobar kvalitet je bio na 4 kupališta. Na 1 kupalištu je bio zadovoljavajući.

2023.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet tokom cijele sezone zabilježen je na 10 kupališta. Dobar kvalitet je bio na 4 kupališta.

2022.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet tokom cijele sezone zabilježen je na 13 kupališta. Dobar kvalitet je bio na 2 kupališta.

2021.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet tokom cijele sezone zabilježen je na 12 kupališta. Dobar kvalitet je bio na 3 kupališta.

2020.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet tokom cijele sezone zabilježen je na 11 kupališta. Dobar kvalitet je bio na 1 kupalištu, a zadovoljavajući kvalitet na 3 kupališta.

2019.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet (K1) tokom cijele sezone zabilježen je na 10 kupališta. Zadovoljavajući kvalitet (K2) zabilježen je na pet kupališta: "Kupalište hotela teuta", "Morinj", "Žuta plaža", "Prčanj-Glavati" i "Benovo".

2018.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet (K1) tokom cijele sezone zabilježen je na 13 kupališta. Zadovoljavajući kvalitet (K2) zabilježen je na dva kupalištima: "Benovo" (u maju i junu) i "Žuta plaža" (u julu i avgustu).

2017.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u Opštini Kotor, odličan kvalitet (K1) tokom cijele sezone zabilježen je na 9 kupališta. Zadovoljavajući kvalitet (K2) zabilježen je po jednom na kupalištima: "Trsteno" (kraj avgusta), "Morinj" (sredina septembra), "Teuta" (sredina septembra) i "Kupatilo II - Pirate bar" (sredina septembra). Zadovoljavajući kvalitet vode (K2) bio je dva puta i na kupalištima: "Žuta plaža" (početak juna, sredina avgusta) i Centralni dio plaže na Benovo (kraj avgusta, kraj septembra).

- Marikultura

Marikultura je sve značajnija privredna grana u svijetu jer nadoknađuje smanjene potencijale iz prirodnih izvora. Sa druge strane, u prostornom pogledu može se uklopiti na način da ne ugrožava nijednu drugu oblast. Mogući uticaj na turističke sadržaje treba sagledati kroz detaljne analize za pojedinačne lokacije, pri čemu treba isključiti svaki negativni uticaj na razvoj turizma uvažavajući upotrebu ekološki prihvatljivih tehnologija i potrebnih distanci.



Akvakultura je dinamična industrija sa godišnjom stopom rasta od oko 10,8% i visokom stopom dobiti, posebno u razvijenim zemljama (FAO, 2012). Ukupna svjetska proizvodnja iznosi nešto preko 18 miliona tona, od čega je 75,5% uzgoj mekušaca, 18,7% uzgoj riba, 3,8 rakova i 2,1 uzgoj drugih morskih vrsta. Svjetska potrošnja ribe po glavi stanovnika porasla je u prosjeku sa 9,9 kg tokom 1960-tih godina na oko 19,2 kg u 2012. godini (preliminarna procjena). U Crnoj Gori potrošnja ribe po glavi stanovnika iznosi oko 5 kg godišnje, te je jedan od strateških ciljeva razvoja sektora povećanje potrošnje ali i ukupne proizvodnje u marikulturi (Strategija razvoja ribarstva 2015-2020).

Iskustva mnogih primorskih zemalja u kojima se intenzivno razvija marikultura, pokazala su da ova privredna grana predstavlja značajan potencijal te je uvrštena kao strateška razvojna grana, posebno u sinergiji sa turizmom. Marikultura pruža mogućnost proizvodnje proteinski bogate hrane, ali i ekonomski razvoj područja.

Sva uzgajališta na području Opštine Kotor (osim dva postojeća uzgajališta ribe) predstavljaju male porodične biznise, dok sva uzgajališta imaju izuzetnu perspektivu u smislu povezivanja sa turističkom ponudom Kotora, odnosno doprinose gastronomskoj ponudi nudeći kvalitetne proizvode visoke proteinske i nutritivne vrijednosti proizvedene u vodi visokog kvaliteta, na šta upućuju rezultati dugogodišnjih analiza. Izbor postojećih lokacija za marikulturu je urađen na osnovu dugogodišnjih istraživanja koja su sprovedena u Institutu za biologiju mora, pa je svako postojeće uzgajalište zapravo definisano Prostornim Planom Područja Posebne Namjene za Morsko Dobro (Sl. List RCG br. 30 od 30.05.2007. god).

Na području Bokokotorskog zaliva razvoj marikulture u smislu industrijske proizvodnje je ograničen, pa je i potencijalna prijetnja uticaja marikulture na životnu sredinu zenemarljiva, posebno kada je u pitanju uzgoj školjki. Kavezni uzgoj ribe ima značajno veći uticaj, koji može biti u opsegu od benignog do katastrofalnog (što zavisi od vrste koja se uzgaja, tehnologije uzgoja i lokacije uzgajališta), pa je redovno praćenje indikatora zagađenja i kontrola uzgajališta neophodna mjera za održavanje kvaliteta sredine i za obezbjeđenje visokog kvaliteta uzgojenih proizvoda.

Kvalitet morske vode-marikultura Kvalitet vode na uzgajalištima školjki i riba na području Bokokotorskog zaliva sprovodi se redovnom mjesečnom dinamikom od 2009. godine. Program sprovodi Institut za biologiju mora na osnovu Člana 88 Zakona o morskom ribarstvu i marikulturi (Sl.list CG 56/09 i 47/2015), Strategije ribarstva Crne Gore 2015-2020, kao i na osnovu Uredbe o načinu, uslovima i dinamici sprovođenja mjera agrarne politike - AGROBUDŽET.

Monitoring kvaliteta voda za marikulturu podrazumijeva analizu sledećih parametara:

- Monitoring mikrobioloških parametara morske vode (E. coli, fekalni koliformi, ukupni koliformi)
- Monitoring fitoplanktonske komponente (sezonska dinamika)
- Monitoring fizičko-hemijskih parametara morske vode i analiza sadržaja nutrijenata.

Opštini Kotor pripada skoro 85% od ukupnog broja postojećih uzgajališta - ukupno 14, od kojih se dva uzgajališta bave uzgojem i školjki i ribe, odnosno tzv. Integralnom multitrofičkom marikulturom (IMTA). Razlog su veoma povoljni uslovi koje Kotorski zaliv pruža za programe uzgoja morskih organizama, odnosno povoljni režimi temperature, saliniteta, strujanja, dotoka slatke vode, količine hranljivih supstanci i podvodnih izvora (vrulja). Sva uzgajališta pripadaju proizvodnim područjima koja su definisana Programom



monitoringa, a koji pored kvaliteta vode, obuhvata i analize mesa školjki na prisutnost bakterije E. coli, hemijskih kontaminenata i biotoksina.

Poseban fokus ribarstva u Kotorsko-risanskom zalivu odnosi se na mali obalni ribolov kao i na sportsko-rekreativni koji će u narednom periodu biti posebno tretirani u novom zakonu o morskome ribarstvu i marikulturi i pratećim pravilnicima. Poseban dio u pregovorima sa EU (poglavlje 13) dat je tradicionalnom ribolovu na ovom području, što se konkretno odnosi na upotrebu obalnih mreža potegača na mjestima prepoznatim kao ribarske poste.

Područje Kotorskog zaliva pruža izuzetno povoljne uslove za uzgoj morskih organizama, ali se isti mora odvijati na prihvatljiv način, odnosno u skladu sa principima dobre proizvođačke prakse, uz poštovanje ICZM protokola, Ekosistemskog pristupa razvoju akvakulture, Plavog rasta (eng. „Blue growth“), kao i poštovanje 3 osnovna principa, a to su:

- Razvoj akvakulture i njeno upravljanje treba da uzmu u obzir pun opseg ekosistemskih usluga, pri čemu ne treba da ugrožavaju održivost istih,
- Razvoj akvakulture poboljšava ljudsko blagostanje (eng. „well being“) i princip jednakosti za sve relevantne korisnike
- Razvoj akvakulture se mora razvijati u skladu sa razvojem drugih sektora, politika i ciljeva.

Dakle, sve navedeno je u skladu sa Direktivom 2014/89/EU za prostorno planiranje morskog područja.

Uzgoj bijele ribe (Hrvatska, Albanija, Maroko ili Tunis). Dva uzgajališta bijele ribe, koja se nalaze na području Bokokotorskog zaliva imaju godišnju proizvodnju od oko 138 T (MONSTAT 2016). Ukupna proizvodnja plasira se na domaće tržište koje pokazuje sve veći interes za proizvodima iz uzgoja, kako zbog činjenice da količina ribe iz ulova opada, tako i zbog bolje cijene i dostupnosti ribe tokom čitave godine. Zbog neopostojanja adekvatne konkurencije, proizvođači sami definišu cijenu proizvoda koja daleko nadmašuje cijene u regionu.

Uzgoj školjkaša - dagnje i kamenice - je takođe na niskom nivou u odnosu na prirodne potencijale. Na ukupno 19 uzgajališta, koji se takođe nalaze na području Bokokotorskog zaliva trenutna godišnja proizvodnja dagnji iznosi oko 200 tona, dok je količina uzgojene kamenice još uvijek zanemarljivo mala. Prodaja se uglavnom obavlja direktnom dostavom, dok su u poslednje vrijeme i trgovački lanci počeli plasirati ovaj proizvod. Jedan od najvećih problema u ovom sektoru je nepostojanje Centra za otpremu i prečišćavanje živih školjkaša (nepostojanje sanitarno-higijenskih uslova neophodnih za izvoz), kao i nepostojanje organizovanog tržišta. Obzirom da se uzgoj školjki obavlja na tradicionalan način i da zapravo predstavljaju maloporodična uzgajališta, jedini način njihovog opstanka ogleda se u stimulanju od strane države u vidu otvaranja većih uzgajališta, transferu novih tehnologija uzgoja, kao i u brendiranju proizvoda. Evidentno je da proizvodnja u marikulturi posljednjih godina stagnira. Jedan od glavnih razloga za nedovoljan razvoj ovog sektora je nepostojanje novih lokacija za uzgoj i to posebno na otvorenom moru. U rješavanju ovog ključnog problema prostorno planiranje ima najznačajniju ulogu i to u procesu izbora lokacija u cilju rješavanja eventualnih konflikata sa drugim aktivnostima koje se obavljaju na moru, ali i u cilju obezbjeđivanja sigurnosti investitorima.



- Kvalitet vode za marikulturu

Na području Opštine Kotor prati se već duži niz godina sanitarni kvalitet morskih voda i to na sljedećim lokacijama: Dobrota, Ljuta, Orahovac, Dražin vrt, Lipci i Stoliv. Rezultati dugogodišnjeg monitoringa pokazuju da je kvalitet vode među pomenutim lokacijama vrlo različit. U Dobroti, kvalitet vode uglavnom odgovara „C” klasi vode koje se mogu koristiti za uzgoj manje plemenitih vrsta ribe odnosno „A2” klasi vode. Zagađenje se obično očitava u povećanoj brojnosti fekalnih koliformi i intestinalnih enterokoka, dok se povremeno javlja povećana brojnost i ukupnih koliformnih bakterija što može biti posledica i zagađenja nefekalnog porijekla. Na području Ljute, brojnost indikatora fekalnog zagađenja je znatno niža nego na području Dobrote. Na području Orahovca brojnosti indikatora fekalnog zagađenja su relativno niske, te kvalitet vode uglavnom odgovara vodama klase „Š”. Na lokalitetu Dražin vrt, kvalitet vode uglavnom odgovara klasi vode „Š” koje se mogu koristiti za uzgoj školjki te je često brojnost pojedinih indikatora fekalnog zagađenja ispod granice detekcije za metodu. Na području Lipaca i Stoliva dugogodišnji monitoring sanitarnog kvaliteta vode ukazuje na nisku brojnost indikatora fekalnog zagađenja, te da kvalitet vode koje se mogu koristiti za ribarstvo i uzgoj školjki uglavnom odgovara klasi vode „Š” odnosno „A1”. Povećana bakterijska brojnost uglavnom se očitava kroz povećanu brojnost ukupnih koliformnih bakterija i to najčešće tokom avgusta i septembra mjeseca što je obično povezano sa prvi većim prilivom vode sa kopna kao posljedicom prvih obimnijih padavina. Generalno se može dati zaključak da je kvalitet vode na uzgajalištima koja pripadaju Opštini Kotor dobar i da u najvećem dijelu godine pripada klasi „Š” odnosno „A1” (Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda -Sl.list CG, br.2/07).

Rezultati istraživanja fitoplanktonske komponente u okviru programa praćenja kvaliteta vode za marikulturu vrše se na 6 pozicija u Kotorskom zalivu.

Zabilježene vrijednosti fitoplanktona su uglavnom karakteristične za mezo-eutrofnu područje. Većina vrsta koje su dominantne (*Chaetoceros affinis*, *Leptocylindrus danicus*, *Pseudo-nitzschia spp.* i *Thalassionema nitzschioides*) su karakteristične za područja bogata nutrijentima. Ove vrste su indikatori stanja ekosistema. Od dijatomeja stalno su prisutne potencijalno toksične vrste iz roda *Pseudo-nitzschia spp.* Od toksičnih dinoflagelata prisutne su vrste iz rodova *Dinophysis*, *Lingulodinium*, *Phalacroma*, *Prorocentrum*. Brojnost toksičnih vrsta je uglavnom manja, izuzev vrste *Prorocentrum cordatum* čija brojnost je u pojedinim mjesecima povećana.

Zbog specifičnosti Kotorskog zaliva koji je zatvoreniji od ostatka Bokotorskog zaliva i gdje je dinakima izmjene vodenih masa relativno slaba, posebno u toplom periodu godine, treba posebnu pažnju posvetiti zaštiti od mogućeg povećanja stepena eutrofikacije, što bi dovelo do smanjenja kvaliteta vode za uzgoj školjki.

U okviru hidrografskih analiza morske vode na uzgajalištima školjki i riba prate se fizički i hemijski parametri, odnosno: temperatura, salinitet, pH, provodljivost, zasićenje kiseonika i providnost vode, dok se od nutrijenata prate hranljive soli (nitriti, nitrati, silikati, fosfati), zatim ukupan azot i ukupan fosfor - kao indikatori kvaliteta sredine i stepena zagađenja. Povećana koncentracija nutrijenata česta je tokom zimskih i proljećnih mjeseci i to kao posledica obilnijih padavina, što uslovljava i veoma nizak površinski salinitet na pojedinim lokacijama. Vrijednosti saliniteta i temperature u određenim periodima godine značajno variraju, a uzrok su brojni izvori slatke vode, vrulje, padavine, vjetrovi, kao i specifičnost samog zaliva. Ipak, svi dotoci slatke vode, kao što to i vjetrovi čine, izazivaju površinsko



izlazno strujanje vode iz zaliva ka otvorenom moru, što povoljno utiče na izmjenu vodenih masa i „pročišćavanje“ zaliva.

Uporednom analizom svih fizičko-hemijskih parametara morske vode, tokom poslednjih par godina može se zaključiti da sva uzgajališta školjki i ribe na području Opštine Kotor pripadaju klasi „Š“ odnosno „A1“, te se mogu koristiti za uzgoj školjki.

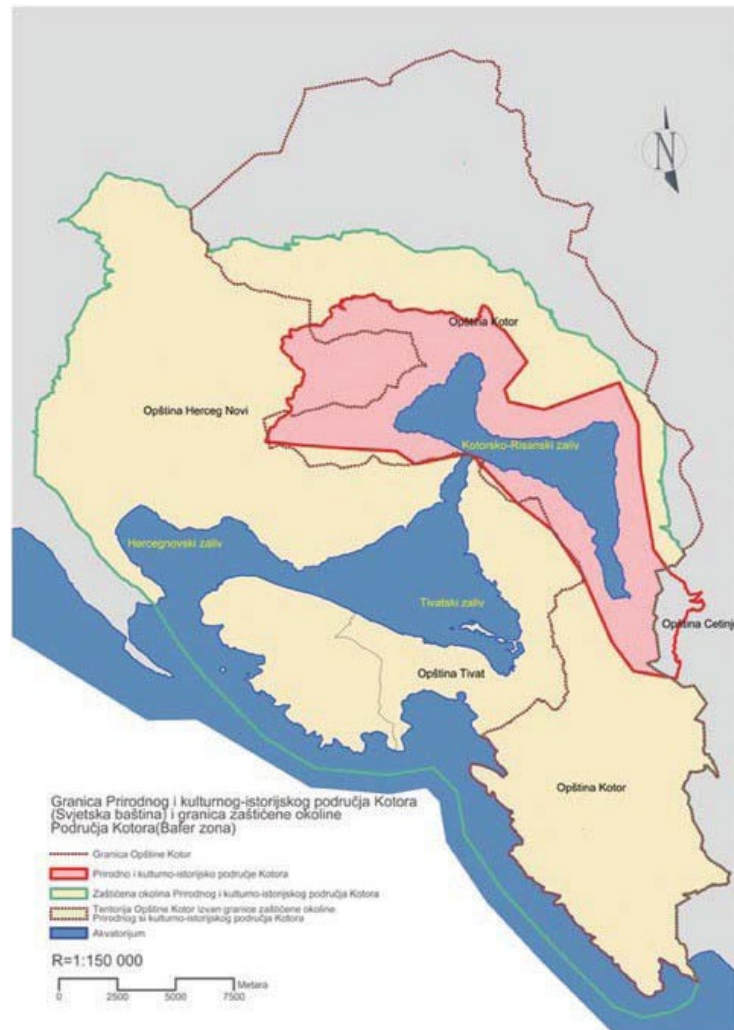
Područje pod zaštitom UNESCO-a

Poseban akcenat obrađivač ovog dokumenta daje na prostor u granicama UNESCO-a, kao zaštićenog prostora svjetske kulturne i prirodne baštine.

Granice prirodnog i kulturno-istorijskog područja, korišćenjem novih tehnologija, urađene 2010. godine, za potrebe izrade Menadžment plana Kotora ukupne površine 8,620 hektara, od čega je 6,120 hektara kopna i 2,500 hektara morske površine.

Prostor priobalnog pojasa unutrašnjeg zaliva, odnosno, pojas određen granicama prostora Svjetske baštine prepoznatljiv po starijoj izgradnji i savremenim procesima urbanizacije, sa gradom Kotorom i naseljima: Perast, Dobrota, Risan, Prčanj, Stoliv, Muo, Orahovac, Kostanjica, Morinj. Od posebnog značaja za životnu sredinu je očuvanje očuvanja bukovih i šuma munike u zoni Orjena, staništa pojedinih biljnih ili životinjskih vrsta kao što je botanički rezervat iznad Sopota kod Risna, zatim značajne vidikovce gdje se izdvajaju Verige, Perast, Prevoj Troica iznad Kotora, Gornji Stoliv, kao i pojedinačna prirodna dobra npr. sastojine lovora i oleandra kod Risna i vrsta hrasta medunca u Donjem Orahovcu.

Obalno područje je najgušće naseljeni i najintenzivnije korišćeni prostor i osnova su za brojne, u njima koncentrisane djelatnosti koje predstavljaju sve veći pritisak na životnu sredinu. Među najznačajnije i najuočljivije svakako spadaju u prvom redu samo zauzimanje prostora i s tim u vezi gubitak staništa, narušavanje prirodnih pejzaža, gubitak i degradacija tla, a potom i zagađenje slatkovodnih i morskih vodnih ekosistema, zagađenje vazduha, prekomjerna i stoga dugoročno degradirajuća i neodrživa eksploatacija inače obnovljivih morskih resursa, degradacija kulturne baštine, destrukcija tradicionalnih načina življenja, i sl.



Slika 2.6. Granica Prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotor i granica zaštićene okoline područja Kotor³

Urbana područja nisu više samo jezgre društvenog razvoja već su i područja u kojima je koncentrisana i većina privrednih aktivnosti, a s njima i većina stanovništva. I dok je povezivanje i koncentriranje stanovništva, bilo grupiranjem u prostoru, bilo unapređenjem komunikacijske infrastrukture (življim prometom ljudi, roba i informacija) - ili jednom riječju: urbanizacija - obilježje koje već neko vrijeme kroz istoriju dokazano daje komparativnu prednost, povećanje gustine stanovništva i aktivnosti, promjena obrazaca života, proizvodnje i potrošnje koju ona podrazumjeva generiše i niz novih problema/izazova, značajan dio koji se pojavljuje i u sektoru zaštite životne sredine. Dobro poznati i sveprisutni simptomi uključuju: zbrinjavanje otpada i otpadnih voda, zagađenje vazduha, zagađenje bukom, problem osiguranja vode za piće, nedostatak stambenog prostora i smanjivanje kvaliteta stanovanja, nedostatak javnih prostora i zelenih površina, nezadovoljavajući saobraćajni režim (zagušenja saobraćaja i u kretanju i u mirovanju, velike udaljenosti, ...), itd.

³ Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za PUP Kotor, Nacrt, Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica, 2019.g.



Prostor Grbaljskog polja, zahvaćen aktivnom izgradnjom koja je narušila pejzažne vrijednosti područja i ugrozili kvalitetno poljoprivredno zemljište.

Prostor kopnenog zaleđe, obuhvata ruralne zona starih naselja na području Grblja, padinama Krivošija i Ledenica, poljoprivredne površine, tradicionalno prisutne na području opštine, a posebno u rejonu Grbaljskog polja. Zastupljenost plodnih poljoprivrednih površina jedan je od presudnih razloga formiranja niza naselja na tom dijelu. Ove plodne enklave svakako treba štiti podsticanjem obnove poljoprivrede i onemogućavanjem prenamjene, kao i šumske cjeline, šumsko zemljište na sjeverozapadu i sjeveru opštine, prostor Krivošija, greben Vrmca i padine Lovćena sa sjeveroistočne strane. Šumski fond na najvećem dijelu područja opštine ne pruža ni minimalne uslove za komercijalnu eksploataciju, ali je bitno njegovo očuvanje i unapređivanje iz razloga razvoja turizma i postojećih ambijentalnih vrijednosti i zaštite životne sredine. Ovoj prirodnoj cjelini pripadaju dva nacionalna parka "Lovćen" i "Orjen" za koje je neophodno obezbjediti uslove za zaštitu, unapređivanje i racionalno korišćenje dobara, stvaranje povoljnih uslova za održavanje i razvoj biljnih i životinjskih vrsta i njihovih zajednica, istraživanje i korišćenje zaštićenih prostora za razvoja nauke, turizma, kulture i rekreacije, isl.

Prostor kopnenog zaleđe otvorenog mora, područje sa lijepim uvalama obale otvorenog mora i starim naseljima koja su djelimično razrušena. Potrebno je zaštititi i očuvati prostore koji se ističu izuzetnom ljepotom i panoramskim izledom.

Ruralno područje se takođe stalno mijenja procesom urbanizacije, a većina tih promjena ima posljedice vidljive i na stanje životne sredine. Vjerojatno najznačajnija, a svakako najvidljivija promjena je demografsko slabljenje ovih prostora, uzrokovano migracijom stanovništva u gradove, unutar ili izvan regije. Ruralni prostori uglavnom ulaze u kategoriju privredno neaktivnih djelova opštine s postupnim demografskim i kulturnim osipanjem. Što se tiče stanja životne sredine i prirodne osnove, odsutstvo ljudi i njihovih privrednih aktivnosti logično implicira očuvanu životnu sredinu, u kultivisanom ruralnom prostoru, privredno i demografsko zamiranje ima negativne posledice. Razlozi su jednostavni: 1) kultivisanjem je ruralno područje dobilo veću raznolikost/bogatstvo staništa, vrsta, pejzaža koji se zapuštanjem gubi; 2) privredno zamiranje nije trenutno, već relativno dugo traje u fazi siromaštva i stagnacije u kojoj nema sredstava za ulaganje u infrastrukturu.

Zahtjevi, ograničenja i „ekološki prioriteti“ za cjelokupnu teritoriju opštine, da bi se izbjegli ekološki rizici, su izgradnja jedinstvenog kanalizacionog sistema za Boku Kotorsku, velike stanice u Grbaljskom polju za prečišćavanje otpadnih voda koje su kolektovane, puno korišćenje recikliranih voda za navodnjavanje pošumljenih područja, parkova i gradskog zelenila, pranje i polivanje ulica i kao tehnološke vode, ustanovljenje jedinstvenog sistema prikupljanja komunalnih otpadaka za cio Primorski region i jedinstvene Stanice za reciklažu, kao i jedinstvene deponije, neiskoristivog otpada. Razraditi sistem prikupljanja i transtporta otpadaka najjeftinijim prevozom (specijalno urađenim brodovima), izgradnja regionalnog vodovoda u cilju efikasnog snadbijevanja svih naselja, izgradnja jedinstvenog sistema prikupljanja komunalnih i industrijskih otpadaka i izgradnja jedinstvene stanice za sekundarne sirovine, obradu čvrstih otpadaka. Ovdje posebno razraditi sistem transtporta, a po mogućnosti vodenim putem, preorijentacija tehnološkog procesa hemijske i gumarske industrije. Osim investicionih, značajni su i prioriteti u organizovanju mjera zaštite, i to: organizovanje efikasne službe zaštite od šumskih požara, nabavka „kanadera“ za te potrebe; organizovanje efikasne službe zaštite od elementarnih nepogoda naročito



zemljotresa; izrada integralnog plana zaštite i unapređenja životne sredine Južnog Jadrana; definisanje „ekoloških kapaciteta“ pojedinih turističkih destinacija.

Neophodno je, u pogledu biodiverziteta, maksimalno moguće isključenje/umanjenje saobraćajne infrastrukture sa prostora morskog dobra, posebno u područjima sa očuvanom/izvornom prirodom. Kod planiranja izgradnje ili izgradnje putne mreže, pristaništa i marina uključiti i stručnjake zafaunu i floru, izgradnju turističkih sadržaja u okviru morskog dobra ograničiti na već izgradjene dijelove ili u manjem obimu predvidjeti na neizgradjenim zonama., sprovesti mjere za očuvanje "urbane higijene" (bezbjedno odlaganje i sakupljanje smeća, odvođenje i obavezan tretman otpadnih voda, izgradnja i održavanje zelenih površina), isključiti lov i sakupljanje primjeraka životinjskog svijeta na prostoru morskog dobra osim po zakonom predviđenim uslovima, isključiti eksploataciju pijeska na prostoru morskog dobra, ukoliko se vrši postupak prihranjivanja plaža izbjegavati unošenje neautohtonog materijala stalno sprovoditi edukativno-propagandne akcije i postupke radi dovođenja građanstva na onaj nivo saznanja, kada ono samo postane najbolji zaštitnik životne sredine.

c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno male, s obzirom na lokaciju, te i njih treba racionalno koristiti.

Na lokaciji i u njenom okruženju nema značajnijih šumskih ili močvarnih područja.

Projekat se predviđa u području koje je srednje naseljeno i koje nije naseljeno.

Područje Kotorsko-risanskog zaliva stavljeno je pod zaštitu 14. juna 1979. godine („Sl. List Crne Gore“, br. 17/79, opštinski propisi). Ovo područje upisano je u UNESCO listu svjetske prirodne i kulturne baštine na trećem zasjedanju Komiteta Svjetske baštine, održanom 26.10.1979. godine u Luksoru, Kairo, Egipat. Odredbe Konvencije za zaštitu implementirane su u crnogorsko zakonodavstvo (Zakon o životnoj sredini, Zakon o zaštiti prirode, Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata, itd.).

Zaštićeno područje prekriva površinu zemljišta od 12.000 ha (uključujući i teritoriju Kotora, Dobrote, Orahovca, Perasta, Risna, Kostanjice, Stoliva, Prčanja, Mua i Škaljara) i 2.600 ha površine mora do tjesnaca Verige.

Prema Zakonu o zaštiti kulturnih dobara („Sl. List CG“, br. 49/10) (Izvor: PPPN OP CG, nacrt, 2015. godine), ispod saopštavamo zaštićena kulturna dobra (po kategorijama) u okolini projekta:

- Kategorija I - spomenici od izuzetnog značaja (Grad Perast i Crkva i ostrvo Gospe od Škrpjela);
- Kategorija II - spomenici od velikog značaja (Crkva i ostrvo sv. Đorđa);
- Kategorija III - spomenici od lokalnog značaja (Rodna kuća Tripa Kokolje, Pomorska škola Martinović i Crkva sv. Gospe).



3. Karakteristike projekta

Predmetni projekat predviđa izgradnju/rekonstrukciju vodovodne i kanalizacione mreže. Vodacom, "Zajedničko uslužno i koordinaciono društvo za vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda za Crnogorsko primorje i prijestonicu Cetinje" sprovodi vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda u Risnu i Perastu, uključujući transfer sistem za otpadne vode prema naselju Muo i dodatne Glavne projekte investicionih mjera za restrukturisanje i unaprijeđenje sistema vodosnabdijevanja u naseljima Muo, Prčanj i Stoliv.

a) Opis fizičkih karakteristika projekta

Rješenjem Sekretarijata za zaštitu prirodne i kulturne baštine, Opštine Kotor, br. UP/I 0501-1986/19-5 od 22.11.2019.g., naloženo je da se Elaboratom razrade 3 cjeline i to:

Cjelina 1:

- Projekat kanalizacione mreže u Risnu
- Projekat kanalizacione mreže u Perastu
- Projekat mreže vodosnabdijevanja u Risnu
- Projekat mreže vodosnabdijevanja u Perastu
- Projekat tranzitne linije otpadnih voda Risan - Perast, uključujući glavnu pumpnu stanicu u Risnu.

Cjelina 2:

- Projekat podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisionu pumpnu stanicu (Perast - Stoliv).

Cjelina 3:

- Projekat vodosnabdijevanja Prčanj-Stoliv (uključujući priključke na linije snabdijevanja u i iz rezervoara)
- Projekat kanalizacione tranzitne linije Stoliv - Prčanj

Sljedeći glavni evropski i njemački standardi i tehničke smjernice uzimaju se u obzir pri projektovanju i proračunu kanalizacionih sistema:

- DIN EN 752: Odvodni i kanalizacioni sistemi izvan zgrada, 1995.
- DWA-A 118: Hidraulično dimenzionisanje i verifikacija sistema za odvodnjavanje, 2006;
- DWA-A 110: Hidrauličko dimenzionisanje i verifikacija performansi kanalizacije i odvoda, 2006;
- DWA-A112: Hidrauličko dimenzionisanje i verifikacija performansi specijalnih kanalizacionih objekata, 2007;
- DWA-A116-2: Specijalni kanalizacioni sistemi - Kanalizacija pod pritiskom, 2007
- DWA-A116-3: Specijalni kanalizacioni sistemi - Vazdušno ispiranje i kanalizacija pod pritiskom 2013;
- ATV-DVWK-A 134: Projektovanje i izgradnja kanalizacionih pumpnih stanica, 2001;



- ATV-DVWK-A154: Emisija neprijatnih mirisa iz kanalizacionih sistema - Prevencija i smanjenje, 2003;
- ATV-DVWK-A 198: Standardizacija i izvod parametara za dimenzionisanje kanalizacionih objekata, 2002.

Sljedeći glavni evropski i njemački standardi i tehničke smjernice uzimaju se u obzir pri projektovanju i proračunu vodovodnih sistema:

- DIN EN 805: "Vodosnadbijevanje, zahtjevi za sistemima i komponentama izvan zgrada"
- DIN EN 12201: "Plastični cijevovodi za vodosnadbijevanje, Polyethylene (PE)"; part 1: "Generalno", Dio 2: "Cijevi", Dio 3 "Spojnice", Dio 4 "Ventili", Dio 5 "Prikladnost za svrhu sistema", Dio 7 "Smjernice za ocjenjivanje usaglašenosti"
- DIN EN 545: "Livene čelične cijevi, spojnice i ostali spojevi za vodovodne cijevovode"
- DIN EN 1610: "Izgradnja i ispitivanje odvoda i kanalizacije"
- DVGW - GW 303: "Mrežni proračun"
- DVGW W 400-1: "Tehnička pravila za distribuciju vode, projektovanje"
- DVGW W 400-2: "Tehnička pravila za distribuciju vode, izgradnju i ispitivanje"
- DVGW W 405: "Voda za gašenje požara iz javnog vodovoda"

Projektni kriterijumi za proračun protoka otpadnih voda

Protoci otpadnih voda izračunavaju se na osnovu izračunate (prosječne) potrošnje pitke vode, uzimajući u obzir sljedeće dodatne kriterijume.

Tabela 3.1. Projektni kriterijumi za proračun protoka otpadnih voda

Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
Količina otpadne vode iz domaćinstava			
- Projektovana stopa priključenja	90	%	U kanalisanim područjima predviđena je maksimalna stopa priključenja na kanalizacioni sistem od 90% za projektovanje kanalizacione mreže.
- Procenat ispuštanja upotrebljene vode u kanalizaciju (faktor ispuštanja)	80	%	Pretpostavlja se da će 80% utrošene vode isпустiti u kanalizacioni sistem.
Časovni obrazac protoka	-		Prema <i>Water supply guideline book (Taschenbuch der Wasserversorgung)</i> , 14 th edition, 2007, Mutschmann / Stimmlmayr.
Stopa infiltracije			
- Stopa infiltracije u toku suvog vremena	30	%	Pretpostavlja se da je infiltracija podzemne vode i vode iz drugih izvora (npr. spojenih izvora) u periodu suvog vremena iznosi 30% od računskog srednjeg protoka kanalizacije.
- Stopa infiltracije u toku kišnog perioda	100	%	Neizbježni priključci atmosfere kanalizacije na kanalizacionu mrežu putem ilegalnih / pogrešnih priključaka i drugi dotoci atmosferskih voda



Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
			procjenjuju se na 100% maksimalnog protoka u toku suvog vremena (maksimalno domaćinstva + maksimalno industrija + maksimalno + maksimalno ustanove + infiltracije).

Koncept budućeg kanalizacionog sistema uzima u obzir sljedeće opšte projektne kriterijume:

- *Separacioni kanalizacioni sistem:*

Svaka dogradnja kanalizacionog sistema se projektuje kao separacioni kanalizacioni sistem, tj. samo za odvođenje upotrebljenih voda. Drenaža površinskih voda se ne razmatra.

- *Prioritet je gravitaciona kanalizacija*

Kanalisanje i odvođenje otpadnih voda se vrši što je više moguće gravitacionim putem, tj. prateći prirodnu konfiguraciju terena, kako bi se izbjegle pumpne stanice.

U slučaju da se pumpna stanica ne može izbjeći, treba razmotriti sljedeće opcije:

- Kanalisano područje koje je priključeno na pumpnu stanicu mora biti što je moguće manje da bi se ograničila količina otpadne vode koju treba pumpati;
- dužina potisa mora biti što je moguće kraća kako bi se ograničila operativni problemi i rizici (npr. formiranje vodoniksulfida).

Iste preporuke se odnose na sifone.

- *Visoka stopa priključenja na kanalizaciju:*

Za novoizgrađenu sekundarnu i tercijarnu kanalizaciju, cilj je da se postigne najveća moguća stopa priključenja u što kraćem periodu, sa ispravno postavljenim priključcima (npr. izbjeći priključke atmosferske kanalizacije, obezbjediti vodonepropusnost spojeva kako bi se izbjegla infiltracija vode i eksfiltracija kanalizacionog sadržaja, prespajanje postojećih septičkih jama). Da bi se postigao ovaj cilj, za građevinske radove na kanalizacionoj mreži, treba uzeti u obzir sljedeće:

- javne kanalizaciona mreža gradi se na javnim površinama;
- priključne cijevi se postavljaju od glavnog kanala do priključne šahte;
- priključne šahte se postavljaju u okviru privatne parcele i uz regulacionu liniju. Na priključni šaht može se povezati jedna ili više kuća.

Kanalizaciona mreža

Objekti kanalizacionog sistema biće projektovani prema sljedećim osnovnim projektnim kriterijumima:

Tabela 3.2. Kriterijumi za projektovanje i proračun kanalizacione mreže

Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
Cjevovodi kanalizacione mreže			
- Minimalni prečnik	DN 200 (DN 150)	mm	Minimalni prečnik DN 200 mm primjenjivaće se za sve cjevovode javne kanalizacione mreže, kako bi se povećala dubina vode i povećao tangencijalni napon u pogledu pokretanja vučenog nanosa, na najuzvodnijim dionicama. Izuzetak, npr. u slučaju Perasta, prečnici pojedinačnih vodova mogu se smanjiti na DN 150.



Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
- Minimalna nadsloj iznad kanalizacionih cijevi u koridoru saobraćajnice	0,80	m	Da bi se cijevi zaštitile od oštećenja uzrokovanih saobraćajnim opterećenjem i da bi se omogućila ukrštanja sa drugim podzemnim instalacijama. U izuzetnim slučajevima (npr. uske i strme ulice u Perastu i dr.) manja dubina ukopavanja se može prihvatiti uz adekvatne mjere za zaštitu cijevi (npr. ugrađivanje u beton)
- Minimalna nadsloj iznad kanalizacionih cijevi u okviru staza	0,30	m	
- Minimalni proticaj Q_{min}	1,5	l/s	Minimalni proticaj od 1,5 l / s, koristi se za određivanje minimalnog nagiba dna cijevi na najuzvodnijim dionicama mreže, gdje upotreba usvojenog minimalnog časovnog koeficijenta neravnomjernosti nije opravdana; izabrana vrednost treba da predstavlja količinu ispuštene otpadne vode iz jednog toaleta.
- Minimalna ispunjenost kanalizacione cijevi h / D_{min}	20 %	-	Minimalni nivo vode u cijevi uzimajući u obzir minimalni koeficijent neravnomjernosti u toku projektnog perioda.
- Maksimalna ispunjenost kanalizacione cijevi h / D_{max}	80 %	-	Maksimalni nivo vode u cijevi uzimajući u obzir maksimalni koeficijent neravnomjernosti u toku projektnog perioda.
- Minimalni tangencijalni napon na zidu cijevi σ_{min}	$3,4 Q^{1/3}$ Minimum = 1,0	N/m ²	Minimalni tangencijalni napon na zidu cijevi u funkciji od protoka, u pogledu pokretanja vučenog nanosa. Nanos može prouzrokovati začepjenja kanalizacione cijevi. Koristi se za proračun minimalnog nagiba cijevi ($[Q] = m^3 / s$).
- Maksimalna brzina toka	8	m/s	Usvojena maksimalna brzina toka da bi se izbjegla abrazija cijevi i šahtova i izbjegla aeracija toka usled turbulencije. Kod velikih brzina toka (4 do 8 m / s) mora se odabrati odgovarajući materijal cijevi.
Potisni kanalizacioni cjevovod			
- Minimalni prečnik	DN 80	mm	Kanalizacioni potisi
Materijal cijevi			
- Gravitaciona kanalizacija		PP / HDPE / PE korugovane ili PVC	
- Gravitaciona kanalizacija spec. slučajevi		DI	Npr.. prolazi ispod željeznice, saobraćajnica ili reka
- Potisne cijevi		HDPE 100	
Šahtovi kanalizacione mreže			
- Maksimalna udaljenost između šahtova	50	m	Usvaja se maksimalno rastojanje od 50 m, s tim da se šahtovi postavljaju na mestima priključaka, promjene prečnika, nagiba dna kanala i pravca.
- Prečnik šahtova	400 to 1,000	mm	Prečnik šahta zavisi od veličine i dubine cevi. Koristiće se regularni šahtovi kružnog oblika. U određenim slučajevima (dubina $\leq 1,0$ m), mogu se koristiti pravougaoni šahtovi 600 x 400 mm.



Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
- Materijal šahtova			AB, liveni na licu mjesta ili prefabrikovani 100% vododrživi
- Minimalni prečnik poklopca šahta	(400) 600	mm	Kružnog oblik, prečnik od 400mm koristiti u posebnim slučajevima, (pogledati iznad)
- Materijal poklopca šahova			DI
Kućni priključci			
- Minimalni prečnik cijevi	DN 150	mm	Minimalni prečnik DN 150 mm primjenjivaće se za sve kanalizacione priključke
- Priključni šahtovi	DN 400	mm	Priključni šahtovi se postavljaju u okviru granica privatnih parcela na mjestu priključka privatne na javnu kanalizacije.

Kanalizacione pumpne stanice

Kanalizacione pumpne stanice i kanalizacioni potisi projektuju se prema sledećim osnovnim projektnim kriterijumima:

Tabela 3.3. Kriterijumi za projektovanje kanalizacionih pumpnih stanica i potisa

Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
Potis			
- Maksimalna brzina	2.5	m/s	
- Maksimalno vrijeme zadržavanja	6	h	U cilju sprečavanja zapušavanja i stvaranja vodonik-sulfid (H_2S), koji dovodi do korozije i problema u pogledu bezbjednosti i neprijatnih mirisa (videti DWA-A116-2, ATV-DVWK-M154).
Pumpna stanica			
- Zapremina crpilišta	$0,9 \times Q_p / n$	m^3	Q_p je protok pumpe u l/s; n je maksimalni broj uključenja pumpe na sat ($n = 15$ ako je snaga pumpe ≤ 55 kW i $n = 10$ ako je snaga pumpe > 55 kW).
- Minimalna statička visina dizanja	5	m	
- Minimalni gubici	5	m	
- Efikasnost	40 %	-	Ova prosječna efikasnost pumpe (uključujući sve hidrauličke, mehaničke, električne gubitke) se primjenjuje na potrebnu hidrauličku izlaznu snagu.

Vazdušni ventili

Vazdušni ventili se koriste za sprečavanje akumulacije vazduha u cjevovodu koji može prouzrokovati ozbiljne hidrauličke posledice, čak i u cjevovodima velikog prečnika. Oni moraju biti postavljeni na najvišim prevojnim tačkama tranzitnog cjevovoda i omogućiti evakuaciju vazduha iz cijevi. Osim toga, vazdušni ventili se mogu koristiti za spriječavanje stvaranja vakuuma u cjevovodu.

Sledeći projektni kriterijumi se primenjuju za vazdušne ventile.



Tabela 3.4. Projektni kriterijumi za vazdušne ventile

Kriterijum	Komentar
Instalacija	U armirano betonskom šahtu
Oprema	Servisni zatvarač na odvojkju.

Ispusti

Ispusti se postavljaju na najnižim tačkama cjevovoda i omogućavaju pražnjenje cjevovoda u svrhe održavanja ili čišćenja, a posebno za uklanjanje čvrstih naslaga. Ispusti će biti opremljeni zatvaračem na odvojkju i ispusnom cijevi kojom se usmjerava ka drenažnom šahtu ili drenažnom kanalu.

Količina otpadnih voda

Glavni Projekat kanalizacionog sistema na projektnom području pokriva kanalizacioni potisni sistem od Risna do Prčnja i sekundarne mreže u Risnu i Perastu, tako da će se brojke navedene u ovom poglavlju odnositi samo na naselja Perast i Risan.

Ulazni podaci o količini otpadne vode za odabrani vremenski okvir projekta prikazani su u tabeli 3.5. Projektovani protok razmatran za dimenzionisanje sistema je baziran na maksimalnom protoku kanalizacije u ljeto svakog pojedinačnog naselja unutar vremenskog okvira projekta.

Tabela 3.5. Maksimalni protok otpadnih voda

Naselje	Maksimalni protok otpadnih voda (l/s)		
	2020	2035	2045
Donji Stoliv	14.7	16.6	17.8
Perast	13.4	13.4	14.6
Prčanj	22.0	26.1	28.6
Risan	36.5	36.5	34.0
Total	86.5	92.6	95.1

Opis radova

- Raščišćavanje terena

Pod raščišćavanjem terena podrazumijeva se uklanjanje prepreka, koje mogu da ometaju izvršenje radova na gradilištu. Ove prepreke mogu biti u formi raznih montažnih objekata: pokretnih tezgi, ljetnjih bašta, ograda, saobraćajnih znakova, drvoreda, šiblja i sitnog rastinja, travnjaka, cvijećnjaka i slično.

Montažne objekte, pokretne tezge, ljetnje bašte, ograde, saobraćajne znakove, kao i uređene travnjake i cvijećnjake ispred objekata, treba ukloniti tako da se, po završetku radova, mogu vratiti u prvobitno stanje.

Na djelovima trase gdje postoje elektroenergetske i telekomunikacione instalacije, izvršenje radova će se prilagoditi ovim preprekama, tako da se ne ugrozi njihova stabilnosti i ne izazove njihovo oštećenje.

Na sličan način treba postupati sa postojećim uređenim drvoredima. Izvođač treba da izvrši izvođenje projekta, tako da se stabla ne oštete. Ukoliko to nije moguće, kvalitetniju



vegetaciju treba privremeno zasaditi u neposrednoj blizini, tako da ne ometa izgradnju objekata ili je treba izvaditi, izvađene sadnice balirati, složiti busen do busena, a posljednji red busenja, po mogućstvu prekriti sargijama i tresetom.

Presadivanje treba izvršiti u skladu sa dokumentom "Zelene površine - zelena kultura grada"- Kotor, (NVO Eko Centar DELFIN, maj 2019.). Ovaj projekat predstavlja katastar javnih zelenih površina sa tačnim pozicijama i opisom stabala, njihovom starosti, opisom zdravstvenog stanja, koje će pomoći prilikom izvođenja datog projekta u smislu očuvanja svakog vrijednog stabla.

Sve ostale prepreke, koje ometaju izvođenje radova treba ukloniti. Stabla posjeći, okresati, izrezati na odgovarajuće djelove, povaditi panjeve i skloniti u stranu. Šiblje i drugo sitno rastinje takođe složiti i skloniti u stranu, na odgovarajuću udaljenost, odvesti na deponiju i spaliti. Obračun količina izvedenih radova vrši se po dužnom metru raščišćene trase, a naplata po obračunatim količinama i odgovarajućim jediničnim cjenama.

- Obilježavanje trase

Kada se teren očisti, izvršiće se obilježavanje trase, prema podacima iz projekta, u prisustvu nadzornog organa. Prvo, tačke će se fiksirati i postaviti u odnosu na postojeće objekte tako da se formira mreža referentnih tačaka, koje se koriste za obilježavanje pozicija prostalih objekata i zgrada u osnovi tj. horizontalnoj projekciji (položaj šahtova je određen pravcem, stacionažom i odstojanjem od temena).

Zatim se duž trase vrši postavljanje mreže stalnih tačaka-repera, koja će poslužiti za određivanje visinskog položaja objekata na terenu (cijevi, šahtova ...).

Duž trase se, na mjestima gdje neće biti uništeni tokom izvođenja radova, obeležavaju glavne tačke i ose objekata, a vrši se i obilježavanje postojećih podzemnih instalacija, sa svim potrebnim elementima.

- Iskop

Prije pristupanja iskopu, izvođač radova je obavezan da izvrši sve radnje vezane za formiranje privremenih saobraćajnica, postavljanje, priključenje i održavanje potrebnih instalacija i uređaja, razvoda električne energije za pogon i rasvjetu, crpljenje vode, komunikacione i signalizacione linije i ostale instalacije.

Pošto se iskop vrši u urbanim sredinama, u ili pored regionalnih i magistralnih puteva i puteva višeg reda, pre početka radova izvođač je dužan da pripremi teren za formiranje privremenih saobraćajnica (nivelacija i nasipanje tucanika i sl.) i obezbjedi sve uslove za nesmetano odvijanje saobraćaja, po ustaljenom režimu, za vrijeme izvođenja radova. Odgovarajuća signalizacija mora biti postavljena u svemu prema zahtjevima nadležne ustanove, vidljiva u svim vremenskim uslovima.

Isto tako, izvođač radova mora strogo voditi računa o sigurnosti građana i njihove imovine i izbegavati svako neopravdano oštećenje poseda. On je dužan da drvenim prelazima, sa ogradom minimalne visine od 1.0 m, obezbjedi pješački saobraćaj i pristup svim zgradama. Pristup industrijskim objektima takođe treba obezbjediti u skladu sa predviđenom tehnologijom izgradnje.

Za iskope u zoni podzemnih instalacija (elektro-energetska, PTT i druge), obaveza investitora je da ugovori prisustvo nadzora vlasnika podzemnih instalacija pri iskopu rova.



Vlasnici podzemnih instalacija će imenovati svoje odgovorne predstavnike i rješenja dostaviti investitoru. U spisak odgovornih predstavnika vlasnika podzemnih instalacija investitor će uputiti izvođača.

Pre pristupanja iskopu na određenoj dionici, izvođač je dužan da obavjesti odgovorne predstavnike vlasnika podzemnih instalacija, koji će izaći na trasu i na bazi raspoloživih podataka, iz projekta, katastra, svoje dokumentacije i uvidom u stanje na licu mjesta, uputiti izvođača na sve djelove trase na kojima može očekivati podzemnu instalaciju.

- Iskop u mekanom materijalu i stijeni

Iskop u mekanom materijalu obuhvata sve iskope koji se mogu izvršiti ručno ili mašinski bez upotrebe eksploziva, kao i iskop u materijalu koji sadrži stjenovite samce, čija je zapremina manja od 0.5m^3 , koji nisu povezani i mogu se izvaljivati ručnim alatom i mehanizacijom.

Iskop u stijeni obuhvata sve iskope za koje je potrebna upotreba eksploziva, kao i iskop stjenovitih samaca čija je zapremina veća od 0.5m^3 . Za izvođenje ovakvih iskopa izvođač mora da izradi projekat organizacije miniranja, sa odgovarajućim proračunima i objašnjenjima.

- Skidanje humusa, fino planiranje i humiziranje okolnog terena

Postojeći sloj humusa se skida mašinski i ručno i deponuje sa strane, na udaljenost koju odredi nadzorni organ u dogovoru sa izvođačem radova. Prilikom skidanja i deponovanja humusnog sloja, treba voditi računa da se on ne mješa sa ostalim iskopanim materijalom, da bi se kasnije mogao iskoristiti za humuziranje okolnog terena.

Humiziranje okolnog terena obuhvata nasipanje, razastiranje i fino planiranje odloženog humusa u slojevima, sa sušenjem ili kvašenjem i zbijanjem materijala u završnom sloju, prema kotama i nagibima datim u projektu.

- Iskop u širokom otkopu

Primjenjuje se pri iskopu temeljnih jama za fundiranje pumpnih stanica, uz primjenu svih vrsta potrebne mehanizacije. Prije početka iskopa vrši se skidanje postojećeg sloja humusa, i njegovo deponovanje sa strane, na udaljenosti koju odredi nadzorni organ u dogovoru sa izvođačem radova. Prilikom skidanja i deponovanja humusnog sloja, treba voditi računa da se on ne miješa sa ostalim iskopanim materijalom, da bi se kasnije mogao iskoristiti za humuziranje okolnog terena.

Ukoliko se u toku izvođenja radova pojavi podzemna voda, mora se izvršiti odgovarajuće dreniranje i crpljene vode, da ne bi došlo do razmekšavanja tla.

Ukoliko se pri iskopu zemlje naiđe na predmete od arheološke vrijednosti, moraju se obavjestiti nadležne organizacije, preko predstavnika Investitora.

Nakon završetka iskopa i zatrpavanja temeljnih jama, izvršiti humuniziranje okolnog terena, sa humusom odloženim na deponiju, u slojevima 20-50cm.

- Iskop u otvorenom rovu sa kosim bočnim stranama



Primjenjivaće se na dionicama sa maksimalnom dubinom rova do 1.5m, gdje ne postoji opasnost od pokretanja kosina rova i ugrožavanja susjednih objekata i gdje se ne očekuje pojava podzemne vode.

Iskop rova se vrši mašinski, uz dopunu ručnim iskopom. Ručni iskop se primjenjuje u zonama očekivanih instalacija i pri ravnanju bočnih strana i dna rova. Neposredno uz postojeće objekte ili njihove djelove, iskop mora biti izveden sa posebnom pažnjom, radi zaštite objekata od mogućih oštećenja.

- Iskop u otvorenom rovu sa vertikalnim stranama, osiguranim drvenim ili čeličnim podgradama

Primjenjuje se na dionicama sa dubinom rova većom od 1.8m, gdje se očekuje pojava podzemne vode nivoa iznad kote dna rova.

Iskop rova se vrši mašinski, uz dopunu ručnim iskopom. Ručni iskop se primjenjuje u zonama očekivanih instalacija i pri ravnanju bočnih strana i dna rova. Neposredno uz postojeće objekte ili njihove djelove, mora biti izveden sa punom pažnjom, u cilju zaštite objekata od oštećenja.

Ukoliko se u toku izvođenja radova pojavi podzemna voda, mora se izvršiti odgovarajuće dreniranje i crpljene vode, da ne bi došlo do razmekšavanja tla.

Ukoliko se pri iskopu zemlje naiđe na predmete od arheološke vrijednosti, moraju se obavjestiti nadležne organizacije, preko predstavnika Investitora.

Radovi na kolovozu

Na projektnoj lokaciji postoje tri vrste kolovozne konstrukcije: betonski, asfaltni i makadamski kolovoz. Obaveza je izvođača da sve kolovozne površine vrati u prvobitno stanje.

Pored starih vodovodnih instalacija koje se napuštaju, za očekivati je da na trasama iskopa ima i ostalih instalacija na malom međusobnom rastojanju. Ovo posebno važi za dionice duž starog obalskog puta, iza prvog reda kuća, od mora.

Dužina građevinskih radova po fazama, na izvođenju projekta će se definisati u skladu sa Elaboratom o uređenju gradilišta koji će da izradi Izvođač radova koji bude odabran nakon što se pribavi Građevinska dozvola.

Radovi se neće izvoditi u periodu u kojem su radovi zabranjeni shodno odluci nadležnog organa (ljetnji period).

b) Veličina projekta

Vremenski okvir koji je usvojen za proračune koje su izvršeni u Glavnom projektu je do 2045. godine. Dakle, sve analize se odnose na projektni period od 25 godina.

Dužina trajanja radova na izvođenju projekta će zavisi od izabranog izvođača i ugovornih obaveza Nosioca projekta i Izvođača radova. U ovom trenutku ne možemo saopštiti dužinu trajanja radova.

Da bi se analizirao razvoj parametara relevantnih za projektovanje u toku projektnog perioda, razmatrane su sljedeće godine:



- Početni projektni period 2020
- Središnji projektni period 2035
- Konačni projektni period 2045

Predmetni projekat obuhvata sledeće faze:

- Projekat 1 je sekundarna kanalizacija za Risan.
- Projekat 2 je kanalizaciona mreža za Perast. Sva mreža u Perastu se skuplja u 3 mikro pumpne stanice, uz obalski put. Svaka od tih mikro PS ima odvojeni potisni cjevovod, ka transfernoj PS, na ulazu u Perast, od strane Risna. Transferna PS prima i vodu iz Risna, a podmorskim potisom pumpa cjelokupnu otpadnu vodu iz oba naselja, na stranu Stoliva. Ona je predmet projekta br. 7, u nastavku.
- Projekat 3 je rekonstrukcija preostalog dijela vodovodne mreže u Risnu, (koja nije rekonstruisana u prethodnim fazama KfW projekata).
- Projekat 4 je rekonstrukcija i dogradnja vodovodne mreže za Perast
- Projekat 5 je rekonstrukcija tranzitnog cjevovoda za snabdevanje postojećih rezervoara na potezu Muo - Prčanj - Stoliv. Paralelno će se rekonstruisati i distributivni vod.
- Projekat 6 je glavni kanalizacioni transfer sistem od Stoliva (prihvatni šaht za podmorski potis iz Perasta), pa sve do postojeće mreže u Prčnju. Ova linija je planirana da se paralelno izvodi sa radovima iz projekta 5, pošto su svi cjevovodi smješteni paralelno, u obalskom putu.
- Projekat 7 je transferna PS u Perastu i podmorski potis. Pumpna stanica je predviđena na ulazu u Perast od strane Risna, na proširenju autobuske stanice, na magistralnom putu. Predviđena je izgradnja podzemne PS, ispod platoa stanice.
- Projekat 8 je kanalizacioni transfer sistem iz Risna ka Perastu. Sva kanalizacija iz projekta 1 se sakuplja u centralnu PS u Risnu, odakle se magistralom pumpa ka transfernoj PS u Perastu, a odatle ispod mora, ka Stolivu.

Kako smo naprijed istakli, Rješenjem Sekretarijata za zaštitu prirodne i kulturne baštine, Opštine Kotor, br. UP/I 0501-1986/19-5 od 22.11.2019.g., naloženo je da se Elaboratom razrade 3 cjeline i to:

Cjelina 1:

- 1.1. Projekat kanalizacione mreže u Risnu
- 1.2. Projekat kanalizacione mreže u Perastu
- 1.3. Projekat mreže vodosnabdijevanja u Risnu
- 1.4. Projekat mreže vodosnabdijevanja u Perastu
- 1.5. Projekat tranzitne linije otpadnih voda Risan - Perast, uključujući glavnu pumpnu stanicu u Risnu.

Cjelina 2:



2.1. Projekat podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisionu pumpnu stanicu (Perast - Stoliv).

Cjelina 3:

- 3.1. Projekat vodosnabdijevanja Prčanj-Stoliv (uključujući priključke na linije snabdijevanja u i iz rezervoara)
- 3.2. Projekat kanalizacione tranzitne linije Stoliv - Prčanj

U daljem tekstu ćemo prikazati tehničke karakteristike navedenih projekata.

3.4.1 Cjelina 1

1.1. Projekat kanalizacione mreže u Risnu

Postojeća kanalizaciona mreža u Risnu se sastoji od nekoliko dotrajalih, relativno kratkih gravitacionih kolektora, koji su stariji od 20 godina. Uglavnom se nalaze uz objekte uz samo more i putem njih se otpadna voda ispušta u more.

Većina stambenih objekata u Risnu ima individualne septičke jame, koje često nemaju odgovarajuću vodonepropusnost, pa se kanalizacioni sadržaj infiltrira u zemljište i podzemne vode.

U cilju poboljšavanja situacije, predviđena je izgradnja sekundarne kanalizacione mreže i priključenje na budući transfer sistem, koji će otpadnu vodu prebacivati do PPOV Kotor - Tivat.

Koncept odvođenja upotrebene vode iz ovog dijela grada predviđa priključenje projektovanih kolektora na postojeće šahtove.

Prostorni položaj kanalizacione linije i objekata na njoj, određen je na osnovu geodetskog snimka.

Mikrolokacija trase i karakteristične kote kolektora, mogu pretrpeti izvesne izmjene, prilikom izvođenja radova, u zavisnosti od konkretnih uslova na terenu i položaja podzemnih instalacija o kojima projektant nije imao ili je imao orijentacione podatke. Prenošenje projektovanih trasa kanalizacione mreže na teren, vršiće se preko odgovarajuće mreže horizontalnih i vertikalnih repera, na osnovu kojih će se utvrđivati prostorni položaj kolektora i objekata na njima u toku čitave izgradnje.

Dužina novoprojektovane mreže, bez kućnih priključaka, u ovom projektu iznosi c.c.a. 8.813,5 m, uključujući 1 prefabrikovanu mikro pumpnu stanicu i c.a.a 90 m potisnog cjevovoda. Struktura gravitacionih i potisnog cjevovoda prema prečnicima i karakteristike pumpne stanice data je u sledećoj tabeli:

Gravitacioni cjevovodi		
DN	Jed.	Dužina
DN 200 mm	m	7.803
DN 250 mm	m	910
DN 315 mm	m	11,2
Pumpne stanice		
Naziv	Jed.	Kapacitet
PS-1	l/s	6
Potisni cjevovodi		
DN	Jed.	Dužina



DN 90 mm	m	90,5
----------	---	------

Revizioni šahtovi su projektovani po kriterijumima:

- Maksimalno rastojanje između 2 susjedna šahta usvojeno je iz formule $L=160 \times D$, gdje je L rastojanje između dva susjedna šahta, a D prečnik cijevi;
- Šahtovi na raskrsnicama, na promjenama pravaca i spajanjima kolektora;
- Šahtovi za priključenje sekundarne mreže na obalski kolektor.

U okviru projekta je predviđena izgradnja 390 uličnih šahtova. U nastavku projekta predviđen je i okviran broj od 310 kućnih priključaka. Kućni priključak se izvodi u javnoj parceli, neposredno uz ivicu privatne parcele. U obuhvatu projekta ulazi deo priključne cijevi DN160 mm od glavnog uličnog kolektora, prosječne dužine do 5 m i plastični revizioni šaht DN400, sa teleskopskom podesivom cijevi DN315. Ovakva instalacija omogućavaće lakši pristup službi održavanja ViK Kotor, kao i bolju mogućnost kontrole nedozvoljenih priključaka kišne kanalizacije. Šahte sa kinetom na dnu, proizvode se od PVC materijala (dno šahte). Tijelo šahte i teleskopski nastavak su izrađeni od PVC cijevi i međusobno su spojeni gumicom za teleskopski nastavak koji obezbeđuje potpunu vodonepropusnost.

Poklopac šahte izrađen je od kompozitnih materijala u klasi A 150.

Predloženi cijevni materijal za kanalizacione kolektore su cijevi od troslojnog PVC-a. Predviđena vrsta cijevi ima klasu nosivosti SN4 (4 KN/m², prema EN ISO 9969). Cijevi treba da su u potpunosti napravljene prema EN EN 13476 i da posjeduju odgovarajuće sertifikate.

Ugradnja, postavljanje, spajanje i ispitivanje PVC cijevovoda vrši se prema važećoj evropskoj normi EN 1610.

U okviru Glavnog projekta predviđena je upotreba montažnih betonskih revizionih šahtova kružnog poprečnog preseka prečnika $\varnothing 1.000$ mm, sa prefabrikovanim elementima, formiranih od vodonepropusnog betona C35/40, sa aditivima koji odgovaraju klasama izloženosti XS2 i XA3, prema EUROCODE. Svi šahtovi su tipizirani u najvećoj mogućoj mjeri.

Prefabrikovanih prstenovi su od armiranog betona, unutrašnjeg prečnika $\varnothing 1.000$ mm, dužine L=1.000, 500 i 250 mm.

Kanalizaciona mikro pumpna stanica RISAN 1

Mikro pumpna stanica PS Risan 1 potrebna je za prenošenje otpadne vode sa zapadne strane rijeke Spile, koji deli Risan, na njegovu istočnu stranu. Pumpna stanica predviđena je na parceli br. 587, neposredno uz magistralni put. Priliv prima iz šahta br. RiCMH-9, šaht za prijem je RiCMH-11. Od RiCMH-11 kanalizacija gravitaciono teče kolektorom duž Magistralnog puta, do glavne pumpne stanice Risan 2. Ta pumpna stanica pumpa kompletnu kanalizaciju Risna, ka Perastu.

Predviđena je ugradnja kompaktne pumpne stanice, sa jednom radnom i jednom rezervnom pumpom, u plastičnom šahtu od korugovanog polietilena (HDPE). Odabrana je kompaktna kanalizaciona pumpna stanica, sledećih karakteristika:

- SULZER kompaktna fekalna stanica tip: HYDROKOMP20/AS0830.205/1200/6000 ili slična.

Pumpna stanica se sastoji od sledeće opreme:



- 1 kom HDPE tank dimenzija fi 1200 mm x 6000 mm

Tank se sastoji od:

- Ulazni priključak fi 200 mm
- Priključak za sigurnosni preliv fi 200 mm
- Potisni priključak za pumpu fi 80 mm
- Poklopac HDPE fi 450 mm bb. 2 kom
- Merdevine AISI 304 bb. 1 kom
- KESEL DN70 vazдушna odzraka sa aktivnim ugljem b. 1 kom
- Postolje za pumpe bbb. 2 kom
- Nosači za vodjice 2" bb. bb 2 kom
- Nosači plovnih prekidača i nosači kablova b. 2 kom

Utopna pumpa (2 komada) sa vortex radnim kolom za fekalnu otpadnu vodu SULZER AS 0830.205 S22/4D, ili slična.

1.2. Projekat kanalizacione mreže u Perastu

U Perastu trenutno nema kanalizacione mreže. Većina objekata u Perastu ima individualne septičke jame, koje često nemaju odgovarajuću vodonepropusnost, pa se kanalizacioni sadržaj infiltrira u zemljište i podzemne vode.

U cilju poboljšavanja situacije, predviđena je izgradnja sekundarne kanalizacione mreže i priključenje na budući transfer sistem, koji će otpadnu vodu prebacivati do PPOV Kotor - Tivat.

Koncept odvođenja upotrebljene vode iz ovog naselja predviđa priključenje projektovanih kolektora na postojeće šahtove.

Prostorni položaj kanalizacione linije i objekata na njoj, određen je na osnovu geodetskog snimka.

Mikrolokacija trase i karakteristične kote kolektora, mogu pretrpjeti izvjesne izmjene, prilikom izvođenja radova, u zavisnosti od konkretnih uslova na terenu i položaja podzemnih instalacija o kojima projektant nije imao ili je imao orijentacione podatke. Prenošenje projektovanih trasa kanalizacione mreže na teren, vršiće se preko odgovarajuće mreže horizontalnih i vertikalnih repera, na osnovu kojih će se utvrđivati prostorni položaj kolektora i objekata na njima u toku čitave izgradnje.

Dužina novoprojektovane mreže, bez kućnih priključaka, u ovom projektu iznosi c.c.a. 2.345,1 m, uključujući 3 prefabrikovane pumpne stanice i ukupno c.a.a 2.308 m potisnog cjevovoda.

Struktura gravitacionih i potisnog cjevovoda prema prečnicima i karakteristike pumpne stanice data je u sledećoj tabeli:

DN	Jed.	Dužina
DN 200 mm	m	2.345,1
Pumpne stanice		
Naziv	Jed.	Kapacitet
PS-1	l/s	7
PS-2	l/s	7
PS-3	l/s	7



Potisni cjevovodi		
DN	Jed.	Ukupna Dužina
3x DN 100 mm, PN 16	m	2.308

Revizioni šahtovi su projektovani po kriterijumima:

- Maksimalno rastojanje između 2 susjedna šahta usvojeno je iz formule $L=160 \times D$, gdje je L rastojanje između dva susjedna šahta, a D prečnik cijevi;
- Šahtovi na raskrsnicama, na promjenama pravaca i spajanjima kolektora;
- Šahtovi za priključenje sekundarne mreže na obalski kolektor.

U okviru projekta je predviđena izgradnja 274 šahta. U nastavku projekta predviđen je i okviran broj od 202 kućnih priključaka. Kućni priključak se izvodi u javnoj parceli, neposredno uz ivicu privatne parcele. U obuhvatu projekta ulazi dio priključne cijevi DN160 mm od glavnog uličnog kolektora, prosječne dužine do 3 m.

Kanalizacioni sistem se sastoji iz:

- Kanalizacionih kolektora koji su planirani u stazi paralelno sa glavnim putem. Na lokacijama gdje to nije moguće predviđa se izgradnja duž obalnog puta.
- Kanalizacionih kolektora koji su planirani i na uskim i strmim stazama na padini naselja.
- Tri kanalizacione pumpne stanice u neposrednoj blizini obale.

Određeni broj kuća će biti u mogućnosti da se priključi na kolektor koji se nalazi u stazi paralelno sa glavnim putem. Dodatne sekundarne kanalizacione linije će se izgraditi kako bi se ostali objekti u naselju priključili na kanalizaciju:

- Predviđeno je da novi kanalizacioni kolektor bude izgrađen na stazi koja je paralelna sa obalnim putem, kako bi se priključile kuće iz niže visinske zone:
 - predviđeni su minimalni prečnici i padovi (DN 200 - 5‰)
 - Minimalna predviđena dubina ukopavanja je 0,6 m.
- Nova sekundarna mreža je predviđena u uskim i strmim stazama, kako bi se priključile kuće iz viših visinskih zona. Uzimajući u obzir karakteristike staza:
 - Predviđeni prečnik cjevovoda je DN 200.
 - Cijevi će biti instalirane što je moguće pliće, minimalno 0,6 m

U okviru ovog projekta, kanalizacioni sistem će biti realizovan kao gravitacioni sistem na području cijelog naselja. Uopšteno, buduća sekundarna mreža je locirana na sjevernoj strani primarne mreže. Usled postojećih uslova terena na dijelu pored priobalnog puta, planirana je odvodnja pomoću kompaktnih pumpnih stanica.

Na većini dionica iskop i polaganje vodovodnih i kanalizacionih cijevi će se uglavnom vršiti paralelno (cca od 1.966 m), u zajedničkom rovu. Pri tome treba voditi računa o minimalnom rastojanju (min 30 cm) vodovodnih i kanalizacionih cijevi. Iskop će se raditi u najvećem broju situacija ručno.

Pojedine ulice u punoj širini imaju stepenišni profil. Na tim sekcijama, potrebno je demontirati svaki stepenik ručno. Posebno će biti zahtjevne demontaže monolitnih stepenika. Malo jednostavnije izvođenje je na dionicama ulica koje paralelno sa stepenicama, imaju i otvoreni kišni kanal, u koji je praktično predviđeno polaganje cjevovoda.

Na trasama kolektora, mogu se očekivati postojeće instalacije (vodovod, TK...itd) na malom međusobnom rastojanju, o kojima ne postoje precizni podaci o položaju i dubini.



Prema tome, Izvođač mora da obrati pažnju tokom iskopa na postojeće instalacije. Pored toga, ukrštanja sa postojećim vodovodnim cjevovodima treba obezbjediti betonskom oblogom ili betonskim cjevovodom većeg prečnika (dubina vodovodnih instalacija slična je dubini novoprojektovanih cjevovoda).

Predloženi cijevni materijal za kanalizacione kolektore su cijevi od troslojnog PVC-a. Predviđena vrsta cijevi ima klasu nosivosti SN4 (4 KN/m², prema EN ISO 9969). Cijevi treba da su u potpunosti napravljene prema EN EN 13476 i da posjeduju odgovarajuće sertifikate.

Ugradnja, postavljanje, spajanje i ispitivanje PVC cjevovoda vrši se prema važećoj evropskoj normi EN 1610.

U okviru Glavnog projekta predviđena je upotreba plastičnih revizionih šahtova DN400, sa teleskopskom podesivom cijevi DN315.

Pumpne stanice i potisni cjevovodi

Kao što je gore navedeno, potrebno je 3 pumpne stanice da bi se obezbijedilo odvođenje otpadnih voda iz podslivnih oblasti u Perastu. Predviđena je ugradnja 3 kompaktne pumpne stanice, sa jednom radnom i jednom rezervnom pumpom.

Izgradnja pumpnih stanica predviđena je na sledećim parcelama K.O. Perast, Kotor:

- PS-PER 1 - na parceli br. 322
- PS-PER 2 - na parceli br. 140
- PS-PER 3 - na parceli br. 57.

1.3. Projekat mreže vodosnabdijevanja u Risnu

Postojeći vodovodni sistem u Risnu je djelimično rekonstruisan u prethodnom periodu.

Ovim projektom obuhvaćena je rekonstrukcija dotrajalih cjevovoda sekundarne mreže, dotrajalih armaturnih elemenata, kućnih priključaka, kao i dodavanje cjevovoda koji će omogućiti bolje snabdjevanje Risna vodom sa više izvora i omogućiti da se magistralni cjevovod uz obalu rastereti kada je to moguće.

U Risnu postoje dva rezervoara iz kojih se voda distribuira dalje u mrežu. Risan se snabdjeva vodom direktno preko tranzitnog cjevovoda, koji je izgrađen u obliku prstena uz obalu Kotorskog zaliva i voda se iz tog cjevovoda doprema do postojećih rezervoara i dalje u distributivnu mrežu.

Predložene mjere će predvidjeti rehabilitaciju starije mreže uključujući i kućne priključke. Ukupna dužina rekonstruisanih i novoprojektovanih distributivnih linija je oko 6610m.

Ideja iza projekta je da se napravi pouzdano vodosnabdijevanje rezervoara u Risnu. Postojeći sistem funkcioniše tako da se voda iz tranzitnog cjevovoda uz obalu voda sa cijevima doprema do rezervoara Spila i Risan 1. Iz rezervoara Spila se voda gravitaciono transportuje do rezervoara Risan 2, a iz rezervoara Risan 1 i Risan 2 se snabdijevaju potrošači. Projektant je u dogovoru sa nadležnim službama napravio koncepciju koja podrazumjeva sledeće:

- Rekonstrukcija postojećeg cjevovoda od šahta 155-Š1 do rezervoara Risan 1 (uklanja se postojeći PVC OD280 cjevovod i menja HDPE cjevovodom prečnika OD280 i u šahtu 158-Š2 se vrši razdvajanje od cjevovoda koji dolazi iz rezervoara Spila, tako da cjevovod od šahta 155-Š1 do rezervoara Risan 1 samo doprema vodu iz magistralnog cjevovoda direktno u rezervoar)



- U šahtu 158-Š2 se postojeći cjevovod iz rezervoara Spila odvaja od rekonstruisanog cjevovoda i ide paralelno do rezervoara Risan 1 sa rekonstruisanim cjevovodom
- Vršiti se rekonstrukcija cjevovoda od šahta 153-Š1 do šahta 156-Š5 (postojeći livenogvozdeni cjevovod DN128 se mjenja cjevovodom HDPE OD280mm) sa zamjenom svih potrebnih elemenata u šahtovima
- Od šahta 157-Š2 do šahta 154-Š1 se ukida postojeći sekundarni vodovod i zamenjuje cjevovodom PEHD OD160mm. Od šahta 154-Š1 se ukida postojeći vodovod i zamjenjuje cjevovodom PEHD OD160 mm do šahta 151-Š3 nakon koga se nastavlja vodovod PEHD OD90 mm.
- Iz rezervoara Risan 2 se postavlja novi cjevovod HDPE OD 90mm koji se pruža istočno od rezervoara i snabdijeva istočni deo Risna vodom (III zona vodosnabdijevanja)
- Takođe je predviđeno i zoniranje Risna u smislu vodosnabdijevanja, odnosno Risan je podjeljen u III visinske zone (I zona se snabdijeva vodom iz tranzitnog obalskog cjevovoda, II zona se snabdijeva iz rezervoara Risan 1 dok se III zona snabdijeva vodom iz rezervoara Risan 2, ove zone su prikazane na situacionom planu i utvrđene su prema geografskim faktorima kao i rasporedom ulica i postojećih šahtova u Risnu)
- Predviđena je i nova i rekonstrukcija postojeće opreme na spojevima visinskih zona (ugrađivanje odgovarajućih armaturnih elemenata kao i odgovarajućih zatvarača na prelasku iz jedne zone u drugu)
- Predviđeno je postavljanje novoprojektovanog i rekonstruisanog distributivnog cjevovoda na prosečnoj dubini od 0.8 m od kote terena gdje uslovi to dozvoljavaju i sa što manjim ukopavanjima. Gdje je bilo moguće iskorišćena je postojeća trasa a na mjestima na kojima se nije to moglo izbeći je trasa pomjerena tako da se trasa cjevovoda nalazi u javnim parcelama u kojima je moguće vršiti radove nesmetano. Rekonstruisana distributivna mreža je predviđena od HDPE cjevi odgovarajućeg prečnika i materijala PE100 SDR17 PN10.
- S obzirom na specifičnost samog Risna potrebno je naglasiti da je pri nailasku na specifične uslove (stare kamene ploče, objekti od istorijske važnosti, i sl.) potrebno naći adekvatnu metodu izvođenja radova a da se sačuvaju objekti i materijali koji su korišćeni u ranijim periodima kako bi se zadržao izgled koji je bio prisutan i pre izvođenja radova.

Predviđena je rekonstrukcija svih postojećih priključaka.

U projektu je predviđen određen broj novih kućnih priključaka (koji se povezuju na novoprojektovanu distributivnu mrežu) i procenjen broj novih kućnih priključaka je 180. Ovo je procjena na osnovu dostupnih katastarsko - topografskih planova, dostupnog ortofotosnimka kao i GIS baze podataka iz kojih je procenjen broj priključaka koje treba izgraditi.

1.4. Projekat mreže vodosnabdijevanja u Perastu

Postojeći vodovodni sistem u Risnu je djelimično rekonstruisan u prethodnim fazama programa "Vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda na jadranskoj obali". Ovim



projektom obuhvaćena je rekonstrukcija preostalog dijela sekundarne mreže, kućnih priključaka, kao i manja proširenja.

U Perastu ne postoji rezervoar. Perast se snabdjeva vodom direktno preko tranzitnog cjevovoda, koji je izgrađen u obliku prstena uz obalu Kotorskog zaliva.

Kao bi se riješili problemi vezani za dotrajali sistem vodosnabdijevanja, predviđena je rehabilitacija distributivne mreže u gornjem delu naselja na način zamjene prekobrojnih i dugačkih kućnih priključaka, koji su ugrađeni u javne staze, distributivnim cjevovodom i kratkim kućnim priključcima. Ovim se skraćuje ukupna dužina mreže, a time i smanjuju gubici na procurivanju i olakšava održavanje.

Ukupna dužina rekonstruisanih i novoprojektovanih distributivnih linija je oko 2.880m.

Na projektnom području je takođe predviđena i nova distributivna mreža koja bi obezbjedila sigurno vodosnabdijevanje vodom čitavog Perasta. Mreža se uglavnom pruža paralelno sa obalskim putem a grane koje povezuju novoprojektovani distributivni cjevovod se povezuju na postojeću mrežu upravno na obalski put. Dimenzije novoprojektovanog distributivnog cjevovoda su OD40, OD50, OD63 i OD90 mm u zavisnosti od procenjenog broja potrošača duž svakog kraka mreže. Mreža je vođena gdje god je to moguće u prostoru za lakši rad (izbjegavanje sredine ulice, položaj u skladu sa postojećim otvorima, propustima i lakšim podlogama za rad od kamenih ploča ili betonskih kocki) mada je to jako teško uzevši u obzir specifičnost projektnog područja. Cijela novoprojektovana mreža je predviđena od HDPE PE100 SDR17 PN10. Zbog specifičnosti izvođenja i prostornih uslova u perastu usvojeno je minimalno rastojanje od cijevi fekalne kanalizacije od 0.4 m osovinskog rastojanja. Vodovodne cijevi i kanalizacione cijevi će se izvoditi u istom rovu zbog ograničenog prostora za smještanje instalacija. Takođe je neophodno naglasiti da je potrebno u toku izvođenja obratiti pažnju na postojeći materijal (kamen i kamene ploče koji se uklanjaju) i obratiti pažnju da se sav skinuti materijal mora pažljivo ukloniti, numerisati, propisno odložiti i nakon izvođenja radova vratiti na mjesto sa kojeg je uklonjeno.

Predviđena je rekonstrukcija svih postojećih priključaka iz GIS baze podataka.

U projektu je predviđen određen broj novih kućnih priključaka (koji se povezuju na novoprojektovanu distributivnu mrežu) i procenjen broj novih kućnih priključaka je 69. Ovo je procena na osnovu dostupnih katastarsko - topografskih planova i dostupnog ortofotosnimka sa koga je procenjen broj priključaka koje treba izgraditi.

1.5. Projekat tranzitne linije otpadnih voda Risan - Perast, uključujući glavnu pumpnu stanicu u Risnu

Potisna transfer linija

Transfer linija se sastoji od potisnog cjevovoda postavljenog duž obalnog puta koji povezuje Risan sa Perastom. Planirana trasa za transfer liniju obuhvata samo katastarske parcele u javnoj svojini. Početna tačka transfer linije je u glavnoj pumpnoj stanici smještenoj u luci u centru Risna.

Transfer linija završava se i uvodi otpadnu vodu u prijemni šaht koji je povezan sa ulivom u glavnu pumpnu stanicu u Perastu.

Sledeća slika prikazuje pregled planirane trase u projektnom području.



Slika 3.1. Trasa kanalizacione tranzitne linije Risan-Perast

Dionica A: Sva ukrštanja sa postojećim propustima duž ove dionice biće izvedena tako što će novoprojektovani cjevovod proći ispod njih bez da se ugrozi njihova funkcionalnost.

Dionica B: Ukrštanja sa propustima na ovoj dionici će biti izvedena uz pomoć oslonaca montiranih na potpornom zidu ka obali. Oslonci će biti postavljeni na zid iznad propusta da se ne bi ugrozila hidraulička funkcija propusta.

Uzimajući u obzir podužni profil, šahtovi sa vazдушnim ventilima i muljnim ispuštima biće postavljeni duž transfer linije na najvišim odnosno najnižim tačkama. Nadalje, sva vertikalna i horizontalna skretanja cjevovoda biće objezbeđena ankernim blokovima. Pored toga, revizioni šahtovi biće postavljeni duž tranzitne linije na svakih 300 metara kako bi se omogućilo ispiranje djelova cjevovoda. Projektovana brzina toka će onemogućiti istaložavanje čvrstih čestica i začepljenje transfer linije čak i u slučaju dužeg perioda zadržavanja (zimsko vrijeme).

Cijevi koje će se koristiti za potisnu transfer liniju biće HDPE SDR11 PN10 (High Density Popyethylen), spojene zavarivanjem.

Fitinzi i zatvarači koji će se ugrađivati u šahtove biće od duktilnog livenog gvožđa sa priburbičkim spojem, zaštićeni epoksidnom smolom prema EN 14901 za zaštitu od korozije i od izloženosti slanoj vodi.



Sledeća tabela predstavlja sažetak karakteristika glavnih komponenti sistema za transfer otpadnih voda.

Tabela 3.6. Sažetak karakteristika glavnih komponenti sistema

Komponenta	Materijal	OD/DN	PN	Dužina (m)	Br.	Brzina toka (m/s)
Potisni cjevovod	HDPE	225/200	10	2800	-	1.30
Revizioni	RC	-	-	-	9	-
Vazdušni ventili	RC	-/80	10	-	2	-
Ispusti	RC	-/100	-	-	1	-

Tehničkim rešenjem predviđena je izgradnja tri šahta. Šaht vazdušni je spoljnog gabarita 1.9x1.7m u osnovi i visine 2.0m (2.45m), zidovi i ploče su debljine 20cm.

Šaht muljni ispušt je spoljnog gabarita 1.9x3.05m u osnovi i visine 2.2m (2.35m), podijeljen cijelom visinom u dve komore, zidovi i ploče su debljine 20cm.

Šaht revizioni je spoljnog gabarita 2.64x1.6m u osnovi i visine 3.03m (3.48m), zidovi i ploče su debljine 20cm.

Glavna kanalizaciona pumpna stanica Risan

Glavna kanalizaciona pumpna stanica Risan, kao što je gore navedeno ima ulogu transporta prikupljene upotrebljene vode iz naselja Risan, ka prijemnom šahtu neposredno ispred glavne kanalizacione stanice Perast. Ova PS se nalazi na 587 KO Risan I, Kotor.

Sva prikupljena otpadna voda iz Risna dovodiće se gravitaciono, obalnim kolektorima do šahta RiCMH-40. Dalje će se gravitaciono usmjeravati pomoću PVC cijevi DN315mm ka prijemnom šahtu neposredno ispred pumpne stanice. Prijemni šaht je lociran na k.p. 587 K.O. Risan I, kota poklopca šahta je na +1.04 mnm dok je dno na -2.53 mnm. Iz prijemnog šahta, u redovnim uslovima eksploatacije otpadna voda će se odvoditi do crpilišta pumpne stanice, kroz cijev PVC DN315 mm koja ulazi u crpilište na koti -2.56 mnm. U havarijskim uslovima, predviđen je sigurnosni preliv u prijemnom šahtu. Pri dostizanju nivoa opadne vode u šahtu od +0,25mnm, aktiviraće se sigurnosni preliv. Tada se efluent gravitaciono odvodi PVC cjevovodom prečnika DN315mm i dužine cca. 48m do podmorskog cjevovoda HDPE DN315 koji će biti postavljen u dužini od 50m.

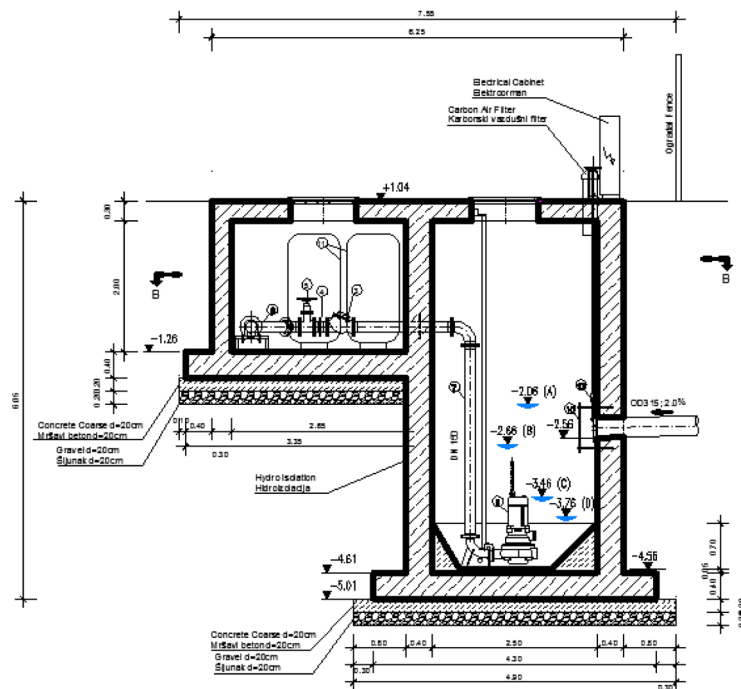
Glavna pumpna stanica Risan je locirana na k.p. 587 K.O. Risan I. Konstruktivno predstavlja potpuno ukopani, armirano-betonski objekat, koji je sačinjen od dvije cjeline - crpilišta i zatvaračnice.

Crpilište pumpne stanice je pravougaone osnove, spoljnih gabarita 3.30x3.30m u osnovi. Kota dna crpilišta je na -4.56 mnm, a kota gornje ploče je na +1.04 mnm. U crpilištu će biti smješteni potopni pumpni agregati, koji će raditi u režimu 1+1 (1 radna i 1 rezervna pumpa). Definisani su i sljedeći radni nivoi: kota -3.76 mnm - zaštita od rada na suvo; kota -3.46 mnm - minimalni radni nivo; kota -2.66 mnm maksimalni radni nivo; kota -2.06 mnm maksimalni uspor; Na koti - 2.56 uliva se dovodna PVC cijev iz prijemnog šahta. Izolacija crpilišta obezbjeđena je postavljanjem tablastog zatvarača na ručni pogon na mjestu uliva PVC cijevi DN315 mm. Revizioni otvor za pristup crpilištu je kružnog presjeka standardnog promjera 600 mm, obezbeđen duktilno livenim poklopcem. Silaz u crpilište je omogućen postavljanjem liveno gvozdениh penjalica. Za montažu/demontažu pumpnih agregata predviđena su dva otvora u gornjoj ploči crpilišta, pravouganog presjeka, dimenzija 1000x1000 mm, obezbeđenaradioničkim poklopcima.

Zatvaračnica pumpne stanice je pravougaone osnove, spoljnih gabarita 3.25x4.00. Kota dna zatvaračnice je na -1.26 mm, a kota gornje ploče je na +1.04 mm. U zatvaračnici će biti smješteni sve neophodne armature i fazonski komadi na potisnoj instalaciji i eventualno oprema za zaštitu od hidrauličkog udara (PUP). Kako je predviđena kao suvi dio objekta, predviđeno je unutrašnja drenaža komore u vidu udubljenja u donjoj ploči smještenog u uglu zatvaračnice. Nivelisanjem poda zatvaračnice eventualna voda će se slivati ka udubljenju, iz kojeg će se pomoću prenosnog potopnog agragata evakuisati van objekta. Revizioni pristup zatvaračnici je predviđen otvorom u gornjoj ploči, kružnog presjeka standardnog promjera 600 mm, obezbjeđen duktilno livenim poklopcem, a silaz ljudstva pomoću ubetoniranih liveno gvozdениh penjalica.

Pored toga projektovana su dva pravougaona otvora za montažu/demonatažu cijevnih armatura i fazona u gornjoj ploči, dimenzija 1000x1000 mm, obezbeđena radioničkim poklopcima.

Na slici ispod predstavljen je presjek pumpne stanice:



Slika 3.2. Presjek glavne pumpne stanice Risan

3.4.2 Cjelina 2

2.1. Projekat podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisionu pumpnu stanicu (Perast - Stoliv)

U cilju povezivanja naselja Perast i Risan na kanalizacioni sistem Kotora, neophodno je izgraditi pumpnu stanicu i potisni podmorski cjevovod preko Kotorskog zaliva između Perasta i Stoliva.

Ispod prikazujemo dvije komponente ovog sistema:

- *Glavnu pumpnu stanicu (PS Perast 4):* Glavna pumpna stanica sa havarijskim ispustom, smještena je sjeverozapadno od Perasta. Prihvaćaće otpadnu vodu iz

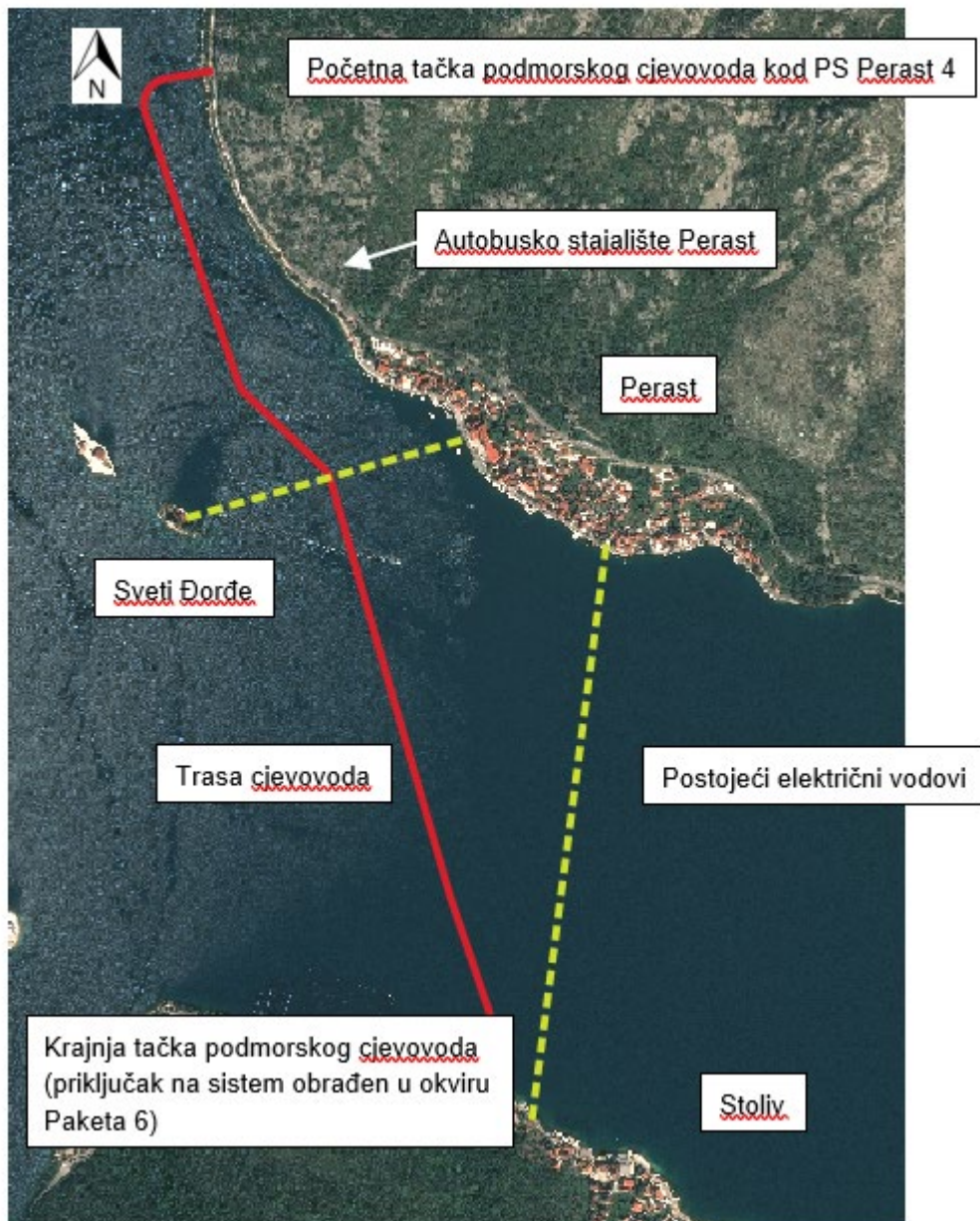


- naselja Risan (vidjeti paket 8) i Perasta (vidjeti paket 2) i potiskivače je ka budućem kanalizacionom sistemu na drugoj strani zaliva (od Stoliva ka Prčnju, vidjeti paket 6);
- *Podmorski potisni cjevovod*: Da bi se prepumpala otpadna voda iz glavne crpne stanice u Perastu do budućeg kanalizacionog sistema u Stolivu, predviđeno je postavljanje podmorskog potisnog voda.

Prateći obalni put od Perasta ka Risnu, početna tačka podmorskog potisnog cjevovoda biće orijentaciono 420 m sjeverno od autobusnog stajališta u Perastu. Trenutno na lokaciji glavne pumpne stanice je nepopločana površina uz obalni put na kojoj ima dovoljno mjesta za izgradnju glavne pumpne stanice PS Perast 4. Predviđeni prostor za izgradnju prostire se na katastarskim parcelama br. 944 (k.p. obalnog puta) i br. 371 (obala), a na suprotnoj strani od parcele br. 885. Obije parcele se nalaze u katasatrskoj opštini Perast, Kotor.

Potisni cjevovod je ukupne dužine 2172 m i završava se u prijemnom šahtu koji se nalazi na zapadnom kraju Stoliva nasuprot katastarske parcele broj 3/1 k.o. Stoliv I, Kotor (vidjeti paket 6, crtež 6-1-S-1.01 i 6-1-S-4.05). Dalje će se otpadna voda usmjeravati kroz budući kanalizacioni sistem Stoliv-Prčanj zatim kroz postojeći sistem u Muu i na kraju će se dovesti na PPOV Kotor-Tivat.

Sljedeći prilozi prikazuju trasu cjevovoda.

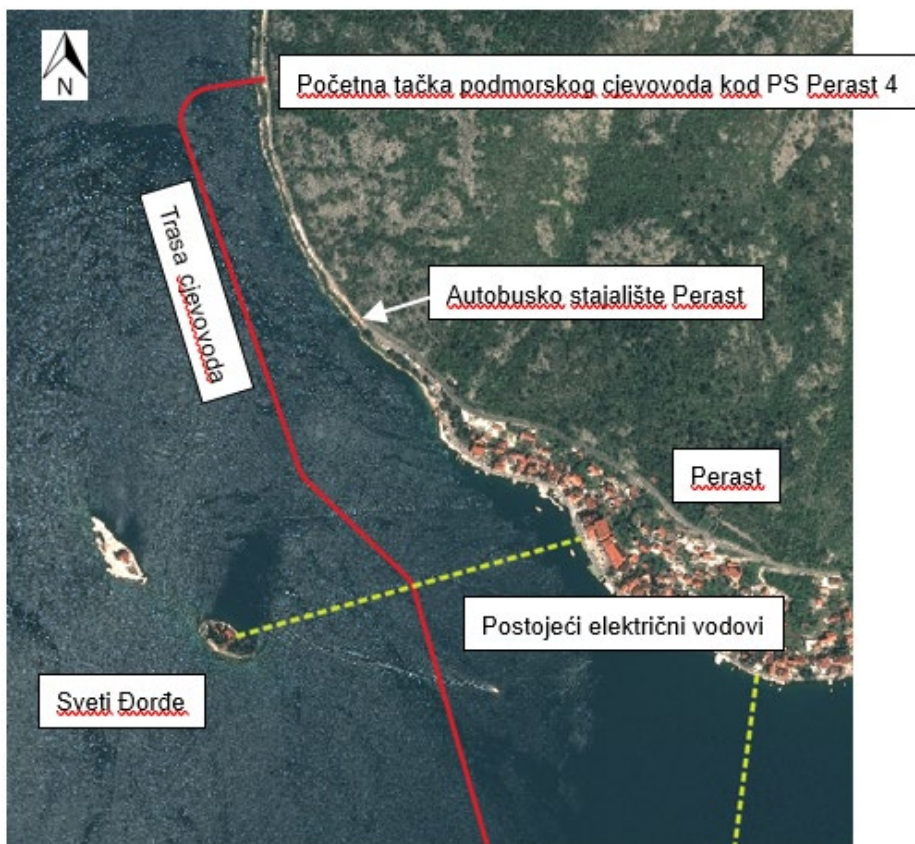


Slika 3.3 Podmorski potisni cjevovod preko Kotorskog zaliva između Perasta i Stoliva

Cjevovod ulazi u more upravno na obalu sve dok ne dođe do zaravnjenog dijela morskog dna orijentaciono oko 80m od PS Perast 4. Nakon toga trasa skreće za oko 100° suprotno od kazaljke na satu, prelazi zaliv između ostrva Sveti Đorđe i Perasta. U ovom dijelu položaj cjevovoda je prilagođen konturi morskog dna, nakon toga trasa se pruža jugozapadno ka Stolivu.

Kao što je prikazano na prilogu ispod, cjevovod se ukršta sa postojećim podmorskim električnim vodom između ostrva Sveti Đorđe i Perasta.

Potis se završava na zapadnom kraju Stoliva, približno 270 m istočno od farme školjki.



Slika 3.6. Početna tačka transfernog sistema kod PS Perast 4



Slika 3.5. Krajnja tačka transfernog sistema u Stolivu



Podmorski potisni cjevovod od Perasta do Stoliva

Prečnik cjevovoda je određen hidrauličkim proračunom. Dozvoljeni radijusi savijanja usvojenih cijevi se moraju strogo poštovati. Radijus savijanja od 50 m je usvojen u predmetnom projektu (pogodan za izabrani materijal cijevu; HDPE-RC, SDR 11; OD250).

Izvođač mora potvrditi da je radijus savijanja adekvatan za drugi cijevni materijal koji eventualno predloži. U slučaju da se ponudi materijal koji ima veći radijus savijanja, Izvođač je dužan da prilagodi trasu prema zahtjevanom radijusu savijanja cijevi.

Uzgon se savlađuje betonskim oblogama i betonskim blokovima u obliku slova U koji se postavljaju na cjevovod. Ako je potrebno, Izvođač mora prilagoditi dimenzije elemenata protiv isplivavanja spram eventualnog odabira drugog cijevnog materijala.

Nakon završnih testiranja i povezivanja cjevovoda, rovovi u koje je cijev postavljena u blizini obale moraju se ispuniti betonom do dijela u kome je cjevovod uronjen više od 15 m dubine, u cilju zaštite cijevi.

Zaštita od sidara nije predviđena u cijeloj dužini. Poznato je da se pouzdana zaštita od brodskih sidara postiže postavljanjem kamenog nabačaja visine 2.0 m iznad cijevi, što bi značilo upotrebu 30 000 tona kamena; dodatno ovo zahtjeva precizno i pažljivo postavljanje kamena na dubinama do 42.5 m. Ovi radovi nisu procjenjeni ni sa ekonomskog aspekta ni sa aspekta izvodljivosti. Iz tog razloga zaštita od sidara nije preporučena. Alternativno sljedeće mjere će se uzeti u obzir:

- Na oba kraja cjevovoda će se postaviti znakovi sa natpisom "Zabranjeno sidrenje";
- Pozicija cjevovoda mora biti označena postavljanjem bova duž trase u zalivu;
- Projekat izvedenog objekta mora se poslati nadležnim organima u cilju označavanja trase i zona za sidrenje u važećim nautičkim karatama.

Batimetrijska snimanja

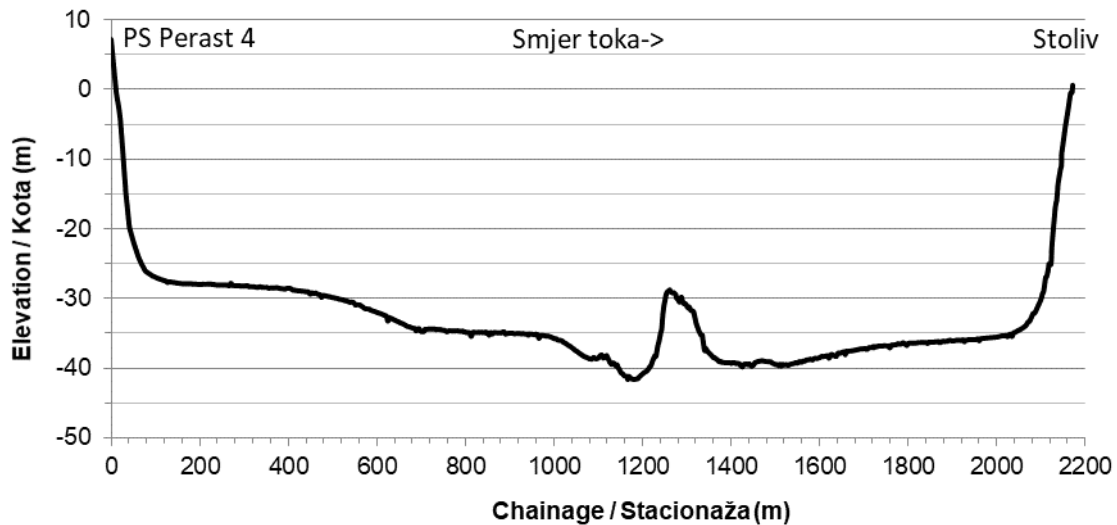
Batimetrijska snimanja su izvršena tokom aprila 2019. i maja 2020. godine. Trasa cjevovoda je određena na osnovu dobijenog modela terena morskog dna. Za određivanje konačne trase i u slučaju mogućih promjena morskog dna u međuvrijemenu, Izvođač je dužan da izvede nezavisno batimetrijsko snimanje i ako je potrebno da prilagodi trasu rezultatima snimka.

Podužni profil cjevovoda

Podvodni cjevovod je dužine cca 2172 m i biće postavljen na dubinama do 42.5 m. Izabrani cijevni materijal je HDPE-RC (resistant to crack) SDR11/PN16, sa unutrašnjim prečnikom 204.6 mm i spoljašnjim 250 mm.

Projektovan je na protok od 65.0 l/s, što odgovara brzini tečenja od 1.98 m/s.

Podužni profil, odnosno kote morskog dna duž cjevovoda su prikazane na prilogu ispod.



Slika 3.7. Použni profil/ kote morskog dna duž podvodnog cjevovoda

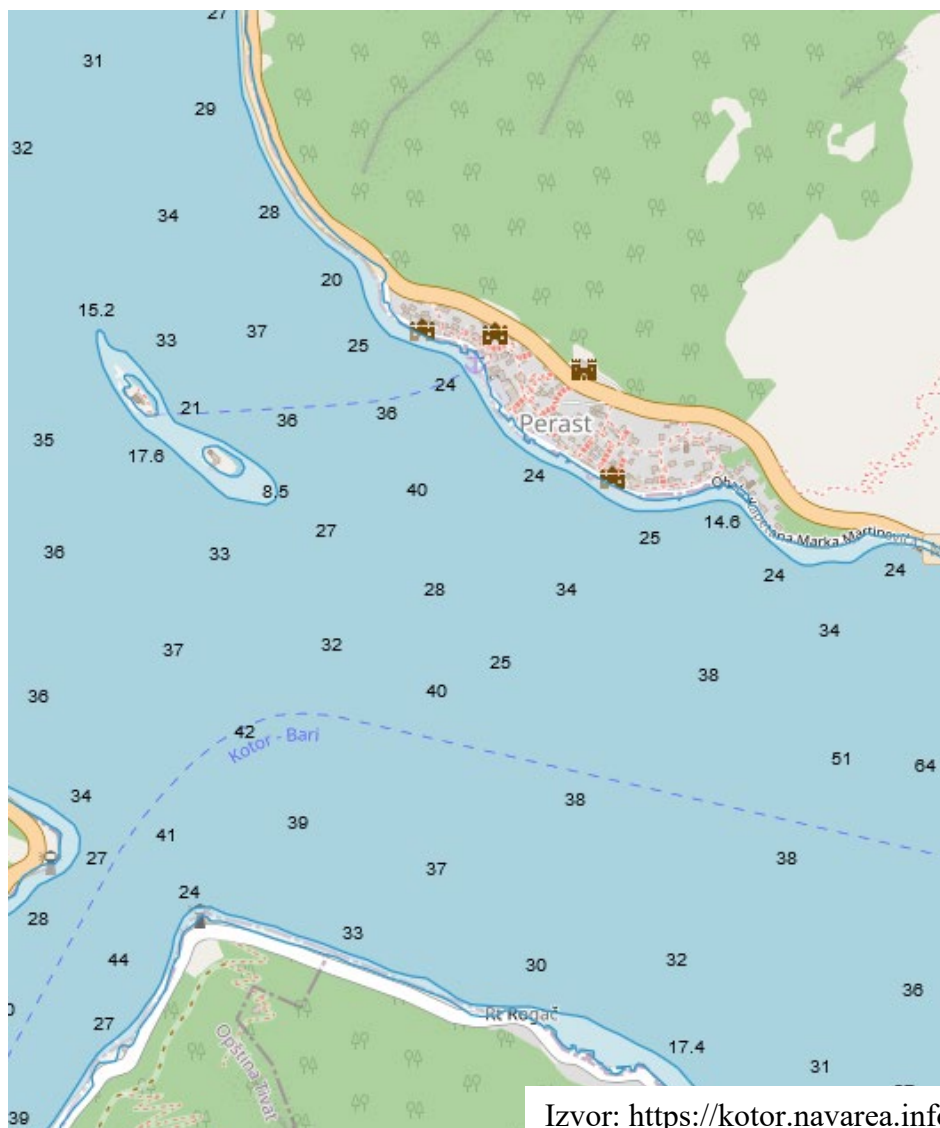
Kao što se može primjetiti, priobalni dio kod PS Perast 4 i kod Stoliva je strma. Promjene kota, isključujući priobalni dio, duž ostatka trase su uglavnom male uz nekoliko izuzetaka: Lokalna visoka prevojna tačka se nalazi na stacionaži 1+260 m. Ovdje se niveleta podiže sa -41.5 m na -28.8 m na dužini od 80 m ka prevojnoj tački. Nakon prevoja niveleta se spušta na -39.0 m na dužini od 120 m.

Na osnovu sprovedenih batimetrijskih snimanja i pregledom dostupnih nautičkih karata, lokalna prevojna tačka se ne može izbjeći.

Kao što se može primjetiti na nautičkim kartama (vidjeti sledeću sliku), dubine sjeverozapadno i jugoistočno od ostrva u zalivu (Gospa od Škrpjela i Sveti Đorđe) su manje nego u području sjeverno i južno od ostrva. Prema tome, dubine duž trase cjevovoda u sredini zaliva su manje nego u blizini obale u Perastu i Stolivu.

Razlog za manje dubine je postojeći podmorski greben (ili pješčana formacija) koji se pruža u pravcu sjeverozapad-jugoistok duž zaliva između Perasta i Stoliva. Položaj grebena je obijelježen narandžastom isprekidanom linijom; predviđena trasa podmorskog potisnog cjevovoda je označena crvenom linijom.

Dok su dubine sjeverno i južno od grebena u opsegu od 32 do 40 m, dubine na ukrštanju cjevovoda i grebena su manje (maksimalno oko 30 m). U cilju povezivanja Perasta i Stoliva, podmorski cjevovod mora preći greben. Kao rezultat, prevojna tačka na stacionaži 1+260 m se ne može izbjeći.



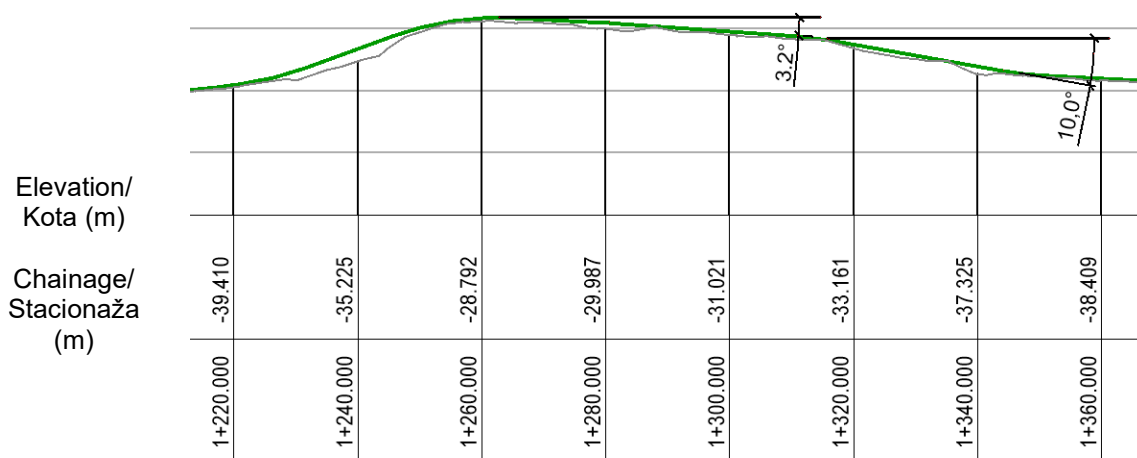
Slika 3.7. Dubine u Kotorskom zalivu

Da bi se izbjeglo nakupljanje vazduha u prevojnoj tački cjevovoda, po pravilu bi trebalo postaviti vazdušni ventil u ovoj tački. Međutim, uzimajući u obzir okolnosti, postavljanje i održavanje vazdušnog ventila na ovoj lokaciji nije moguće. Prema tome, evakuacija vazduha iz cjevovoda se mora ostvariti samoodzračivanjem.

Negativni nagibi u pravcu toka nakon prevojne tačke su između -5.6% i -17.6% (3.2° do 10°, vidjeti sledeću sliku). Iz tog razloga, brzina tečenja u cijevi mora biti dovoljno velika da bi se vazduh evakuisao u pravcu toka.

Osnovano na eksperimentima koji su rađeni sa HDPE cijevima, ispitane su neophodne brzine tečenja za samoodzračivanje pri datim nagibima i prečniku (Univerzitet federalnih oružanih snaga u Minhenu, Njemačka, objavljene u listu DVGW W 334),

Rezultati pokazuju da pri datim nagibima od -18% i prečniku od 200 mm samoodzračivanje se može ostvariti pri brzinama ≥ 1.1 m/s. U predmetnom slučaju, brzine tečenja su u opsegu između 1.30 m/s i 1.98 m/s, pretpostavljajući frekventu regulaciju pumpnih agregata od 30 do 50 Hz.



Slika 3.8. Profil i negativni nagibi poslije prevojnje tačke na st. 1+260 m

Dakle, iako nije izvodljiva ugradnja vazdušnog ventila, zaključeno je da neće doći do nakupljanja vazduha u lokalnoj prevojnoj tački cijevi, jer su obezbjeđeni odogovarajući uslovi za samoodzračivanje. Jednom kada vazduh prođe ovaj prevoj biće evakuisan u pravcu toka ka izlivu.

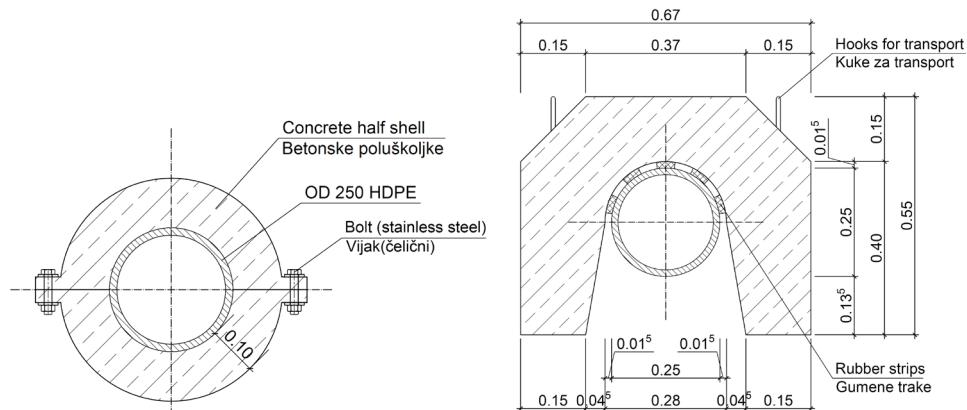
Napomjena: Kao što se može primjetiti iz podužnog profila prikazanog iznad, kota ose cijevi na izlivu je ispod kote ose cijevi u PS Perast 4. Posljedica toga je mogućnost pojave gravitacionog tečenja sa proticajem između 23 l/s i 27 l/s čak i bez upotrebe pumpi, a sve u zavisnosti od apsolutne rapavosti cijevi (stari/novi cjevovod). Međutim pri takvim graničnim uslovima, očekuju se brzine tečenja od 0.7 do 0.8 m/s, što je nedovoljno da bi se izbjeglo taloženje suspendovanih čestica u cjevovodu. Iz tog razloga nekontrolisano gravitaciono tečenje će se spriječiti opremom definisanom u mašinskom dijelu projekta.

Zaštita od isplivavanja

Zbog toga što je gustina HDPE materijala manja nego gustina vode, zaštita od isplivavanja je striktno potrebna čak i u slučaju kada je cijev potpuno zapunjena.

Minimalna težina cjevovoda, u slučaju da je u cijelosti ispunjen vazduhom je 15.60 kg/m. Težina istisnute vode postavljanjem cijevi je 49.57 kg/m. Prema tome rezultat je uzgon od 33.97 kg/m,

Zaštita od isplivavanja je obezbjeđena u formi betonskih jahača postavljenih sa spoljašnje strane cijevi i dodatno postavljanjem betonskih blokova u obliku slova U. Betonski jahači će se postavljati na cijev tokom instalacije i uranjanja cjevovoda, betonski blokovi će se postavljati naknadno, nakon završenog poravnjanja cijevi i pravilno će se postaviti na morsko dno (vidjeti poglavlja ispod koje se ondnosi na postavljajnje cjevovoda). Betonski jahači i blokovi će se postavljati naizmjenično na udaljenosti od 2.5 m. Betonski jahači i blokovi su prikazani na prilogu ispod.



Slika 3.9. Zaštita od isplivavanja podmorskog cjevovoda

Težina svakog betonskog jahača je oko 276 kg, dok je težina svakog betonskog bloka 554kg. Iz toga sljedi da je prosječan balast po metru cjevovoda 166 kg/m. Rezultat je da ukupan balast, računajući težinu cijevi, 181.6 kg/m,

Prema tome, kada se cjevovod finalno postavi i budu postavljeni svi betonski elementi, cjevovod će biti zaštićen protiv isplivavanja rezultujućim balastom od 132 kg/m, odnosno sigurnosni faktor će biti 1.63, čak i kada je cjevovod potpuno ispunjen vazduhom.

Kao što je razmatrano u gornjem poglavlju, zbog samoodzračivanja cjevovoda, nakupljanje vazduha na prevojnoj tački na st. 1+260 m nije se smatrao potencijalnim problemom. Međutim, u cilju obezbjeđivanja dodatne sigurnosti protiv isplivavanja, razmak između betonskih obloga i betonskih blokova će se smanjiti sa 2.5 m na 2.0 m između stacionaža 1+240 m i 1+300 m.

Spajanje i postavljanje cjevovoda

Napomjena: Za sve radove ispod nivoa mora, uzeće se u obzir potencijalno prisustvo neeksploziviranih morskih mina. Izvođač i/ili Investitor mora se obratiti nadležnim organima unaprijed i organizovati ako je potrebno raščićavanje koridora cjevovoda.

Preporučeno je da se na suvom pripreme i unaprijed sklope pojedinačni segmenti cjevovoda npr. u dužinama od 50-100 m. Krajevi prethodno sklopljenih segmenata treba da budu zatvoreni. Nakon toga, segmenti se mogu uroniti u vodu i mogu se vući tegljačima do mjesta postavljanja.

Pojedinačni plutajući segmenti će se sukcesivno poravnavati duž trase cjevovoda i podizati na pontone ili radna plovila (opremljena kranovima), gde će se spajati sučeonim zavarivanjem i gde će se postavljati betonski jahači oko cijevi (razmak između betonskih obloga je 5.0 m). Kada se dva segmenta spoje i opreme jahačima mogu se vratiti u vodu a sukcesivno će se dodavati sljedeći segment. Krajevi cjevovoda i dalje treba da ostanu zatvoreni tokom procesa spajanja da bi se izbjeglo ulivanje vode.

Kada se cjevovod kompletno spoji i poravna prema predviđenoj trasi, u cijeloj dužini preko zaliva, krajevi cjevovoda bi trebalo da se fiksiraju blizu početne i krajnje tačke da bi se izbjegla kasnija pomjeranja. Dalje trebalo bi obezbjeđiti rezervnu dužinu da bi se kasnije omogućilo povezivanje sa objektima na obali.

Kada se finalno poravnja i fiksira, cjevovod se može postepeno uranjati u vodu tako što će se kroz jedan od krajeva upumpavati voda, dok će se kroz suprotan kraj evakuisati vazduh (kontrolisati protok vazduha npr. pomoću zatvarača). Kao rezultat toga, cjevovod će se



postjepeno i kontrolisano uranjati od jednog kraja ka drugom. Ovi radovi moraju biti ispraćeni od strane profesionalnih ronilaca u cilju obezbjeđivanja da se cjevovod ne položi direktno na stijene, pukotine ili postojeće električne vodove na dnu mora. Stijene treba izbjeći. Druge neravne dionice će se pripremiti postavljanjem kamene ispune. Kameni nabačaj se može koristiti za zaštitu cjevovoda, nivelisanje morskog dna i zaštitu ukrštanja sa dugim instalacijama (npr. postojeći naponski vod između Perasta i ostrva Sveti Đorđe). Potapanje cjevovoda će se izvršiti prema proceduri "S-Duct"; znači da će kontura između dijela napunjenog sa vodom (koji postepeno tone na dno) i dijela još uvek ispunjenog vazduhom (plutajući dio), formirati oblik slova S.

Kada je cjevovod kompletno potopljen i pozicioniran, pristupiće se postavljanju betonskih blokova na rastojanju od 5.0 m, između prethodno postavljenih betonskih obloga. Dodatni balast obezbjeđuje završnu zaštitu od isplivavanja i pomeranja cjevovoda uslijed plime i oseke.

Do dubine od 15 m, segmenti u blizini obale će se postaviti u rov dimenzija 1.0x1.0 m, koji će biti pripremljen tehnologijom iskopa ispod nivoa mora.

Na kraju svih radova i samo nakon konačnog postavljanja i ispitivanja cjevovoda, rovovi će se ispuniti betonom. Beton se može izliti sa pontona ili radnog plovila. Na kraju, krajevi cjevovoda će se povezati sa PS Perast 4 i izlivnim šahtom u Stolivu.

Svi radovi se moraju strogo koordinisati sa nadležnim organima, pogotovo sa lukom Kotor, zbog održavanja vodenog saobraćaja, naročito kruzera koj dolaze ili napuštaju Kotorski zaliv.

Glavna pumpna stanica PS Perast 4

Glavna pumpna stanica Perast 4 ima ulogu da prepumpa otpadnu vodu sakupljenu u naselju Risan i Perast do budućeg kanalizacionog sistema u Stolivu.

Glavna pumpna stanica Perast 4 se nalazi na sjeverozapadu Perasta, prateći obalni put od Perasta do Risna, približno 420 m od autobusnog stajališta u Perastu. Smještena je na malom proširenju uz obalni put (k.p. 944 - k.o. Perast nasuprot k.p. 885 k.o. Perast). Obala/litica ka zalivu pripada k.p. 371 k.o. Perast.



Slika 3.10. Lokacija glavne pumpne stanice PS Perast 4

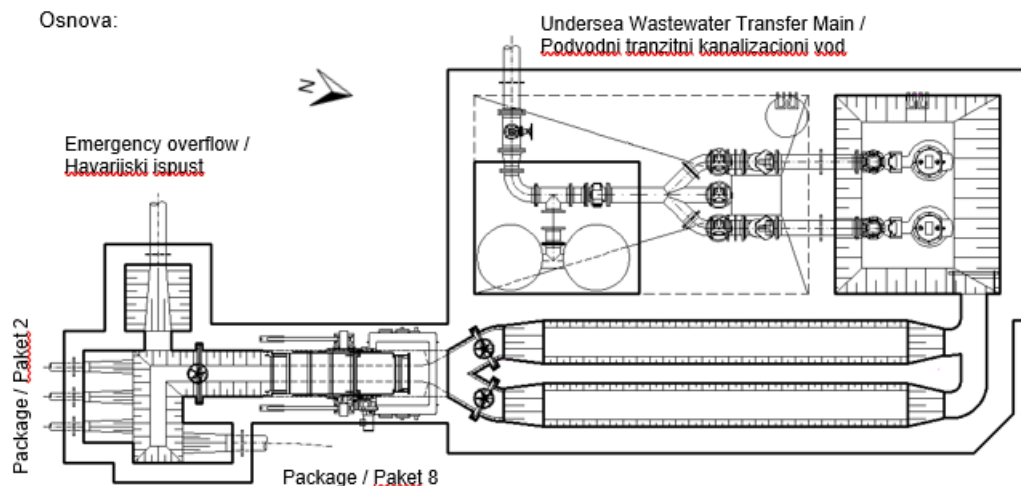


Projektovani kapacitet pumpne stanice Perast 4 je 65 l/s. Sva otpadna voda iz Risna i Perasta će se transportovati preko potisnih cjevovoda u PS Perast 4 (potisni cjevovodi su obrađeni u okviru paketa 2 i 8).

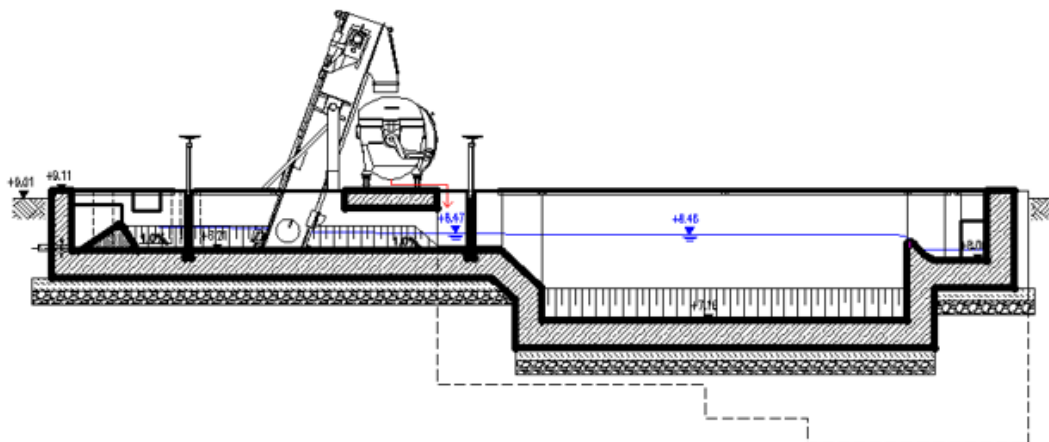
Glavna pumpna stanica Perast 4 je projektovana kao armirano-betonski objekat sa sljedećim glavnim elementima:

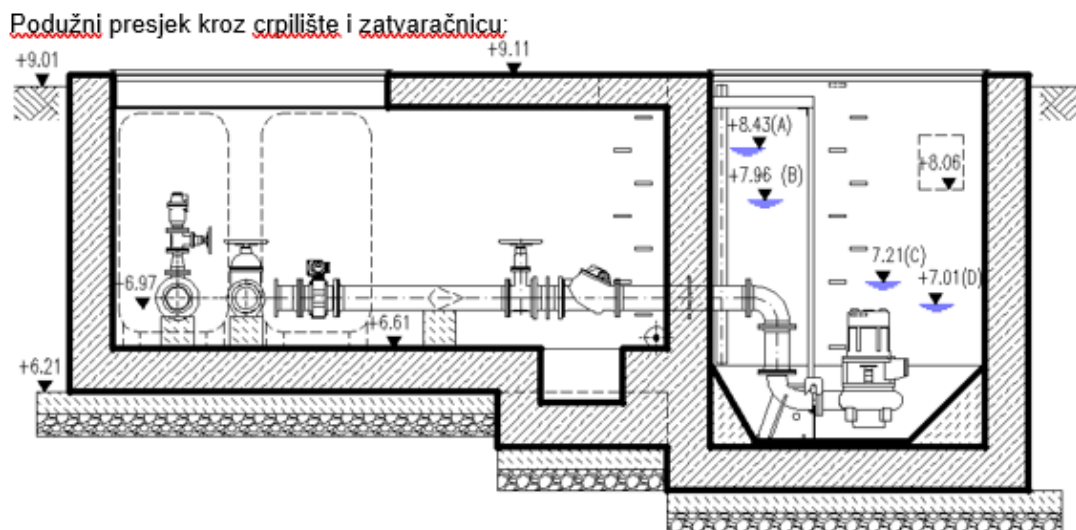
- Ulazna građevina, sa havarijskim ispustom, za prihvatanje potisnih cjevovoda iz Risna i Perasta;
- Kanal sa rešetkama, opremljen automatskom rešetkom i kontejnerom;
- Dva pjeskolova sa prelivima na krajevima;
- Crpilište sa utopnim pumpnim agregatima za otpadnu vodu;
- Zatvaračnica.

Kota terena na lokaciji je +9.01 mm. Kota gornje ploče pumpne stanice je +9.11 mm. Kota dna temeljnih ploča pojedinih segmenta objekta je od +7.81 mm (ulazna građevina i kanal sa rešetkom), +6.67 mm (pjeskolov) i +5.31 mm (crpilište). Prema tome visina objekta varira između 1.30 m i 3.80. Osnova i presjeci su predstavljeni na prilogu ispod.



Podužni presjek kroz kanal sa rešetkom i pjeskolov:





Slika 3.11. Osnova i presjeci glavne pumpne stanice PS Perast 4

Pumpna stanica je postavljena paralelno sa obalnim putem i stazom. Maksimalna širina objekta je 6.25 m, a ukupna dužina je 14.55 m. Objekat će biti okružen kamenim zidom (visine 2.0 m) sa ulaznom kapijom dimenzija 3x2 m.

Dostupan je dovoljan prostor na koti terna za postavljanje elektro-razvodnog ormara i opciono postavljanje mobilnog dizel-električnog agregata. Međutim, poznato je da se prekidi u snabdijevanju električnom energijom ne dešavaju često, tako da je nabavka dizel-električnog agregata je isključena iz obima projekta.

Otpadna voda iz Risna i Perasta se dovodi potisnim cjevovodima u ulaznu građevinu. Tri potisne linije iz Perasta (HDPE OD 110, iz PS Perast 1-3), dolaze iz pravca juga, potisni cjevovod iz Risna (HDPE OD225, iz PS Risan 2) dolazi iz pravca sjevera.

Svaki dolazni potisni vod ulazi u poseban otvoreni kanal. Dolazni cjevovodi su postavljeni ispod nivoa otpadne vode. Kanali se šire ka prelivima koji su postavljeni na njihove krajeve. Nakon preliva otpadna voda se sakuplja u zajednički kanal koji usmjerava tok za 90° i vodi do kanala sa rešetkom. Pre promjene pravca za 90°, u zidove kanala je integrisan havarijski preliv na koti +8.81 mm. Havarijski preliv usmjeren je ka posebnoj komori iz koje izlazi havarijski ispust (HDPE PN10, OD250). Gabarit ulazne građevine i komore havarijskog preliva je 3.50 m x 2.85 m.

Pumpna stanica je opremljena automatskom rešetkom (razmak između šipki 10 mm) za uklanjanje krupnijih čvrstih materijala (npr. plastike i vlakana). Materijal sakupljen na rešetki se automatski odlaže u kontejner za obezvodnjavanje, sa izbušenim dnoom. Procjedna voda iz kontejnera se usmjerava ponovo u kanala sa rešetkom. Kanal sa rešetkom ima unutrašnje dimenzije: širina 0.7 m, visina 0.9 m, dužina 3.70 m. Ulaz u kanal je opremljen sa ustavom na ručni pogon. Zatvaranjem ustave pumpna stanica se može hidraulički izolovati od ulazne građevine i uzvodnih pumpnih stanica u Perastu i Risnu (u ovom slučaju, otpadna voda koja se prepumpava u ulaznu građevinu će se usmjeriti ka havarijskom ispustu).

Na izlaznom delu, kanal sa rešetkom se razdvaja na dva kanala koji vode do dva paralelna pjeskolova. Donje ploče ovih kanala su u nagibu ka donjoj ploči peskolova da bi se smanjila brzina toka. Ulazni dio ovih kanala je opremljen sa ustavom na ručni pogon.



Pjeskolovi treba da rade naizmjenično; jedan pjeskolov će biti u funkciji dok će drugi biti izolovan od kanala sa rešetkom. Prema zahtjevima ViK-a, izolovani pjeskolov će se čistiti ručno. Kada se jedan pjeskolov zapuni sa sedimentom, drugi - čisti pjeskolov ulazi u funkciju i obrnuto.

Pjeskolovi imaju unutrašnje dimenzije: širina 0.65 m i visina 1.95 m (uključujući i komoru u dnu visine 0.50 m za sakupljanje pjeska). Njihova dužina je 5.50 m, isključujući dovodne kanale na ulazu. Brzina tečenja u horizontalnom pravcu pri maksimalnom protoku otpadne vode je 0.12 m/s (pri maksimalnom dotoku iz uzvodnih pumpnih stanica). Dobijeno je maksimalno površinsko opterećenje od 61.4 m/h, što odgovara taloženju čestica (pjeska) sa prečnikom većim od 0.16 mm.

Prelivi su postavljeni na kraju svakog pjeskolova. Prelivi su potrebni za održavanje nivoa vode uzvodno u kanalima na određenom nivou pri različitim doticajima. Prelivi su fiksni, što znači da nije potrebna ručna intervencija da bi se kontrolisao nivo vode.

Nakon preliva otpadna voda se sakuplja zajedničkim sabirnim kanalom koji vodi do crpilišta pumpne stanice. Sabirni kanal je dimenzija: širina 0.40m, visina 1.05m i dužine 1.88m. Kota dna kanala je +8.06mnm.

Crpilište je unutrašnjih dimenzija 2.50 x 3.00m i dubine 3.40m. Uliv je opremljen umirivačem fluidne struje u cilju smanjenja turbulencije izazvane ulaznim tokom. U crpilištu nije potrebna dodatna ustav na ulazu niti havarijski preliv. U slučaju visokog nivoa vode, aktiviraće se havarijski preliv u ulaznoj građevini i sprečiće se plavljenje pumpne stanice.

Predviđena su dva utopna pumpna agregata za otpadne vode u režimu rada 1+1 (sa vođicom). Svaka pumpa je spojena na posebnu potisnu cijev DN200 koja vodi do susjedne zatvaračnice.

Zatvaračnica je unutrašnjih dimenzija 5.05 x 3.00m dubine 2.50m. Unutar zatvaračnice, svaka potisna cijev je opremljena sa nepovratnom klapnom i zasunom. Nakon zasuna, potisne cijevi se spajaju u sabirnu potisnu cijev DN200. Na sabirnoj cijevi, na strani suprotnoj od smjera toka, predviđen je ispust koji je opremljen dodatnim zasunom. Ispust se može koristiti za pražnjenje cijevnog razvoda unutar zatvaračnice. Udubljenje je postavljeno ispod ispusta i može se koristiti za postavljanje mobilne drenažne pumpe za ispušavanje izlivena vode.

Pražnjenje celog podmorskog potisnog cjevovoda ka Stolivu nije predviđeno. Međutim, izliv u zatvaračnici se može opcionalno koristiti za uvođenje opreme za čišćenje cijelog podmorskog cjevovoda.

Na strani suprotnoj od izliva, na potisnoj sabirnoj cijevi montiran je elektromagnetni mjerač protoka. Kao što je zahtjevano od strane ViKa, mjerenje protoka je predviđeno samo za pumpne stanice PS Risan 2 (vidjeti paket 8) i PS Perast 4. Poslije mjerača protoka, projektovan je odvojak ka dvije protivudarne posude, svaka je spoljašnjeg prečnika 1,2 m i visine 1,4 m.

Iza odvojka ka protivudarnim posudama, na sabirnu potisnu cijev postavlja se koljeno 90° i koncentrična redukcija (DN200/250) da bi se omogućilo spajanje sa podmorskim potisnim cjevovodom (HDPE-RC, OD250). Pre spoja sa HDPE cijevi, postavljen je vazdušni ventil.

Crpilište nema gornju ploču već otvor po cijeloj gornjoj površini, objezbeđen poklopcem radi olakšanog pristupa. Gornja ploča zatvaračnice ima dva otvora, jedan otvor je objezbeđen šaht poklopcem prečnika 625 mm, a drugi sa poklopcem površine 2,0 m x 2,5 m u cilju pristupa protivudarnim posudama i drugoj teškoj opremi.



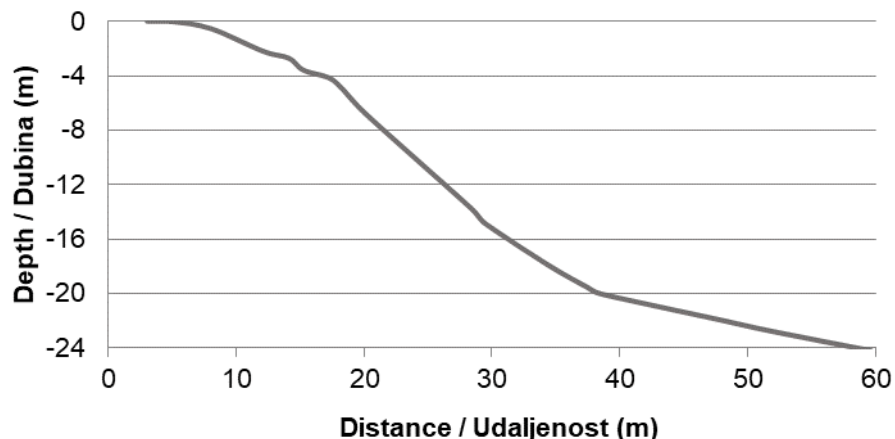
Silazak u crpilište i zatvaračnicu omogućen je pomoću penjalica. Penjalice će biti postavljene prilikom betoniranja u svjež beton; naknadna ugradnja penjalica pomoću ankera nije dozvoljena. Svi bravarski radovi (izuzev konstruktivnog čelika) unutar pumpne stanice biće od nerđajućeg čelika.

Havarijski ispust iz PS Perast 4

Havarijski preliv u PS Perast 4 aktivira se čim nivo vode u PS dostigne kotu +8.81 mm. U ovom slučaju, voda prelijeva ka susjednoj komori iz koje izlazi cijev havarijskog ispusta (HDPE, OD250, SDR 17).

Cjevovod će biti postavljen niz stranu ka obali u rovu i zaštićena betonom. Lukovi ili drugi fitinzi nisu potrebni. Kao i što je bilo u slučaju podmorskog potisnog cjevovoda od Perasta do Stoliva, ispusna cijev će takođe biti postavljena u rovu ispod nivoa mora i zaštićena betonom sve do dubine od 15 m ispod nivoa mora. Način postavljanja je isti kao i u slučaju podmorskog potisnog cjevovoda, uz izuzetak da će se isplivavanje rešavati samo betonskim jahačima oko cijevi (nisu potrebni dodatni betonski blokovi, jer vazduh ne može ući u cjevovod).

Prema propisima ustanovljenim od strane Morskog Dobra, havarijski ispust mora se postavljati najmanje do udaljenosti od 50 m od obale i na najmanje 10 m ispod nivoa mora. Prilog ispod prikazuje profil morskog dna dobijen batimetrijskim snimanjem kod PS Perast 4.



Slika 3.12. Profil morskog dna kod PS Perast 4

Na rastojanju od 50 m od obale, dubina vode je oko 22 m, tako da su oba gore navedena uslova ispunjena.

Tehnički opis glavne tranzitne pumpne stanice PS Perast 4

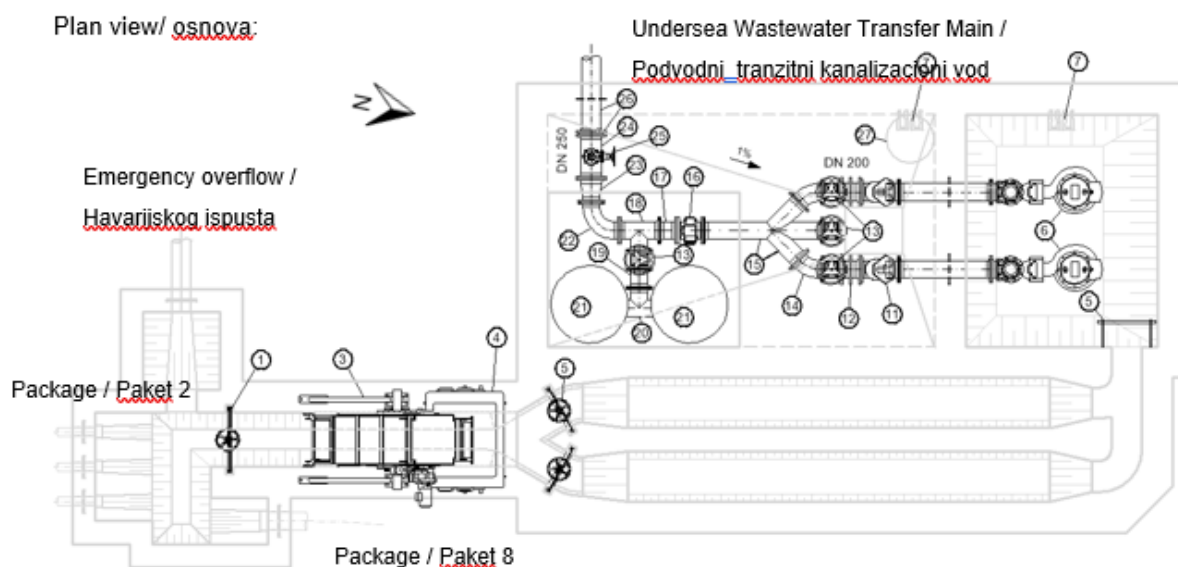
Glavna tranzitna pumpna stanica PS Perast 4 ima ulogu prenosa otpadnih voda prikupljenih u naselju Risan i Perast u kanalizacioni tranzitni sistem u Stolivu.

Pumpna stanica PS Perast 4 nalazi se sjeverozapadno od Perasta, uz obalni put od Perasta do Risna, oko 420 m od autobuske stanice u Perastu. Nalazi se na malom proširenju uz obalni put (parcela br. 944 Perast, nasuprot parceli br. 885 Perast). Obala / litica prema zalivu nalazi se na parceli 371 Perast.

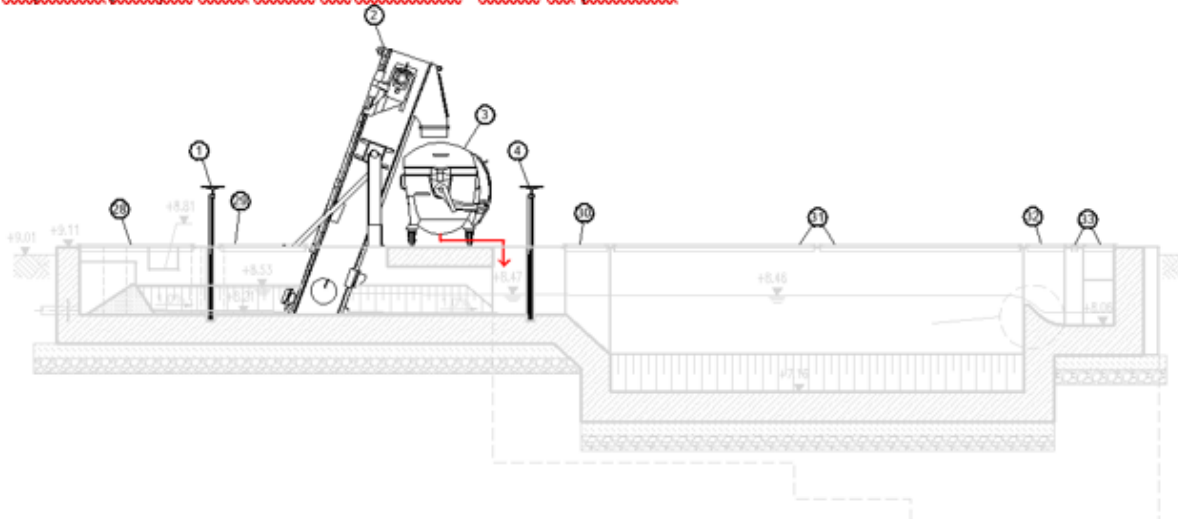
Projektovani kapacitet PS Perast 4 iznosi 65.0 l / s. Sva otpadna voda iz Risna i Perasta biće preusmjerena kroz potisne cjevovode do PS Perast 4.

Pumpna stanica je pozicionirana paralelno sa obalnim putem i trotoarom. Maksimalna širina konstrukcije je 6.25 m, ukupna dužina 14.55 m. Biće ozidana kamenim zidom (2.0m visine) sa ulaznim vratima sa otvorima 2 x 1.50 m.

Mašinska oprema pumpnih stanica prikazana je na sledećoj slici.



Poprečni presjek kroz kanal sa rešetkom i kanal sa prelivom:



Slika 3.13. Mašinska oprema glavne tranzitne pumpne stanice PS Perast 4

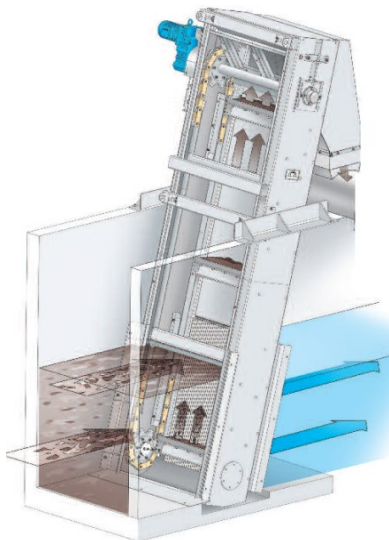
Na raspolaganju je dovoljno prostora za ugradnju elektro ormara i opciono ugradnje mobilnog dizel agregata. Međutim, s obzirom na to da se prekidi napajanja ne događaju često, isporuka dizel agregata bila je isključena iz obima radova ovog projekta.

Otpadna voda koja stiže iz potisnih cjevovoda iz Risna i Perasta ulazi u prijemnu komoru. Tri potisna cjevovoda iz Perasta (HDPE OD110, iz PS Perast 1-3) stižu s juga, potisni cjevovod iz Risna (HDPE OD225, iz PS Risan 2) dolazi sa sjevera. Na ulazu u prijemnu komoru kota dna cjevovoda svih potisnih cjevovoda je na +8.21 mm.

Svaki dovodni potisni cjevovod dolazi do pojedinačnog otvorenog kanala. Dovodi su postavljeni ispod nivoa vode. Kanali se šire prema prelivima koji se nalaze na njihovim krajevima. Iza preliva skuplja se otpadna voda u zajedničkom otvorenom kanalu kojim se tok preusmjerava za 90° prema kanalu sa rešetkom. Prije skretanja za 90°, sigurnosni preliv integrisan je u zidove kanala na +8.81 masl. Preliv vodi u posebnu komoru u kojoj je priključen podmorski sigurnosni preliv (HDPE, PN10, OD250).

Ulaz u kanal za mehanički tretman sa rešetkom opremljen je tablastom ustavom sa ručnim upravljanjem. Zatvaranjem ustave pumpna stanica se može hidraulički odvojiti od ulazne komore i uzvodne pumpne stanice u Perastu i Risnu (u ovom slučaju voda koja ulazi u ulaznu komoru usmjerava se na sigurnosni preliv).

Kanal za mehanički tretman opremljen je kompaktnom automatskom rešetkom za uklanjanje krupnijeg čvrstog materijala (npr. plastika i vlakana). Tipiski crtež ove instalacije predstavljen je na slici ispod.



Izvor: Huber Waste Water Solutions

Slika 3.14. Automatska rešetka (Bar screen rake)

Automatska rešetka (Bar screen rake) dizajnirana je da stane u kanal širine 0.70 m i visine 0.90 m, sa maksimalnim proticajem od 61.0 l / s. Izabrani razmak šipki (10 mm) osigurava uklanjanje većih (plutajućih) materija koje bi mogle blokirati pumpe ili podvodni tranzitni cjevovod. Izabrani prečnik šipki je 8 mm. Ugao ugradnje je 70°, a ukupna dužina 2.10 m.

Jedinica radi automatski. U slučaju da se rešetka blokira, elektromehanička kontrola obrtnog momenta pouzdano štiti rešetku od oštećenja. Servisna voda za čišćenje rešetke nije potrebna. Čišćenje rešetke vrši se mehaničkim elementima koji uklanjaju prikupljeni materijal iz obrtnih grabulja. Postupak čišćenja pokreće se upoređivanjem nivoa vode pre i posle uređaja.

Prikupljeni material se odlaže u uređaj za obezvodnjavanje od 0.5 do 0.75 m³ sa mrežnom podnom pločom (5 mm). Voda iz uređaja za obezvodnjavanje se vraća nazad u kanal za mehanički tretman. Razmak između šipki od 10 mm i uglavnom omogućava uklanjanje manje kompaktnog materijala (npr. plastiku, vlakna itd.). Zbog toga se ne predviđa dodatno mehaničko zbijanje materijala koji dospijeva na rešetku.

Na izlazu kanala za mehanički tretman, kanal je podijeljen na dva razdijelna kanala koji su povezani na dva paralelna pjeskolovna kanala. Hidraulički, pjeskolovni kanali omogućavaju



sedimentaciju čestica (pijeska) prečnika > 0,16 mm pri maksimalnom dotoku. Na kraju svakog pjeskolovnog kanala instaliraju se ustave. Iza ustave otpadna voda se sakuplja unutar zajedničkog kanala koji vodi u crpilište pumpne stanice.

Crpilište ima unutrašnju površinu 2.50 x 3.00 m i duboko je 3.40 m. Ulaz je opremljen zaštitnom pločom za smanjenje turbulencija izazvanih doticajem vode. Nisu potrebni dodatni zatvarači na ulazu ili sigurnosni preliv iz crpilišta. U slučaju visokog nivoa vode, na ulazu u pumpnu stanicu aktiviraće se sigurnosni preliv i spriječiti plavljenje sistema.

U crpilištu biće instalirane dvije potopljene kanalizacione pumpe 1 + 1. Pumpe moraju biti opremljene zatvorenim višekanalnim rotorima sa slobodnim prolazom za čestice najmanje 50 mm. Materijali rotora i kućište pumpe moraju biti izrađeni od livenog gvožđa EN-GJL-250 ili bolje. Pumpe moraju biti opremljene šinskom vodilicom i povezane na N-komad luk 90° sa stopalom (duck foot bend) preko sistema brzog zaključavanja.

Glavna prednost odabranih zatvorenih višekanalnih rotora je veća hidraulička efikasnost (minimalno 70%), u poređenju sa tipovima rotora koji se koriste u ostalim paketima ovog projekta (vortek / Fligt-N) koji su namjenjeni za prepumpavanje netretiranih komunalnih otpadnih voda. Međutim, takve vrste rotora nisu potrebne za ovaj slučaj, obzirom da se materije koje su potencijalno štetne za pumpe zadržavaju na rešetci i / ili pjeskolovnim kanalima.

Projektovani kapacitet svake pumpe iznosi $Q = 61.0 \text{ l/s}$ pri $H = 40.2 \text{ m}$, sa nazivnom snagom motora $P_2 = 45 \text{ kW}$.

Kako je potvrđeno iz ViK-a, nijedna od postojećih pumpnih stanica nije opremljena prema ATEX zahtjevima (2014/34 / EU, EN 1127, EN 13237, EN 60079), niti se instalacije budućih pumpnih stanica mogu projektovati po takvim standardima.

Uzima se razlika u nivoima od 10 cm između maksimalnog nivoa vode u crpilištu i ulaznog nivoa u sabirnom kanalu (8.06 mm). Čim se dostigne maksimalni nivo vode od 7.96 mm, jedna pumpa će startovati. Pumpa će se zaustaviti kada nivo vode dostigne 7.21 mm. Efektivna zapremina crpilišta je 5.60 m^3 . Zaštita od rada na suvo aktivira se na nivou 7.01 mm.

Pumpe moraju biti opremljene frekventnim regulatorom kako bi se proticaj pumpi prilagodio dotoku otpadnih voda. Na ovaj način gubici na trenje u potisnom cjevovodu i potrošnja električne energije mogu se minimizirati za vrijeme malog dotoka otpadnih voda. Preporučena operativna strategija je podešavanje frekvencija pumpe u rasponu od 30 Hz do 50 Hz kako bi se održao konstantan nivo vode unutar crpilišta.

Svaka pumpa povezana je na pojedinačni potisni cjevovod DN200, a otpadna voda se pumpa u komoru sa zatvaračima. Svi cjevovodi unutar crpilišta moraju biti od nerđajućeg čelika (1.4571).

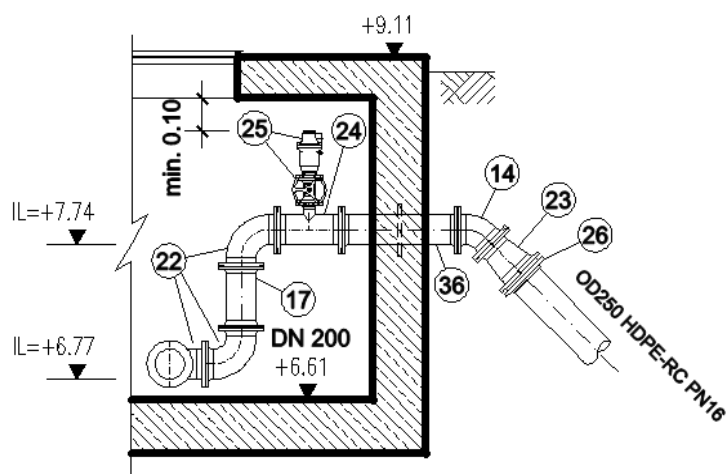
Svi cjevovodi unutar komore sa zatvaračima (osim zatvarača, mjerača protoka i HDPE potisnog cjevovoda) mora biti od nerđajućeg čelika (1.4301 ili 1.4571). Tablasti zatvarač i nepovratni ventili moraju da budu otporni na zasoljenu vodu, zaštićeni epoksidnim premazom i izričito dizajnirani za primjenu za otpadne vode.

Unutar komore sa zatvaračima, svaki potisni cjevovod opremljen je nepovratnim ventilom i tablastim zatvaračem. Nakon tablastog zatvarača, oba potisna cjevovoda su povezana na zajednički razvodnik DN200. Strana razdjelnika suprotna smjeru proticaja ima otvor koji je opremljen dodatnim tablastim zatvaračem. Izlaz se može koristiti za pražnjenje potisnog cjevovoda unutar komore sa zatvaračima. Ispod otvora nalazi se otvor za odvod, koji omogućava postavljanje pokretne pumpe za ispuštanje vode.

Pražnjenje kompletnog podmorskog tranzitnog kanalizacionog sistema u Stoliv nije predviđeno. Međutim, izlaz se može opciono koristiti za uvođenje uređaja za čišćenje kompletnog podmorskog cjevovoda.

Sa strane suprotne od izlaza razvodnik je povezan s elektromagnetnim mjerjačem protoka. Opseg mjerenja treba da obuhvati 30 - 90 l / s. Nakon mjerjača protoka, potisni cjevovod ima priključak na dvije protivudarne posude, svaka zapremine 1.5 m³, prečnika 1.2 m i visine 1.4 m.

Iza granskog priključka, potisni cjevovod je opremljen sa lukom od 90° i koncentričnim reducirom (DN200 / 250) kako bi se omogućio priključak na podvodni kanalizacioni cjevovod (HDPE-RC, OD250, SDR11). HDPE cijev treba da se poveže preko zavarene prirubnice sa labavom prirubnicom. Prije nego što se potisna cijev spoji na HDPE cev, postavlja se vazdušni ventil.



Slika 3.15. Instalacija vazdušnog ventila u zatvaračnici

Vazdušni ventil treba da radi automatski i treba da bude projektovan za dvosmjerni rad; omogućavajući prozračivanje (dotok vazduha) i odzračivanje (odlazak vazduha) iz cjevovoda.

Odzračivanje cjevovoda je potrebno da se izbjegne da se vazduh premješta u pravcu strujanja i u potopljene dijelove cjevovoda. S druge strane, potreban je dotok vazduha u cjevovod da se izbjegne nekontrolisani gravitacioni tok kroz cjevovod nakon što se pumpe zaustave.

Kota na izlazu kanalizacionog potisnog cjevovoda u Stolivu je ispod kote ulaza na PS Perast 4 (vidi knjigu 7-1). Shodno tome, u zavisnosti od primjenjenog koeficijenta hrapavosti (novi / stari cjevovod), očekuje se gravitacioni proticaj od 23 l / s do 27 l / s sve dok crpilište nije potpuno prazno, čak i bez upotrebe pumpi. Međutim, brzine protoka bile bi u opsegu od svega 0.7 m / s do 0.8 m / s, što je nedovoljno u pogledu sprečavanja taloženja materijala u cjevovodu.

Gravitacioni proticaj se izbjegava aeracijom cijevi pomoću vazdušnog ventila. Kada se pumpa zaustavi, a nivo vode u crpilištu je ispod nadmorske visine vazdušnog ventila, (blago) negativni pritisak unutar cjevovoda na vazdušnom ventilu prouzrokuje otvaranje ventila i strujanje vazduha u cjevovod. Kao rezultat, vodeni stub unutar cijevi se prekida i izbjegava se gravitacioni tok. Međutim, dotok vazduha prouzrokuje da se nivo vode



unutar cjevovoda u blizini PS Perast 4 smanji za nekih 6.5 m, sve dok ne dostigne nadmorsku visinu izlaza u Stolivu (+0.65 mnm).

U skladu s tim, gornji dio cjevovoda se puni vazduhom kada se pumpe ponovo pokrenu. Sav vazduh akumuliran unutar gornjeg dijela cjevovoda mora izaći iz cjevovoda prije nego što pumpe mogu početi da rade punom brzinom. U suprotnom, vazduh zarobljen unutar cjevovoda mogao bi da uđe u donje dijelove cjevovoda. Ovo će se izbjeći polaganim pokretanjem pumpi umjerenom frekvencijom od samo 20 Hz. Kao rezultat, proticaj će biti u opsegu od samo oko 30 l/s (brzina proticaja 0.9 m/s), što će omogućiti postepeno punjenje cjevovoda pri čemu vazduh može da izlazi iz cjevovoda, nasuprot pravcu proticaja, kroz vazdušni ventil (apsolutna prelomna tačka sistema). Nakon 45 do 60 sekundi, sav vazduh će biti uklonjen iz cjevovoda i pumpe mogu ubrzati.

3.4.3 Cjelina 3

3.1. Projekat vodosnabdijevanja Prčanj-Stoliv (uključujući priključke na linije snabdijevanja u i iz rezervoara)

Tranzitni vod od hotela Splendid do tjesnaca Verige

Tranzitni vod može biti podijeljen u nekoliko sekcija:

- Sekcija od hotela Splendid (Prčanj) do Stoliva: Tranzitni vod I je postavljen u obalnom putu paralelno sa novom primarnom distributivnom mrežom, novim kanalizacionim kolektorom i novim potisnim cijevovodom. Od ovih vodova, tranzitni je smješten najbliže obali i tako je najudaljeniji od kuća, koje se uglavnom nalaze na strani brda. Tranzitni vod povezan je sa postojećim DN300 AC vodom u blizini Hotela Splendid. Postojeći OD250 PE vod iz izvorišta Orahovac povezan je sa tranzitnim vodom neposredno uzvodno od grane do rezervoara Prčanj 2. Sve buduće grane priključaka na rezervoare Prčanj 1 i 2 i Stoliv 1 i 2 su predviđene sa izolacionim ventilima sa uličnom kapom. Ulična kapa mora biti postavljena na bočnom putu, a ne na obalnom putu. Smjer toka je od hotela Splendid prema Stolivu, ali u crtežima podužnih profila počinje - kao i kanalizaciona mreža - kod Stoliva. Planirano usklađivanje uglavnom se odnosi na katastarske parcele koje su u javnom vlasništvu.
- Sekcija od Stoliva do tjesnaca Verige: Ovaj dio je nastavak dijela između hotela Splendid i Stoliva. Tranzitni vod je položen u obalnom putu i povezan je u tjesnacu Verige sa postojećim vodom OD225 PE. Središnja linija voda je 1,26 m od ivice obalnog dijela puta, što omogućava buduće instalacije distribucionih i kanalizacionih mreža na istom putu. Planirano usklađivanje uglavnom se odnosi na katastarske parcele koje su u javnom vlasništvu.

Tranzitni vod je napravljen od HDPE100 cijevi. Klasa pritiska je SDR11. Predviđen je šaht vodomjera na obalnom putu nizvodno od grane do rezervoara Stoliv koja će omogućiti mjerenje protoka prema tjesnacu Verige. Vazdušni ventili se nalaze na visokim tačkama, a ispusti za ispiranje na niskim tačkama. Kamere za ispiranje biće izgrađene na lokacijama stanica za prečišćavanje otpadnih voda.

Karakteristike tranzitnog voda sažeti su u tabeli ispod:



Tabela 3.7. Karakteristike tranzitnog voda

Sekcija		Dužina (m)		Šahtovi		
Od	Do	OD355	OD315	Vazdušni ventil	Ispust	Vodomjer
Hotel Splendid	rez. PR2	2.200		3	3	
rez. PR2	Stoliv		4.590	4	4	
Stoliv	Verige Tjesnac		900	1	1	1
Ukupno		2.200	5.490	8	8	1

Ukupna dužina tranzitnog voda od hotela Splendid do Stoliva iznosi 6,7 km. Dodatna dužina do veze u tjesnacu Verige je 0,9 km.

Primarni distributivni vod

Distributivni vod između Hotela Splendid (Prčanj) i Stoliv je položen u obalnom putu zajedno sa novim tranzitnim vodom, novim kolektorom kanalizacije i novom potisnim cijevovodom. Od njih se distributivni vod postavlja najbliže kućama na strani brda.

Distributivni vod povezan je sa postojećim OD200 PE u hotelu Splendid.

Duž voda ugrađuju se izolacioni ventili na granicama zona napajanja rezervoara. Izolacioni ventili će biti zatvoreni u normalnom režimu rada. Samo za slučaj nužde otvaraju se tako da omoguće priključak na susjednu zonu snabdijevanja.

Sve buduće grane priključaka na rezervoare Prčanj 1 i 2 i Stoliv 1 i 2 su predviđene sa izolacionim ventilima sa uličnom kapom. Ulična kapa mora biti postavljena na bočnom putu, a ne na obalnom putu.

Na putnim prelazima predviđaju se grane OD110 sa izolacionim ventilom sa uličnom kapom za postojeće ili buduće priključke na sekundarne distributivne mreže. Ulična kapa mora biti postavljena na bočnom putu, a ne na obalnom putu.

Predviđeno je da se hidranti postave na udaljenosti od 150m u skladu sa zahtjevima ViK Kotor.

Mreža distribucije izrađena je od HDPE100 cijevi. Klasa pritiska je SDR17.

Karakteristike distributivne mreže sažete su u tabeli ispod:

Tabela 3.8. Karakteristike distributivnog voda

Zone snabdijevanja rezervoara	Dužina OD160 m	Hidrant kom.
Prčanj 1	2.045	16
Prčanj 2	1.610	13
Stoliv 1	950	8
Stoliv 2	2.360	17
Ukupno	6.965	54

Tehničkim rješenjem predviđena je izgradnja pet šahti.

Šaht vazdušnog ventila na stranu je poluukopani objekat, dimenzija u osnovi 1.6x2.0m, visine 2.7m sa pocinkovanom zaštitnom ogradom na gornjoj ploči.



Šaht vazdušnog ventila je ukopani objekat, dimenzija u osnovi 2.25x1.80m, visine 2.1m (1.85m).

Šaht muljni ispust je djelimično ukopan objekat, dimenzija u osnovi 2.0x1.4m, visine 2.19m (2.04m).

Druga šahta muljnog ispusta je ukopani objekat (samo sa jedene strane 1.3m iznad kote terena), dimenzija u osnovi 2.6x3.25m, visine 2.77m (2.62m), podijeljen zidom na dvije komore.

Vodomjerni šaht je ukopani objekat, dimenzija u osnovi 3.7x1.8m, visine 1.975m (1.825m). Šahte se izvode na sloju mršavog betona debljine 10cm.

3.2. Projekat kanalizacione tranzitne linije Stoliv - Prčanj

Struktura kanalizacionog sistema od Stoliva do Prčnja uslovljena je topografijom naselja, koji se odlikuje strmim obroncima, iznad obalskog puta. Planirani sistem će se sastojati iz slijedećih komponenti:

- Sekundarna kanalizaciona mreža: Uglavnom će pokrivati više djelove naselja Stoliv i Prčanj i gravitaciono će prikupljati i odvoditi upotrebljenu vodu iz svih kućnih priključaka do glavnih kolektora postavljenih duž obalnog puta. Projekat sekundarne mreže nije u obuhvatu ugovora ovog projekta, pa samim tim ni Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu.
- Glavni kolektori: Ovi kolektori biće postavljeni duž obalnog puta i sakupljaće otpadnu vodu iz buduće sekundarne kanalizacione mreže Stoliva i Prčnja, kao i otpadnu vodu koja stiže iz izvodnog dijela sistema (Risan i Perast). Glavni kolektori će odvoditi otpadnu vodu, gravitaciono ka nekoliko kanalizacionih pumpnih stanica, koja će se nalaziti duž obalskog puta. Sistem glavnih kolektora je podijeljen prema slivnim područjima svake pumpne stanice.
- Pumpna stanica: Zbog topografskih uslova biće potrebno nekoliko pumpnih stanica za prebacivanje otpadnih voda iz Stoliva u Prčanj. Ove pumpne stanice omogućit će da se prevaziđu razlike u visinama duž rute transfernog sistema i minimizira dubina rova koja je potrebna za gravitacione kolektore.
- Potisni cjevovodi: Linija za transfer otpadnih voda od Stoliva do Prčnja sastojat će se od nekoliko dionica sa cjevovodima pod pritiskom. Svaka pojedinačna dionica pod pritiskom prebacivaće otpadnu vodu sa jedne pumpne stanice do početne tačke (šahta) podsliva nizvodno. Najzad, poslednja sekcija potisnog cjevovoda dopremiće otpadne vode u postojeći sistem kanalizacione mreže u Prčanju, kako bi u nastavku bio transportovan u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Tivtu.

Svi građevinski radovi u okviru ove Cjeline 3.2, su usko usklađeni sa aktivnostima iz Cjeline 3.1 (Projekat vodosnabdjevanja Prčanj-Stoliv).

Cjevovodi iz oba projektna paketa će u najvećem dijelu biti paralelno polagani u obalskom putu, a njihova poravnanja, nivelete i čvorovi sistema moraju biti strogo usklađeni.

Pored toga, u okviru pumpnih stanica takođe će biti smješteni šahtovi za ispiranje tranzitnog vodovodnog cjevovoda iz Cjeline 3.1.

Gravitacione sekcije transfernog sistema



Glavni kolektor se sastoji od nekoliko gravitacionih sekcija položenih duž obalnog puta koji povezuje Stoliv sa Muom. Trasa planirana za glavne kolektore projektovana je uglavnom u katastar-skim parcelama u javnom vlasništvu. Zbog blizine nivoa mora planirane trase i broja postojećih kišnih propusta, potrebno je nekoliko pumpnih stanica. Kao rezultat, glavni transferni sistem od Stoliva do Prčnja je podijeljen na nekoliko podsekcija, sa odgovarajućim slivnim područjima, koje opslužuju pojedinačne pumpne stanice.

Ukupno, postoji sedam podsekcija, a svaki podsektor kolektorskih sistema je struktuiran na sledeći način:

- Nizvodna grana: Počinje od najzapadnijeg kraja podsekcije. Ova grana vodi u istočnom smjeru i završava se na odgovarajućoj pumpnoj stanici podsekcije. Ova grana će prebacivati otpadne vode iz uzvodnih sistema Risna i Perasta, otpadne vode prikupljene iz buduće sekundarne kanalizacione mreže sa brdskih zona i otpadne vode koje se ispuštaju kućnim priključcima zgrada koje se nalaze duž obalne ceste i ove kanalizacione grane.
- Uzvodna grana: Počinje od najistočnijeg kraja podsekcije. Ova grana vodi u zapadnom smjeru i završava se na odgovarajućoj pumpnoj stanici podsekcije. Ova grana će otpadnu vodu prikupljenu iz buduće sekundarne kanalizacione mreže sa gornjih zona i otpadne vode koje će se ispuštati kućnim priključcima zgrada koje se nalaze duž obalne i ove kanalizacione grane.

Predloženi cijevni materijal za kanalizacione kolektore su cijevi od troslojnog PVC-a. Predviđena vrsta cijevi ima klasu nosivosti SN8 (8 KN/m², prema EN ISO 9969) Cijevi treba da su u potpunosti napravljene prema EN EN 13476 i da posjeduju odgovarajuće sertifikate.

Ugradnja, postavljanje, spajanje i ispitivanje PVC cijevovoda vrši se prema važećoj evropskoj normi EN 1610.

Cijevi koje će se koristiti za kratak potisni cijevovod biće HDPE SDR11 PN10 (High Density Popyethylen) spojene zavarivanjem.

Šahtovi će se postavljati na svakom značajnom horizontalnom skretanju, minimalno na svakih 50m. Dalje, šahtovi se planiraju na svakoj raskrsnici sa priključnim putem, kako bi se omogućio i priključak buduće sekundarne kanalizacione mreže koja dovodi otpadne vode sa višeg terena. Takvi šahtovi će biti izgrađeni izvan granica obalskog puta.

Šahtovi za sabirni sistem sastoje se od prefabrikovanih ili in-situ lijevanih šahtova od betona. Ugradnja unapred pripremljenih djelova za šahtove bi trebalo da budu dozvoljen samo do dubina iznad + 0,4mm, da se izbjegne prodiranje morske vode. I prefabrikovane i in situ liveni šahtovi treba da budu okrugli, sa debljinom zida 20cm. Šahtovi će biti zatvarani poklopcem od livenog gvožđa uključujući šarke.

Sledeća tabela prikazuje karakteristike glavnog kolektora.

Tabela 3.9. Rezime karakteristika gravitacionog sistema

Sekcija / Pumpa stanica br.	Grana	Cijevi				Šahtovi	
		Materijal	OD (mm)	SN	Dužina (m)	Materijal	Br.
1 / PS-St-1	Nizvodna	PVC	200	8	85	RC	4
			400	8	415		26
	Uzvodna	PVC	200	8	420	RC	24
2 /	Nizvodna	PVC	400	8	582	RC	25



PS-St--2	Uzvodna	PVC	200	8	1052	RC	40
3 / PS-St-3	Nizvodna	PVC	400	8	294	RC	10
	Uzvodna	PVC	200	8	475	RC	19
4 / PS-Pr-1	Nizvodna	PVC	400	8	586	RC	22
	Uzvodna	PVC	200	8	320	RC	9
5 / PS-Pr-2	Nizvodna	PVC	400	8	440	RC	13
	Uzvodna	PVC	200	8	550	RC	17
6 / PS-Pr-3	Nizvodna	PVC	400	8	257	RC	8
	Uzvodna	PVC	200	8	508	RC	15
7 / PS-Pr-4	Nizvodna	PVC	400	8	380	RC	12
	Uzvodna	PVC	200	8	219	RC	10
Sve pumpne stanice	Ulazna cijev	PVC	400	8	49	-	-
	Sigurnosni preliv	HDPE	315	PN10	464	-	-
Ukupno		PVC	200	8	3,628	RC	138
		HDPE	315	PN10	464	-	-
		PVC	400	8	3,002	RC	116

Potisni cjevovodi

Svaki potisni cjevovod prenosi otpadnu vodu koja je primljena u odgovarajućoj pumpnoj stanici do sledeće sekcije kolektora nizvodno. Stoga je celokupna potisna linija podijeljena u podsekcije prema slivnim područjima, odnosno pumpnim stanicama.

S obzirom na uzdužni profil, konstantno pozitivan nagib i kratke dužine sekcija cjevovoda pod pritiskom, neće biti izgrađeni šahtovi i ugrađeni vazdušni ventili i ispusti.

Cijevi koje se koriste za potisne cjevovode biće HDPE SDR17 PN10 (polietilen visoke gustoće), spojene zavarivanjem.

Karakteristike svake podsekcije predstavljene su u tabeli ispod.

Tabela 3.10. Rezime karakteristika potisnih cjevovoda

Sekcija / Pumpa stanica br.	Cjevovodi				Maksimalna brzina tečenja m/s
	Materijal	OD (mm)	PN	Dužina (m)	
1 / PS-St-1	HDPE	225	10	451	2.1
2 / PS-St--2	HDPE	250	10	1,101	1.9
3 / PS-St-3	HDPE	250	10	533	2.1
4 / PS-Pr-1	HDPE	280	10	340	1.8
5 / PS-Pr-2	HDPE	280	10	576	2.0
6 / PS-Pr-3	HDPE	315	10	536	1.7
7 / PS-Pr-4	HDPE	315	10	243	1.8
Ukupno	HDPE			3,780	

Pumpne stanice

Makro lokacije sedam pumpnih stanica označene su na sledećoj slici.



Slika 3.16. Makro lokacije sedam pumpnih stanica

Otpadna voda iz glavnih kolektora dotiče preko PVC cjevi OD400. Visine, dubine i kote dna svih pumpnih stanica specifični za svaku lokaciju. Sa izuzetkom PS-St-2 i PS-Pr-3, pumpne stanice biće smještene na novoizgrađenim platformama na obali.

Sve pumpne stanice projektovane su kao armirano-betonske konstrukcije u koji se nalazi crpilište, izolacioni ventili i komora za ispiranje tranzitnog cjevovoda pitke vode. Električni ormarići će biti montirani nadzemno, gde je dovoljno prostora rezervisano za opcioni priključak mobilnog dizel agregata (koji nije dio ovog projekta).

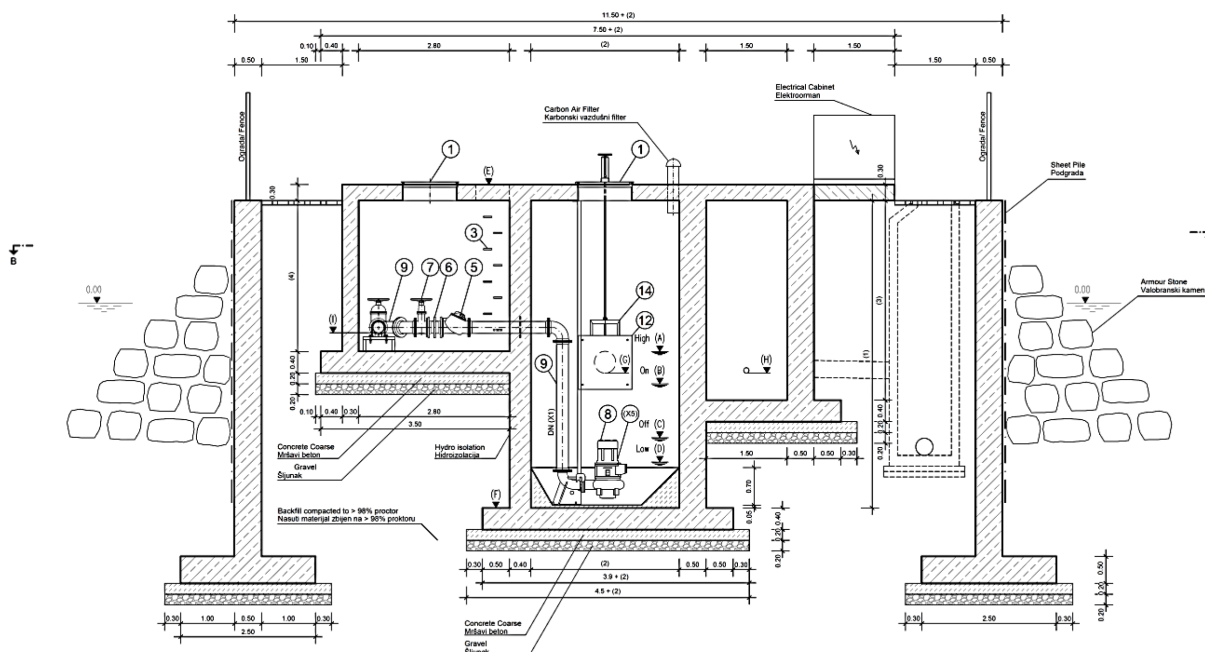
Sve pumpne stanice su opremljene pumpama 1 + 1, automatizovanom kontrolom nivoa, frekventnim regulatorima i zaštitom od prednapona.

Sigurnosni prelive nalaze se u za to predviđenim šahtovima na ulazu svake pumpne stanice. Ploče za plivajuće materija moraju sprečavati začepljenje ulaska sigurnosnog prelive. Sigurnosni prelive sadrže i nekoliko šahtova pre nego pređu u podmorsku dionicu.

Pored zasuna i nepovratnih ventila, u istoj prostoriji biće smeštene i protivudarne posude. Stacionarni kompresori za vazduh nisu predviđeni jer bi za to zahtevali dodatni prostor, redovno održavanje i podrazumevali dodatne troškove. Preporučuje se češće kontrolisanje pritiska unutar posude i, u slučaju potrebe, ponovno dopunjavanje istog, pomoću mobilnog

kompresora za vazduh. Pristup šahtu sa ventilima omogućen je preko dva poklopca veličine 1000 x 1000 mm i kružnih otvora.

SECTION A-A
 PRESJEK A-A



Slika 3.17. Tipični presjek transfernih pumpnih stanica na potezu Stoliv - Prčanj

c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata

Tokom radova, moraće se omogućiti lokalnom stanovništvu prilaz svakoj kući, barem pješke. U ovu svrhu će se instalirati privremeni pješački mostovi. Gdje postoji mogućnost, na lokacijama sa širim pristupom, napraviće se privremeni pristupni putevi, koji će zaobilaziti radove. U svakom slučaju za vrijeme izgradnje, regulacija saobraćaja, privremeni pješački pristupni mostovi i privremeni kolski putevi na dionicama na kojim se izvode građevinski radovi moraju biti izvršeni skladu sa važećom lokalnom regulativom, moraju biti pribavljene sve potrebne dozvole prema propisima. Prethodno nabrojano predstavlja obavezu Izvođača, i mora biti izvršeno u dogovoru sa Nadzornim organom.

d) Korišćenje prirodnih resursa i energije

Tokom izvođenja projekta, osnovni energent su naftni derivati koji se koriste kao pogonsko gorivo za građevinske mašine koje izvode projekta. Tokom funkcionisanja projekta koristiće se voda iz izrađene vodovodne mreže.

e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada

Glavni otpad koji nastaje prilikom izgradnje ovog projekta je građevinski otpad koji nastaje usled iskopa (asfaltne i betonske saobraćajnice), kao i manje (nezatne) količine betona i kamena.



Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se predavati ovlašćenom sakupljaču građevinskog otpada u skladu sa „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada” („Sl.list CG”, br. 50/12). Građevinski otpad na gradilištu će se privremeno skladišiti odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina.

Sav komunalni otpad tokom izgradnje objekta će se odlagati u kontejnere, u skladu sa “Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG”, br. 34/24). Kontejneri će prazniti nadležno komunalno preduzeće.

Malo je vjerovatno da će nastati neke druge vrste otpada, ali ukoliko nastane npr. opasni otpad (ulje i sl), predavaće se ovlašćenom sakupljaču.

Tokom funkcionisanja projekta nema nastajanja otpada.

f) Zagađivanje i štetno djelovanje

Za realizaciju projekta će biti angažovan manji broj građevinskih mašina.

Za radove na iskopima biće korištena ručna ili mašinska sredstva, bez upotrebe eksploziva. Ručni radovi će se obavljati ponajviše pri preciznijem oblikovanju iskopa po završenom radu mašina kao i za rad na mjestima nepristupačnim mašinama.

Prilikom izvođenja projekta, u redovnom režimu rada ne dolazi do stvaranja značajnijih neprijatnih mirisa. Usled rada građevinskih mašina doći će do manje emisije zagađujućih materija koje nastaju usled rada motora. Ove emisije nisu značajnijeg karaktera.

Doći će do povećane emisije buke i vibracija usled građevinskih radova.

Pogonsko gorivo za građevinske mašine će se dopremati cistjernom po potrebi i neće se skladištiti na gradilištu, motorna ulja i masti će se dopremati servisnim vozilom i njihovo skladištenje neće se dozvoliti u krugu gradilišta.

g) Rizik nastanka udesa

Shodno vrsti projekta, te opisanoj tehnologiji radova, koja je uobičajena u ovakvim postupcima izgradnje vodovodne i kanalizacione mreže, konstatujemo da ne postoji značajan rizik nastanka udesa.

Prilikom projektovanja vodilo se računa o tehničkim uslovima koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Zakon o izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 19/25)
- Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG”, br. 052/16 6, 073/19, 073/19),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu (“Sl. list CG” 75/18),
- Zakon o zaštiti i spašavanju (“Sl. list RCG” br. 013/07, 005/08, 086/09, 032/11, 054/16, 146/21),
- Zakon o upravljanju otpadom (“Sl. list CG” br. 34/24),
- Zakon o vodama („Sl. list Crne Gore”, br. 27/07, 32/11, 47/11 i 52/16)
- Zakon o upravljanju komunalnim vodama („Sl. list Crne Gore”, br. 2/17)
- Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda (“Službeni list Crne Gore”, br. 056/19)



- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada" („Sl.list CG, br. 50/12).
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 042/68);
- Pravilnik o opštim mjerama i normativima zaštite na radu od buke u radnim prostorijama ("Sl. list SRJ" br. 21/92).
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list Crne Gore", br. 60/11);
- Rješenje o utvrđivanju akustičnih zona u Opštini Kotor (Sekretarijat za zaštitu prirodne i kulturne baštine Opštine Kotor, br. 0501 - 7720 / 12, Kotor, 05.07.2012. godine).

h) Rizici za ljudsko zdravlje

Shodno opisanom projektu i lokaciji na kojoj će se sprovesti, konstatujemo da pri redovnom radu nema rizika po ljudsko zdravlje, jer se tokom realizacije projekta neće koristiti materije koje mogu ugroziti ljudsko zdravlje.

Na gradilištu se predviđa korišćenje propisanog sanitarnog čvora - WC kabina.



4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

Svrha označavanja mogućih uticaja projekta na životnu sredinu i njihove karakteristike su određeni uticajima tokom izvođenja projekta.

- uticaj zagađivanja vazduha usljed emisije izduvnih gasova i
- uticaj buke i vibracija usljed rada građevinskih mašina.

Projektom su preduzete tehničke mjere zaštite da ne bi došlo do incidentnih situacija. Eventualne incidentne situacije ne mogu dovesti do značajnih uticaja na pojedine segmente životne sredine.

a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta

Projekat se izvodi u gradskoj sredini, prigradskoj i morskoj sredini.

Shodno tipu, namjeni i karakteristikama projekta, njegov geografski uticaj je u negativnom smislu određen zonom izgradnje. Uticaji projekta ove vrste ne mogu biti van granica parcele na kojoj je postavljen.

Već je navedeno da sama lokacija predstavlja dio naseljene zone. Stanovništvo će biti izloženo štetnim uticajima buke i vibracija koja će se pojaviti prilikom izvođenja projekta. ne očekuje se značajniji uticaj na kvalitet vazduha usled rada građevinskih mašina. Projektom se ne previđa zaposlenje, tako da neće biti uticaja na strukturu i brojnost stanovništva ovog područja.

Treba napomenuti da će se za zaštitu zaposlenih koji obavljaju poslove koristiti tehničke mjere zaštite i sredstva i oprema za ličnu zaštitu.

b) Priroda uticaja projekta

Prirodu uticaja projekta smo u daljem tekstu prikazali kroz uticaje na pojedine segment životne sredine.

Kvalitet vazduha

Ranije prezentirani podaci o kvalitetu vazduha i klimatskim uslovima pokazali su da na fizičko-hemijski sastav i klimu šireg prostora ovog objekta uticaj imaju kretanja vazdušnih masa sa daljih geografskih područja.

Potencijalni uticaji projekta su razdvojeni na dvije cjeline:

- Uticaj tokom izgradnje projekta, i
- Uticaji tokom funkcionisanja projekta.

Uticaji tokom izgradnje projekta

U toku izgradnje projekta će se izvoditi zemljani radovi, te će samim tim doći do emisije zagađujućih materija u vazduh, usled rada građevinskih mašina.

U fazi iskopa zemlje i prilikom pripreme zemljišta za betonske i asfaltne radove angažovaće se građevinske mašine: bageri, utovarne lopate i kamioni za odvoz otkopanog materijala, te odnosno automikseri za beton. Kao pogonsko gorivo, nabrojane mašine koriste dizel gorivo, a njegova potrošnja je 0.2kg/kWh.



Prosječne vrednosti izduvnih gasova iz teških vozila na dizel pogon, u literaturi se daju različito, u zavisnosti od primjenjenog modela (COPERT model, CORINAIR metodologija,...), a mi smo u ovom slučaju prikazali EPA koeficijente (US EPA, 2008). U donjoj tabeli dati su podaci o emisiji polutanata na 1000litara/goriva koje sagori prilikom rada građevinske mehanizacije.

Tabela 4.1. Emisije polutanata

Tip opreme	CO	NO _x	CO ₂	VOC _s
Buldozer	14.73	34.29	3.74	1.58
Kamion	14.73	34.29	3.73	1.58
Utovarivač	11.79	38.5	3.74	5.17
Bager	10.16	30.99	3.7	1.7
Grejder	6.55	30.41	3.73	1.53

Možemo konstatovati da tokom izgradnje projekta, s obzirom na veličinu projekta neće biti značajnijih uticaja na kvalitet vazduha mikrolokacije. Angažovanje građevinske operative, neće dovesti do promjene u imisijskim koncentracijama zagađujućih čestica, s obzirom da se radi o manjem broju mašina.

Prilikom iskopa će se vršiti vlaženje iskopane zemlje, u cilju sprječavanja emisije prašine.

Uticaji tokom funkcionisanja projekta

Usled funkcionisanja projekta u redovnom radu ne očekuje se pojava neprijatnih mirisa. Razlog ovome je što je projektom predviđena ugradnja ugljenih filtera čime se vrši otklanjanje neprijatnih mirisa. Dakle, ovim je spriječena emisija neprijatnih mirisa iz pumpne stanice u okolinu.

Usled zamjene filtera, tokom izvođenja radova, može doći do kratkotrajne (30min) pojave neprijatnih mirisa u okruženju pumpne stanice (5-10m). Nije moguće sprovesti mjere zaštite vazduha tokom procesa zamjene filtera.

Uticaji u slučaju incidenta

Sistem za havarijsku ventilaciju u PS Perast (predviđena je da se izvede ispod nivoa tla, oko 100m od od autobuskog stajališta u Perastu, ka Risnu) će biti tako projektovan da garantuje do 10 l/h (4000m³/h) izmjena vazduha kako bi se minimalizovala koncentracija hidrogen sulfida i neprijatnih mirisa unutar pumpne stanice. Vazduh će ulaziti u sobu kroz dva ulaza sa strane koja je okrenuta zalivu, a vazduh izlazi iz objekta na suprotnoj strani gdje su postavljene izduvne cijevi. Negativan pritisak u ventilacionim cijevima se proizvodi ventilatorima koji su montirani na krajevima cijevi. Izduvni djelovi sistema ventilacije imaju ugrađen filter (aktivni ugalj) koji prečišćava vazduh prije izlaska iz objekta.

U slučaju neefikasnog funkcionisanja ugljenih filtera, moguća je pojava neprijatnih mirisa u okruženju pumpne stanice.

Takođe, uticaj na zagađenje vazduha može se dogoditi u slučaju nekontrolisanog izlivanja otpadne vode na zemljište za vrijeme zemljotresa, odnosno namjernog oštećivanja sistema.

Uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Iz svega naprijed navedenog je jasno da se u fazi izvođenja i funkcionisanja predmetnog projekta ne može govoriti o mogućim uticajima na meteorološke parametre i klimatske karakteristike.



Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje vazduha

Ne postoji mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje vazduha kada je djelatnost predmetnog projekta u pitanju.

Kvalitet voda

Uticaj zagađujućih materija na kvalitet voda

Uticaji tokom izgradnje projekta

Projektom organizacije gradilišta je predviđeno uređeno odlaganje građevinskog otpada. Iz rečenog se može zaključiti da neće biti odlaganja bilo kakvog materijala na okolno zemljište ili druge površine čime bi se ugrozile vode.

Polaganje cjevovoda na morskom dnu neće izazvati negativne uticaje na vode ili sediment, odnosno bilo koji segment morske sredine.

Uticaji tokom funkcionisanja projekta

Nisu mogući uticaji na vode tokom funkcionisanja projekta.

Kako smo naveli, jedan od djelova projekta predviđa izgradnju podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisiju pumpnu stanicu (Perast - Stoliv).

Prikupljena otpadna voda će se iz pumpne stanice dalje transportovati, kroz budući sistem fekalne kanalizacije između Stoliva i Prčnja, do postojeće mreže fekalne kanalizacije u Muu, odakle će se konačno transportovati do PPOV u Tivtu.

Potisni cjevovodi ispod mora su projektovani u dužini od otprilike cca. 1800m. Ovaj cjevovod će biti postavljen približno na dubini od oko 42.5m ispod mora. Materijal cjevovoda će biti HDPE, unutrašnjeg prečnika od 204.6 mm i spoljnog prečnika OD 250 mm, koji odgovaraju klasi PN16, SDR11.

Početak cjevovoda pod morem se nalazi otprilike na 100m sjeverozapadno od autobusnog stajališta u Perastu, ka Risnu.

Izlazni dio cjevovoda transfer sistema u Stolivu se nalazi na zapadnom kraju naselja, na približno 400 m istočno od ribnjaka.

Radi zaštita od isplivavanja su predviđeni betonski polukružni ankeri i betonsko sidrenje za krajnji dio cjevovoda koji se sidri u obalu.

Postavljanje kanalizacionog voda neće imati uticaja na morsko ribarstvo s obzirom da je prema članu 25., Zakona o morskom ribarstvu i marikulturi („Sl. list CG“, br. 56/09) radi zaštite ukupnog morskog biodiverziteta u pličim zonama litorala zabranjen je ribolov pridnenim kočama i lebdećim kočama na udaljenosti od tri nautičke milje koja prati konfiguraciju obale, odnosno na dubini od 50m, ukoliko se izobata od 50 m nalazi na manjoj udaljenosti od tri nautičke milje.

Iz svega rečenog procjenjujemo da nisu mogući uticaji na vode tokom funkcionisanja projekta.

Uticaj u slučaju udesa

Tokom izgradnje projekta, usled incidentnih situacija može doći do zagađivanja morske vode s obzirom na njenu blizinu.



Uticaj na kvalitet morske vode tokom funkcionisanja projekata, se može dogoditi u slučaju nekontrolisanog izlivanja otpadne vode za vrijeme zemljotresa, ratnih razaranja, te namjernog oštećenja sistema.

Projektom nije predviđena mogućnost ispuštanja otpadne vode iz pumpnih stanica u okolinu.

Dakle, u slučaju zastoja rada pumpne stanice, neophodna je hitna intervencija u cilju otklanjanja problema. Taj zastoj može nastati usled njegovog neredovnog održavanja, te je stoga potrebno izgraditi proceduru redovnog održavanja.

Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda

S obzirom na karakteristike projekta i njegovu lokaciju, jasno je da se ne može očekivati prekogranični uticaj na vode usled funkcionisanja projekta.

Zemljište

Ne očekuju se negativni efekti na zemljište za vrijeme izgradnje i korišćenja projekta.

Uticaji tokom izgradnje projekta

Fizički uticaji na zemljište, izgradnjom cjevovoda i pumpnih stanica neće biti značajni, s obzirom na to da će se vršiti manji zemljani radovi.

Usled izvođenja radova na pripremi terena doći će do povećanog stvaranja prašine koja kod nepovoljnih vremenskih uslova (vjetar) može doprinijeti onečišćenju vazduha neposredno u okolini gradilišta.

Neadekvatno odlaganje otpada (građevinski šut i materijal iz otkopa) može dovesti do devastacije prostora prilikom izvođenja projekta. Ovaj uticaj je ograničenog vremenskog trajanja, odnosno do momenta završetka projekta, ali u svakom slučaju izvođače treba obavezati na pravilan način tretiranja građevinskog otpada.

Sa otpadom će se postupati u skladu sa „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada” („Sl.list CG”, br. 50/12).

Komunalni otpad se tokom izgradnje odlaže u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG”, br. 64/11 i 39/16).

Uticaji tokom funkcionisanja projekta

Eksploatacijom projekta neće se izvršiti depozicija hemijskih i drugih materija koje bi mogle uticati na zagađenje zemljišta, s obzirom da je Nosilac projekta u obavezi da postupi u skladu sa rješenjima i predlozima koji su dati u ovom elaboratu. Komunalni otpad se tokom funkcionisanja odlaže u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG”, br. 64/11 i 39/16). Komunalni otpad će se kontrolisano sakupljati u kontejnerima i redovno odvoziti od strane JKP Kotor na predviđenu deponiju.

Predmetni projekat za potrebe funkcionisanja koristiće kompletnu površinu zemljišta na lokaciji, ali to neće imati značajnije posljedice.

S obzirom da predmetna lokacija ne predstavlja poljoprivredno zemljište, ne postoji uticaj na količinu i kvalitet izgubljenog poljoprivrednog zemljišta.

Na lokaciji nema mineralnih bogatstava, pa nema ni uticaja projekta na njih.



Uticaji u slučaju incidenta

U slučaju izlivanja ulja ili goriva iz radnih mašina tokom izgradnje objekata moglo bi doći do zagađenja zemljišta. U tom slučaju je potrebno sa zagađenom zemljom postupati kao sa opasnim otpadom (17 05 03* - zemlja i kamen koji sadrže opasne supstance).

Usled neadekvatnog tretmana otpada tokom izgradnje i funkcionisanja projekta može doći do zagađenja zemljišta.

U slučaju incidentne situacije tokom funkcionisanja može doći do ugrožavanja kvaliteta zemljišta ukoliko dođe do izlivanja neprečišćenih otpadnih voda na (u) zemljište.

Lokalno stanovništvo

Shodno opisanim procedurama funkcionisanja, te mjerama zaštite koje su predviđene, sa sigurnošću se može reći da tokom izvođenja i funkcionisanja projekta neće doći do ugrožavanja stanovništva.

Uticaji tokom izgradnje projekta

Iz tehničkog opisa izvođenja projekta, može se zaključiti da nema ugrožavajućih otpadnih materija.

Vizuelni uticaji mogu biti nepovoljni samo u toku izvođenja projekta, s obzirom na to da će u tom periodu na ovoj lokaciji biti gradilište.

Moguće emisije zagađujućih materija opisane u prethodnim poglavljima pokazuju da je njihov uticaj na lokaciji i oko lokacije neznatan s obzirom na položaj lokacije. Ove emisije u fazi izgradnje projekta nisu tolike da bi mogle negativno ugroziti okolno stanovništvo.

S obzirom na predviđene zemljane radove, možemo pretpostaviti da će emitovani nivo buke na gradilištu tokom radova prelaziti nivo dopuštene buke sa stanovništa zaštite sluha od oštećenja. Upotreba mašina i opreme kao izvora buke obuhvaćena je sistemom mjera zaštite stanovništva od buke, koje su sadržane u odgovarajućim propisima. Ovo je predmet Elaborata zaštite na radu i dalje ga nećemo obrađivati.

Maksimalno emitovani nivo buke koji se može očekivati na gradilištu iznosi oko 95dBA. Uzimajući u obzir udaljenost najbližih objekata, možemo reći da će radovi na izgradnji projekta uzrokovati značajno povećanje nivoa buke koji može negativno uticati turiste/stanovnike naseljenih mjesta. Takođe, buka tokom izvođenja radova će prekoračiti propisane vrijednosti koje su navedene u Rješenju o utvrđivanju akustičnih zona u Opštini Kotor, 05.07.2012.g. Ipak, shodno važnosti projekta i vremenskom trajanju izvođenja radova, periodu kada će se izvoditi (van turističke sezone) procjenjujemo da sa stanovništa uznemiravanja bukom neće biti značajnijih negativnih uticaja.

U toku izvođenja projekta na lokaciji će biti prisutna pojava vibracija usljed rada građevinskih mašina i kretanja kamiona.

Neophodno je prije početka radova pripremiti alternativne vidove saobraćaja (vodeni saobraćaj) do svih naselja, u cilju što manjeg uticaja izvođenja radova na kretanje stanovništva.

Uticaji tokom funkcionisanja projekta

Eventualna pojava neprijatnih mirisa iz pumpne stanice je spriječena izvođenjem ugljenih filtera.



Smatra se da predložena koncepcija rada pumpne stanice neće stvarati značajnije nivoe buke i neprijatnih mirisa.

Mala je vjerovatnoća da će stanovništvo u najbližim objektima imati problema zbog neprijatnih mirisa iz pumpne stanice tokom redovnog rada.

Funkcionisanje projekta neće imati uticaja na migracije stanovništva.

Iz tehničkog opisa izgradnje i opisa funkcionisanja projekta, može se zaključiti da značajnih ugrožavajućih otpadnih materija nema.

Niti u fazi izgradnje objekta, niti u njegovoj eksploataciji neće doći do emitovanja toplote ili nekih drugih vidova zračenja koji mogu uticati na zdravlje ljudi.

Uticaji u slučaju udesa

Imajući u vidu navedene karakteristike projekta, eventualne udesne/incidentne situacije koje mogu imati uticaj na lokalno stanovništvo obuhvataju emisiju neprijatnih mirisa usled nepredviđenih situacija na pumpnoj stanici (nekontrolisano izlivanje, ili sl.).

Neprijatni mirisi bi se širili u pravcu strujanja vjetra.

Sagledavajući saopštene podatke, može se reći da usled incidentne situacije na pumpnoj stanici koja bi izazvala neprijatne mirise, postoji mogućnost ugrožavanja stanovnika/turista koji se nađu u njenom okruženju. Stepem i intezitet ovog uticaja se ne može kvantifikovati, s obzirom da je on zavisao od vrste incidenta, njegovog kvantiteta i pravca vjetra na lokaciji u vremenu udesa.

Ekosistemi i geološka sredina

U fazi izgradnje projekata uticaji zbog različitih emisija će biti na vrlo ograničenom području gradilišta i to zbog: buke, emisija prašine, povećane frekvencije transporta, prisutnosti radnika, vibracija...

Na užem lokalitetu projekta nema rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa.

Na području izgradnje projekta doći će do gubitka pokrovnog dijela tla, a time i do gubitka staništa za neke biljne i životinjske vrste. Pojedine će životinjske vrste napustiti to područje, a moguće je i povećanje populacije nekih vrsta insekata (komarci, muve).

Kako bi se naselja Perast i Risan povezala na kanalizacioni sistem Kotora, neophodno je ih je povezati cjevovodom pod pritiskom (potis) koji će ići kroz Kotorski zaliv od Perasta do Stoliva.

Potisni cjevovodi ispod mora su projektovani u dužini od otprilike cca. 1800m. Ovaj cjevovod će biti postavljen približno na dubini od oko 42.5m ispod mora. Materijal cjevovoda će biti HDPE, unutrašnjeg prečnika od 204.6 mm i spoljnog prečnika OD 250 mm, koji odgovaraju klasi PN16, SDR11.

Početak cjevovoda pod morem se nalazi otprilike na 100m sjeverozapadno od autobusnog stajališta u Perastu, ka Risnu, a izlazni dio cjevovoda transfer sistema je na zapadnom kraju Stoliva.

Na slikama u okviru poglavlja 3 je prikazana trasa cjevovoda. Trasa je postavljena prema dobijenom modelu terena određenog na osnovu batimetrisjskog snimanja izvršenog u aprilu 2019.g.

Za konačno određivanje trase cjevovoda, i kako bi se uzela u obzir eventualna promena morskog dna u međuvremenu, Izvođač radova mora izvršiti dodatno batimetrijsko snimanje



i ako je potrebno korigovati trasu cjevovoda u skladu sa novim snimanjima. Treba izbjegavati trase sa velikim padovima, kao i veće prepreke na morskom dnu.

U toku realizacije projekta podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta mogući negativan uticaj pretrpjeće zajednice flore i faune koje se nalaze na trasi cjevovoda. Za floru je u pitanju ograničena zona u blizini Perasta i ostrva Sv. Đorđe, dok je za faunu mogući uticaj privremenog karaktera i neće biti značajan.

Uticaj se ogleda u zauzimanju morskog dna i prekrivanju trase cjevovoda. Vrste koje su pokretljive, tokom izvođenja radova mogle bi migrirati, ali se može očekivati njihov povratak nakon prestanka radova i uspostavljanja novog stanja.

S obzirom da se, kako smo istakli, u blizini Perasta i ostrva Sv. Đorđe nalaze naselja morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* i mozaik koraligenih vrsta i obalnih terigenih muljeva (Slika 6.1) treba biti veoma oprezan prilikom realizacije objekta, odnosno postavljanja kanalizacionog voda.

U Izvještaju o stanju životne sredine za 2018.g. koji je pripremila Agencija za zaštitu prirode i životne sredine se navodi da je vršeno ispitivanje brojnosti i dimenzija kamenog korala *Cladocora caespitosa* na lokaciji ostrvo Sv. Đorđe, te da su zabilježene i mrtve kolonije, kao i nekroze tkiva na kolonijama, što govori o negativnim trendovima u razvoju ove vrste.

Shodno rečenom, ne očekuje se da tokom redovnog funkcionisanja projekta može dovesti do negativnih uticaja u morskoj sredini.

Ukoliko, tokom polaganja cjevovoda, dođe do oštećenja naselja morske cvjetnice, s obzirom na obim radova, očekuje se da će nakon njihovog završetka, putem vegetativnog razmnožavanja, ova trava će vjerovatno ponovo naseliti dio morskog dna koji je bio zahvaćen aktivnošću polaganja kanalizacionog voda.

Eventualne incidentne situacije tokom funkcionisanja projekta (havarija cjevovoda) bi prouzrokovale zagađivanje u morskoj sredini.

Namjena i korišćenje površina

Planskom dokumentacijom je ovaj prostor određen za predmetnu namjenu, te stoga nema bilo kakvih neusaglašenosti sa važećim dokumentima.

PS Perast će biti izgrađena oko 450m sjeverozapadno od autobusnog stajališta u Perastu, ka Risnu. Ovde postoji neasfaltirani prostor uz saobraćajnicu koji daje dovoljno prostora za izgradnju transfer pumpne stanice (katastarska parcela broj 944).

Parcela se nalazi tik uz obalu, na ivici uz obalski put i trenutno se koristi kao prostor za zaustavljanje automobila. Kako bi se sačuvala namjena ovog prostora, predviđeno je izvođenje pumpne stanice ispod površine terena.

Komunalna infrastruktura

Projekat će biti priključen na vodovodnu, elektroenergetsku i nn mrežu prema uslovima nadležnih preduzeća.

Pristup lokaciji projekta će biti preko postojećih saobraćajnica, u svemu prema planskoj dokumentaciji.

Dodatni saobraćaj koji će se pojaviti tokom faze izgradnje će rezultirati lokalnim povećanjem saobraćaja što će predstavljati manji negativan uticaj. Kada projekat bude završen i funkcionalan saobraćaj će biti značajno manji.



Tokom funkcionisanja projekta komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom“ („Sl.list CG“, br. 64/11 i 39/16). Kontejnere će redovno prazniti nadležno preduzeće.

Zaštićena prirodna i kulturna dobra

U bližoj i široj okolini predmetnog objekta se nalaze zaštićena prirodna i kulturna dobra. Područje Kotorsko-risanskog zaliva stavljeno je pod zaštitu 14. juna 1979. godine („Sl. List Crne Gore“, br. 17/79, opštinski propisi). Ovo područje upisano je u UNESCO listu svjetske prirodne i kulturne baštine.

Previđeni radovi će biti izvedeni u skladu sa pozitivnom praksom izvođenja ove vrste radova, te na taj način spriječiti uticaje na zaštićena dobra.

Pored toga što je Perast grad spomenik pod zaštitom UNESCO - a, on predstavlja i izuzetno tešku lokaciju za izvođenje infrastrukturnih radova. U tom smislu, planirano jednovremeno izvođenje radova obuhvaćenih projektom vodosnabdijevanja, kao i radova na izgradnji kanalizacione mreže.

Nekontrolisanim radovima može doći do ugrožavanja zaštićenih dobara.

Mjere zaštite kulturnih dobara tokom izvođenja radova su prikazane u okviru poglavlja 8.

Karakteristike pejzaža

Uticaji na pejzaž predstavljaju fizičke promjene koje su uzrokovane zahvatima koji utiču na karakter pejzaža i na način na koji se on doživljava.

Vizuelni efekti (aspekti) predstavljaju promjene vizure/vidika izazvani zahvatima, promjenama u ljepoti pogleda u kome uživaju oni koji imaju koristi od toga, kao i reakciju ljudi u odnosu na ove promjene.

Na prostoru projekta zastupljen je pejzaž gdje je pod uticajem antropogenih faktora izmijenjen prirodni odnosno kultivisani predio. Sliku predjela odlikuje prožimanje prirodnih, kultivisanih i urbanih struktura. Dosadašnji razvoj je doveo do brojnih promjena karaktera ovog predjela.

Izvođenje i dalje funkcionisanje projekta neće značajnije promijeniti pejzaž predjela. S obzirom na veličinu projekta (izvođenje pumnih stanica), prostor će pretrpjeti određene promjene.

Na djelovima projektne lokacije gdje postoje uređeni drvoredi i ostala stabla, izvršenje radova će se prilagoditi ovim preprekama, tako da se oni ne ugroze. Izvođač treba da izvrši izvođenje projekta, tako da se stabla ne oštete. Ukoliko to nije moguće, kvalitetniju vegetaciju treba privremeno zasaditi u neposrednoj bizini.

Presadivanje treba izvršiti u skladu sa dokumentom “Zelene površine - zelena kultura grada“ - Kotor, (NVO Eko Centar DELFIN, maj 2019.). Ovaj projekat predstavlja katastar javnih zelenih površina sa tačnim pozicijama i opisom stabala, njihovom starosti, opisom zdravstvenog stanja, koje će pomoći prilikom izvođenja datog projekta u smislu očuvanja svakog vrijednog stabla.

Izvođenje nadzemnih objekata (pumpne stanice) će dovesti do pejzažnih uticaja. Podzemni objekti ne mogu uticati (osim u fazi izgradnje) na pejzažne karakteristike.

Prilikom izgradnje ovih objekata je potrebno voditi računa o očuvanju vrijednih stabala u skladu sa katastrom javnih zelenih površina.



c) Prekogranična priroda uticaja

Iz podataka saopštenih u prethodnim poglavljima ove dokumentacije, konstatujemo da neće biti prekograničnih uticaja.

d) Jačina i složenost uticaja

Jačina uticaja projekta je ograničena na lokaciju projekta i njenu neposrednu okolinu. Složenost mogućeg uticaja nije relevantna.

e) Vjerovatnoća uticaja

Shodno veličini i kapacitetima projekta, može se konstatovati da su uticaji na segmente životne sredine malo vjerovatni.

f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja

S obzirom na vrstu projekta, nema vjerovatnoće ponavljanja uticaja.

g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata

S obzirom na vrstu projekta, ne može se govoriti o kumulativnim uticajima. U blizini projekta nema izgrađenih objekata koji bi zajedno sa predmetnim mogli ostaviti kumulativni uticaj po bilo koji segment životne sredine.

h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja

Primjenjujući tehničke mjere zaštite tokom izvođenja projekta, spriječeni su negativni uticaji na okruženje.



5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

a) Očekivane zagađujuće materije

Tokom izvođenja radova usled rada građevinskih mašina doći će do emisije zagađujućih materija. Obzirom na mali obim građevinskih radova, nije svrsishodno vršiti proračun aerzagagađenja usled izvođenja radova.

Rad građevinske mehanizacije u toku izvođenja projekta će izazvati povećan nivo buke i vibracija na lokaciji i u njenoj neposrednoj okolini; ovi uticaji su periodičnog karaktera, u dnevnim časovima, te neće imati značajan negativan uticaj na životnu sredinu.

Tokom izvođenja projekta, sav građevinski otpad će se predavati ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

Tokom funkcionisanja projekta neće biti emisije zagađujućih materija, s obzirom na to da nije predviđeno sagorijevanje bilo kog energenta.

Tokom funkcionisanja projekta nema nastajanja bilo kakvih zagađujućih materija.

Glavni otpad koji nastaje prilikom izgradnje ovog projekta je građevinski otpad koji nastaje usled radova na iskopu saobraćajnica, kao i manje (neznatne) količine betona i kamena.

Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se predavati ovlašćenom sakupljaču građevinskog otpada u skladu sa „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada” („Sl.list CG, br. 50/12). Građevinski otpad na gradilištu će se privremeno skladišiti odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina.

Sav komunalni otpad tokom funkcionisanja objekta će se odlagati u kontejnere, u skladu sa “Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16). Kontejneri će se predavati nadležnom komunalnom preduzeću.

Sav otpadni materijal koji se može javiti u toku realizacije projekta, a prema karakteristikama se svrstava u opasni otpad, će se predavati ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

b) Korišćenja prirodnih resursa

Tokom funkcionisanja projekta neće biti korišćenja prirodnih resursa, posebno tla, zemljišta, vode i biodiverziteta.

Iz rečenog se izuzima voda koja će se distribuirati korisnicima posredstvom ovog projekta - vodovodna mreža.



6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja

U toku realizacije predmetnog sistema Nosilac projekta mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine.

a) Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima

Zaštita životne sredine podrazumijeva trajnu zaštitu vrijednih prirodnih i stvorenih vrijednosti u cilju održavanja i poboljšanja kvaliteta sredine, teritorije projekta i šireg okruženja.

Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“ 75/18), propisana je obaveza da se uz svaki Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu, moraju i detaljno predvidjeti mjere za ublažavanje ili eliminisanje uticaja. Takođe članom 10. Pravilnika o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu, „Sl.list CG“ br.19/19, precizirano je koje se sve mjere moraju predvidjeti i sprovesti u toku izvođenja, korišćenja i u slučaju Incidenata ili prirodnih katastrofa.

U ovom poglavlju biće navedene mjere za procjenjene i navedene moguće uticaje iz poglavlja 6. ovog Elaborata, kao i eventualno druge mjere.

U cilju zaštite životne sredine neophodno je pridržavati se važećih zakonskih propisa i normativa.

Tehnologija izvođenja radova i upotreba potrebne mehanizacije, moraju biti prilagođene komunalnim odlukama koje štite uslove planiranih objekata, očuvanje sredine i sanitarno-higijenske mjere za očuvanje prostora.

Traka upozorenja

Ne dublje od 60cm od projektovane kote terena, postavlja se cijelom dužinom trase cjevovoda plastična traka upozorenja prema standardu DIN V 54841 -1 da bi se omogućila eventualna kasnija detekcija položaja cjevovoda.

Boja i natpis na traci biće prema nameni i u skladu sa pozicijama iz predmjera i predračuna. Traka upozorenja biće obojena intezivno sjajnom bojom. Traka je široka 40 mm.

Ispitivanje cjevovoda na probni pritisak (vodovod i kanalizacija)

Izvođač radova je obavezan da izvrši hidrostatičko ispitivanje na vodonepropusnost cijevi i spojeva, pridržavajući se uputstva proizvođača.

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom mora se ispitati po dionicama, u tom slučaju spojna mesta između pojedinih dionica se moraju ispitati na vododrživost celokupnim ispitivanjem.

Cjevovod se delimično zatrpa tako da spojevi cijevi i armatura ostanu otkriveni radi vizuelnog pregleda koji se vrši pre početka i u toku probe na pritisak. Krajevi cijevi se privremeno zatvara-ju slepim priрубnicama. Pre punjenja vodom cjevovod mora biti propisno oslonjen i usidren na svim lomovima. Sistem treba napuniti vodom pažljivo tako da voda polako istera vazduh iz sistema. Pumpa za podizanje pritiska se postavlja na mestu koje omogućuje navedeno ravnomerno punjenje cjevovoda. Za ispitivanje se upotrebljava manometar sa mogućnošću očitavanja promene pritiska od 0.1 bara, koji se postavlja na najnižu tačku deonice.



Ispitivanje se uglavnom vrši na deonicama do 500m. Ako se na deonici koja se ispituje pokažu mesta koja propuštaju na spojevima (kapljice, mlazevi i slično) mora se ispitivanje prekinuti i deonica isprazniti. Ispitivanje se može ponoviti nakon otklanjanja nedostataka.

Potpuno ispitivanje cjevovoda se sastoji od: pripremnog, glavnog i celokupnog ispitivanja. Pripremno ispitivanje traje 2 sata pri kome pritisak iznosi do 1.3 puta radni pritisak, ispitivanje zadovoljava ako posle 2 sata nije primećeno propuštanje.

Glavnom ispitivanju se može pristupiti ako je uspešno izvršeno prethodno ispitivanje, ono traje 30 minuta za svakih 100 m cjevovoda ili najmanje 2 sata bez obzira na dužinu cjevovoda. Celokupno ispitivanje traje 2 sata ispitni pritisak iznosi 1.3 puta radni pritisak, uslov za celokupno ispitivanje cjevovoda je uspešno izvršeno glavno ispitivanje i spojna mesta ne smeju biti zatvorena. Obaveza investitora je da ugovori probu na pritisak. Obaveza izvođača je da probu na pri-tisak izvrši i sačini zapisnik koji potpisuje nadzorni organ i šef gradilišta.

Batimetrijsko snimanje

U aprilu 2019., sprovedeno je batimetrijsko snimanje zaliva. Trasa cjevovoda je postavljena prema tada dobijenom modelu terena. Za konačno određivanje trase cjevovoda, i kako bi se uzela u obzir eventualna promena morskog dna u međuvremenu, Izvođač radova mora izvršiti dodatno batimetrijsko snimanje i ako je potrebno korigovati trasu cjevovoda u skladu sa novim snimanjima. Treba izbegavati trase sa velikim padovima kao i veće prepreke na morskome dnu.

Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova ispod mora

Čišćenje terena

Prije nego što se cjevovod može položiti, trasa se mora pripremiti. Cjevovod se mora položiti u rov u obalnom području. Zbog toga se moraju iskopati rovovi širine najmanje 75cm. Kako se ide dalje trasom nedovoljna težina cjevovoda se mora nadoknaditi vrećama sa kamenjem kako bi se ispunili minimalni radijusi savijanja prema specifikacijama proizvođača. Zbog toga se vreće sa kamenjem moraju spustiti kako bi se savladala sila potiska na dubljim mjestima na trasi. Postojeći dalekovod do ostrva Sveti Đorđe mora biti zaštićen od oštećenja prilikom izgradnje cjevovoda sa vrećama sa kamenjem. Za tačno pozicioniranje kamenih konstrukcija, građevinski radovi moraju biti izvršeni uz pratnju ronilaca.

Pred-montiranje

Segmenti cijevi moraju biti spojeni čeonim zavarivanjem. Nije dozvoljeno da noževi za zavarivanje dospeju do unutrašnjeg preseka. Priprema cijevi može da se odvija u zalivu na pontonu ili u luci Kotor. Zavarivanje se mora izvesti u skladu sa zahtevima proizvođača za određeni postupak zavarivanja (npr. kućište cjevovoda).

Nakon završetka zavarivačkih radova, cjevovod mora biti podvrgnut ispitivanju pritiska kako bi se osiguralo da nema propuštanja. Ispitivanje pritiska mora se obaviti i evidentirati pod nadzorom predstavnika poslodavca. Transport do mesta ugradnje

Posle zavarivanja i ispitivanja cevovoda, cjevovod se može prebaciti na mesto i betonski polukružni ankeri se mogu montirati. Veličina i razmak ovih ankera moraju biti dimenzionisani tako da se cijev može kontrolisano spuštati ispunjavanjem cijevi vodom.



Spuštanje i centriranje

Podvodni cjevovod mora biti položen u postupku „S-Duct“. Zbog toga se cijev mora dovući po površini vode i učvrstiti u području priključenja pumpne stanice. Tada cjevovod može da se ispuni vodom na kontrolisan način i potone na mjestu, pozicionirajući ga roniocima i čamcima. Za vrijeme montaže, stvarna sila zatezanja mora se izmjeriti i evidentirati pomoću odgovarajućih uređaja. Izvođač radova mora objasniti način mjerenja Investitoru na početku radova na povlačenju.

Svi radovi u zalivu moraju biti koordinirani s nadležnim vlastima kako sigurnost brodova nije ugrožena. Dok se cjevovod postavlja i spušta, dio zaliva mora biti zatvoren za brodski saobraćaj.

Kada se cjevovod postavi u položaj, može početi puštanje vode u cjevovod. Postavljanje cjevovoda na dnu zaliva i u obalnim područjima mora se izvesti uz pomoć ronilaca koji su u stalnom glasovnom kontaktu sa tegljačima. Cjevovod mora biti usmjeren oko velikog kamena ili drugih prepreka. Manje kamenje ili prepreke ronionci moraju da uklone.

Završno sidrenje

Cjevovod mora biti osiguran od isplivavanja. Zbog toga se betonski prstenovi moraju pričvrstiti na cjevovod na udaljenosti od oko 5m, a nakon polaganja cijevi, dodatni U-betonski djelovi moraju se postaviti preko cjevovoda. Izvođač mora prilagoditi konačnu zaštitu od isplivavanja prema odabranoj cijevi. Cijev mora ostati sigurno na dnu ležišta čak i kada je potpuno napunjena gasom (maksimalni potisak). Na području postojećeg dalekovoda, pozicioniranje završne zaštite od podizanja (betonski U-profil) mora se obaviti s posebnom pažnjom. Zaštita od podizanja ne smije biti postavljena na postojećem dalekovodu. Tačna lokacija postojećih cijevi u zalivu mora se proveriti kod nadležnog organa i verifikovati na licu mjesta.

Konačno testiranje

Nakon polaganja cjevovoda, postavljanja svih završnih zaštita od isplovavanja i spajanja na prelazne konstrukcije, cjevovod mora biti podvrgnut još jednom ispitivanju pritiska. Ispitivanje pritiska mora se obaviti i evidentirati pod nadzorom predstavnika poslodavca.

Puštanje u rad

Da bi se izbeglo javljanje napona unutar cjevovoda, priključenje cjevovoda na prelazne tačke trebalo bi da se vrši tek nakon što se cijev potpuno nađe na morskome tlu. Izrada ulaznih i izlaznih delova cjevovoda

Rovovi

Nakon završnog ispitivanja i povezivanja cjevovoda na pumpnu stanicu i prelaznu konstrukciju, rovovi nasipa biće napunjeni betonom.

Zaštita cjevovoda

Zaštita cjevovoda od sidrenja nije planirana. Obje transfer stanice treba da budu opremljene znakom „Zabranjeno sidrenje“. Pozicija cjevovoda mora biti obeležena i bovama. Dokumentacija cjevovoda za izgradnju mora biti poslata nadležnim vlastima kako bi zona sa zabranom sidrenja mogla da bude uključena u trenutne pomorske karte.



Prilikom izrade tehničke dokumentacije primjenjena su savremena rješenja uz poštovanje važećih standarda i normi za svaku oblast, kao i uslovi nadležnih institucija. Sve radove na uređenju prostora i izgradnji objekta izvršiti prema verifikovanoj tehničkoj dokumentaciji.

Tokom izvođenja projekta je neophodno pridržavati se važećih zakona u Crnoj Gori (navodimo osnovne zakone: Zakon o upravljanju otpadom, Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata, Zakon o životnoj sredini, Zakon o zaštiti na radu, Zakon o zaštiti vazduha i Zakon o vodama).

Nosilac projekta, odnosno proizvođač otpada, je dužan da izradi Plan upravljanja otpadom u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16) i Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada ("Sl. list Crne Gore", br. 50/12), obaveza

Pomenuti zakonski akti, kao i podzakonski dokumenti specificiraju mjere kojih se treba pridržavati u smjeru zaštite ljudi i životne sredine.

b) Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća

Osnovna mjera za izbjegavanja udesne situacije u toku izgradnje projekta je strogo pridržavanje navoda iz projektne dokumentacije koja definiše tehnologiju građenja.

Incidentna situacija koja se može javiti, koja je istina malo vjerovatna, je nekontrolisano odlaganje iskopanog materijala koji bi mogao ugroziti radnike na realizaciji projekta, ali i izvršiti negativni vizuelni uticaj na prostor.

Ove incidentne situacije ne mogu imati značajniji negativni uticaj na druge segmente životne sredine.

Eventualno prosipanje naftnih derivata na lokaciji se takođe smatra ozbiljnom incidentnom situacijom. U slučaju izlivanja naftnih derivata, neophodna je hitna reakcija njihovog prikupljanja, te dalja remedijacija zagađenog zemljišta. Nadzor nad ovom aktivnošću mora da sprovodi ekološka inspekcija.

U slučaju prosipanja goriva i ulja iz građevinskih mašina, neophodno je izvršiti hitnu remedijaciju zemljišta.

Eventualni požar, incident koji može nastati tokom funkcionisanja projekta je predmet Projekta protivpožarne zaštite. Takođe, zbog mogućnosti prisustva hidrogensulfida i eksplozivnih mješavina gasova, sve električne instalacije u pumpnoj stanici moraju obavezno biti projektovane i izvedene da budu otporne na eksplozije.

Elaborat zaštite na radu će definisati mjere zaštite u domenu svojih obaveza. Navedenih mjera je dužan da se pridržava izvođač u toku izvođenja projekta.

c) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine

Mjere zaštite vazduha

Primjena savremenih i tehnički ispravnih mašina koje zadovoljavaju važeće standard u pogledu vrste i karakteristika motora, je osnovna mjera zaštite vazduha prilikom izgradnje objekta.

Realizacija projekta ne može imati značajnije uticaje na vazduh, odnosno ti uticaji su praktično zanemarivi.



Tokom realizacije na lokaciji kompleksa će se uvesti odgovarajuće mjere kontrole i upravljanja kako bi se kontrolisala emisija prašine. Građevinske operacije će se tako definisati da nema nepotrebnih kretanja materijala i opreme koji su potencijalni izvori stvaranja prašine (radi se o veoma malim količinama prašine usled radova na iskopu).

Uopšteno, mjere ublažavanja će se sprovoditi gdje je to god moguće praktično izvesti:

- Uklanjanje nagomilanog materijala;
- Upravljanje emisijom prašine tokom iskopa;
- Čišćenje lokacije, poravnavanje i upravljanje otpadnim materijalom;
- Vizuelna kontrola emisije zagađivača.

U cilju zaštite vazduha od zagađivanja predviđeni su ugljeni filteri u pumpnim stanicama. Tokom funkcionisanja projekta nastaje otpad od ugljenih filtera koji služe za prečišćavanje vazduha iz pumpnih stanica. Ugljeni filteri se mijenjaju po proizvođačkoj specifikaciji (jednom u toku godine).

Mjere zaštite zemljišta

Aktivnosti koje će se obavljati na lokaciji tokom izgradnje vodiće do manjeg oštećenja tla u smislu iskopa rovova za postavljanje projekta. Iskopi će se vršiti mašinski i ručno.

Vršiće se stalna kontrola eventualnog iscurivanja ulja i goriva iz mašina koje rade na ovom projektu.

U slučaju obilnih kiša obavezno je zaustavljanje radova i zaštita postojećih lokacija radova od ispiranja.

Na lokacijama na kojima je skučen prostor za izvođenje projekta, te onim u blizini objekata, potrebno je strogo voditi računa o iskopu, s obzirom da se radovi mogu izvoditi i u zoni koja će biti dijelom pod vodom, potrebno je postaviti nulte repere na objekte i pratiti ponašanje istih tokom izgradnje, kako bi se eventualno intervenisalo i spriječilo pomjeranje postojećih objekata nakon iskopa.

Prije početka izvođenja radova je neophodno definisati privremene lokacije za skladištenje materijala iz iskopa, kao i lokacije gdje će se trajno skladištiti višak materijala iz iskopa.

Otkopani, a neutrošeni materijal nije dopušteno odlagati na šumske i poljoprivredne površine, te "divlja" odlagališta, već na za to unaprijed određeno mjesto.

Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se prerađivati u skladu sa članom 14. „Zakona o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16) i „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada” („Sl.list CG, br. 50/12).

Shodno Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl.l. CG, br. 64/17 i 82/20), član 95, prilikom izvođenja radova lice koje vrši stručni nadzor je dužno da obezbijedi da izvođač radova obrađuje građevinski otpad nastao tokom građenja na gradilištu u skladu sa planom upravljanja građevinskim otpadom.

Neophodno je zaštititi sve djelove terena van neposredne zone radova, što znači da se van planirane, druge površine ne mogu koristiti kao stalna ili privremena odlagališta materijala, kao pozajmišta, te kao platoi za parkiranje i popravku mašina.

Sve manipulacije sa naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdjevanja mašina, neophodno je obavljati na posebno definisanom mjestu i uz maksimalne mjere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja.



U fazi građenja je potrebno poštovati Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl.list Crne Gore, br. 50/12). U skladu sa članom 4. Pravilnika građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina.

Tokom funkcionisanja projekta komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16). Kontejnere će redovno prazniti nadležno preduzeće.

Opasni otpad koji može nastati u toku funkcionisanja projekta će se predavati ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

Mjere zaštite voda

Tokom izvođenja radova je zabranjeno odlagavanje/ispuštanje bilo kakvog materijala u vodne objekte. Na gradilištu se predviđa korišćenje propisanog sanitarnog čvora - WC kabina.

Tokom redovnog funkcionisanja projekta ne očekuju se negativni efekti na kvalitet vode.

Praksa dobrog održavanja kompleksa mora biti nametnuta od strane nosioca projekta i primjenjena od strane izvođača radova.

Mjere za zaštitu od buke

Prilikom izvođenja radova, iste treba izvoditi u toku dnevnih uslova, sa savremenom građevinskom operativom.

Tokom izvođenja radova, emitovaće se buka usled rada građevinskih mašina. Prosječni nivo buke koji će se generisati iznosi od 75-95dB.

Ne treba dozvoliti „prazan hod rada“ građevinskih mašina.

Mjere za zaštitu stanovništva, biodiverziteta, prirodnih i kulturnih dobara

Neophodno je prije početka radova pripremiti alternativne vidove saobraćaja (vodeni saobraćaj) do svih naselja, u cilju što manjeg uticaja izvođenja radova na kretanje stanovništva.

Prilikom izvođenja projekta je potrebno voditi računa o očuvanju vrijednih stabala u skladu sa katastrom javnih zelenih površina.

U cilju mjera zaštite morskih organizama, neophodno je radove na izvođenju projekta vršiti shodno projektovanim parametrima.

Pri izvođenju radova u priobalnom dijelu, obavezno je postavljanje zaštitnih mreža kako bi se spriječilo širenje zamućenja koje bi moglo da zablata organizme koje se nalaze u okolini lokacije.

Za sve radove ispod nivoa mora, uzeće se u obzir potencijalno prisustvo neeksplodiranih morskih mina. Izvođač i/ili Investitor mora se obratiti nadležnim organima unaprijed i organizovati ako je potrebno raščićavanje koridora cijevovoda.

U toku realizacije projekta podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta mogući negativan uticaj pretrpeće zajednice flore i faune koje se nalaze na trasi cjevovoda. Za floru je u pitanju ograničena zona u blizini Perasta i ostrva Sv. Đorđe, dok je za faunu mogući uticaj privremenog karaktera i neće biti značajan.



Uticaj se ogleda u zauzimanju morskog dna i prekrivanju trase cjevovoda. Vrste koje su pokretljive, tokom izvođenja radova mogle bi migrirati, ali se može očekivati njihov povratak nakon prestanka radova i uspostavljanja novog stanja.

S obzirom da se, kako smo istakli, u blizini Perasta i ostrva Sv. Đorđe nalaze naselja morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* i mozaik koraligenih vrsta i obalnih terigenih muljeva treba biti veoma oprezan prilikom realizacije objekta, odnosno postavljanja kanalizacionog voda.

Ukoliko se tokom izvođenja projekta na projektnoj lokaciji uoči morska cvjetnica *Cymodocea nodosa* ili *P. oceanica*, potrebno je presaditi na drugo mjesto.

Ukoliko, tokom polaganja cjevovoda, dođe do oštećenja naselja morske cvjetnice, s obzirom na obim radova, očekuje se da će nakon njihovog završetka, putem vegetativnog razmnožavanja, ova trava će vjerovatno ponovo naseliti dio morskog dna koji je bio zahvaćen aktivnošću polaganja kanalizacionog voda.

U Izvještaju o stanju životne sredine za 2018.g. koji je pripremila Agencija za zaštitu prirode i životne sredine se navodi da je vršeno ispitivanje brojnosti i dimenzija kamenog korala *Cladocora caespitosa* na lokaciji ostrvo Sv. Đorđe, te da su zabilježene i mrtve kolonije, kao i nekroze tkiva na kolonijama, što govori o negativnim trendovima u razvoju ove vrste.

Radove na izvođenju projekta je potrebno izvoditi u kontinuitetu i završiti postavljanje cjevovoda u što kraćem vremenskom periodu.

Ne smije se odlagati bilo kakav otpad u morski akvatorijum.

Razmatranjem potencijalnih efekata buke na morske organizme, procjenjuje se da buka prilikom izvođenja radova, može u manjem obimu promijeniti njihove obrasce migracija, razvoja i hranjenja. Fiziološki stres izazvan bukom, ukoliko bi trajala duži period, može dovesti do razvojnog kašnjenja i poremećaja rasta.

Na djelovima trase gdje postoje uređeni drvoredi i ostala stabla, izvršenje radova će se prilagoditi ovim preprekama, tako da se oni ne ugroze. Izvođač treba da izvrši izvođenje projekta, tako da se stabla ne oštete. Ukoliko to nije moguće, kvalitetniju vegetaciju treba privremeno zasaditi u neposrednoj bizini, tako da ne ometa izgradnju objekata ili je treba izvaditi, izvađene sadnice balirati, složiti busen do busena, a poslednji red busenja, po mogućstvu prekriti sargijama i tresetom.

Presadivanje treba izvršiti u skladu sa dokumentom "Zelene površine - zelena kultura grada" - Kotor, (NVO Eko Centar DELFIN, maj 2019.). Ovaj projekat predstavlja katastar javnih zelenih površina sa tačnim pozicijama i opisom stabala, njihovom starosti, opisom zdravstvenog stanja, koje će pomoći prilikom izvođenja datog projekta u smislu očuvanja svakog vrijednog stabla.

Pored toga što je Perast grad spomenik pod zaštitom UNESCO - a, on predstavlja i izuzetno tešku lokaciju za izvođenje infrastrukturnih radova. U tom smislu, planirano jednovremeno izvođenje radova obuhvaćenih projektom vodosnabdijevanja, kao i radova na izgradnji kanalizacione mreže.

Iskop i polaganje vodovodnih i kanalizacionih cijevi će se vršiti paralelno, u zajedničkom rovu. Predviđene su minimalne dubine ukopavanja, uzimajući u obzir kategoriju terena, maksimalni udio ručnog iskopa, uski manipulativni prostor i ostale specifičnosti lokacije.

Prije početka radova na svakoj dionici, Izvođač mora napraviti detaljnu foto-dokumentaciju postojećeg stanja i napraviti detaljan popis i obježavanje kamena ugrađenog u podlogu.

Iskop će se raditi u najvećem broju situacija ručno. Pojedine ulice u punoj širini imaju stepenišni profil. Na tim sekcijama, potrebno je demontirati svaki stepenik ručno. Posebno će biti zahtjevne demontaže monolitnih stepenika.

Malo jednostavnije izvođenje je na dionicama ulica koje paralelno sa stepenicama, imaju i otvoreni kišni kanal, u koji je praktično predviđeno polaganje cjevovoda.

Posle ručne demontaže kamene površine ili stepenica, predviđeno je kopanje plitkog rova za polaganje cijevi, na pješčanu posteljicu i zatrpavanje šljunkom. Iako radni pritisci nisu toliko veliki, zbog plitkog ukopavanja cijevi, predviđenja je ugradnja polietilenskih cijevi debljeg zida: HDPE PE100 PN10, SDR17.



Slika 6.1. Tipične ulice punog stepenišnog profila (lijevo) i kombinovanog stepenišnog profila i plitkog kanala za odvod atmosferske vode (desno)



Slika 6.2. Postojeće instalacije u ručno otkopanom rovu

Pored starih vodovodnih instalacija koje se napuštaju, za očekivati je da na trasama iskopa ima i ostalih instalacija na malom međusobnom rastojanju. Ovo posebno važi za dionice duž starog obalskog puta, iza prvog reda kuća, od mora.



Nadzor nad izvođenjem projekta treba da se vši u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 64/17 i 82/20), te uz dodatno angažovanje stručnog kadra zbog karakteristika i lokacije projekta (arhitekta - konzervator, arheolog i pejzažni arhitekta).

d) Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

Lokacija projekta je relativno povoljna sa aspekta protivpožarne zaštite s obzirom da je lokaciji moguće prići lokalnim saobraćajnicima.

Nosilac projekta je obavezan da u fazi dalje eksploatacije zadrži karakteristike koje su bile prezentovane u fazi projektovanja, u domenu parametara koji su bili mjerodavni za analize izvršene u ovom Elaboratu.

Takođe eventualno povećanje obima ove djelatnosti na predmetnoj lokaciji, ne može se izvršiti prije nego što se odgovarajućim analizama dokaže da takve izmjene neće imati negativnih uticaja na životnu sredinu.

Nosilac projekta je obavezan da redovno kontroliše sve djelove kanizacionog sistema u skladu sa tehničkim normativima.

7. Izvori podataka

- Glavni projekat: Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali - Bokokotorski zaliv
- Popis stanovništva, 2023.g.
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Informacija o stanju životne sredine za 2024.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2025.g.