



## **E l a b o r a t**

**o procjeni uticaja na životnu sredinu vodosnabdijevanja i odvođenja  
otpadnih voda na Jadranskoj obali - Bokokotorski zaliv**



**Broj:** 05-234/1

**Datum:** 10.03.2026. godine

## **E l a b o r a t**

**o procjeni uticaja na životnu sredinu vodosnabdijevanja i odvođenja  
otpadnih voda na Jadranskoj obali - Bokokotorski zaliv**



**Direktor**

mr. Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.

Podgorica, mart 2026. godine



## Sadržaj

1. Opšte informacije .....	5
1.1. Podaci o nosiocu projekta .....	5
1.2. Glavni podaci o projektu .....	5
1.3. Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi elaborata .....	5
2. Opis lokacije .....	7
2.1. Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta .....	9
2.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta .....	11
2.3. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena .....	11
2.4. Podaci o izvoru vodosnabdijevanja i osnovne hidrološke karakteristike .....	17
2.5. Prikaz klimatskih karakteristika .....	26
2.6. Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa .....	27
2.7. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine .....	32
2.8. Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa .....	32
2.9. Pregled osnovnih karakteristika pejzaža .....	41
2.10. Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine .....	46
2.11. Naseljenost i koncentracija stanovništva .....	46
2.12. Postojeći privredni i stambeni objekti i objekti infrastrukture .....	47
3. Opis projekta .....	51
3.1. Opis fizičkih karakteristika projekta .....	51
3.2. Opis prethodnih/pripremnih radova za izvođenje projekta .....	51
3.3. Opis glavnih karakteristika projekta .....	60
3.4. Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje .....	60
3.5. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode .....	94
3.6. Prikaz procjene vrste i količine očekivanih otpadnih materija .....	94
3.7. Prikaz tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija .....	95
4. Izvještaj o postojećem stanju segmenata životne sredine .....	96
5. Opis razmatranih alternativa .....	105
5.1. Lokacija .....	105
5.2. Uticaj na segmente životne sredine i zdravlje ljudi .....	105
5.3. Proizvodni procesi ili tehnologija .....	105
5.4. Metode rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta .....	105
5.5. Planovi lokacije .....	105
5.6. Vrste i izbor materijala za izvođenje projekta .....	105
5.7. Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta .....	105
5.8. Datum početka i završetka izvođenja .....	106
5.9. Veličina lokacije ili objekta .....	106
5.10. Obim proizvodnje .....	106
5.11. Kontrola zagađenja .....	106
5.12. Uređenje odlaganja otpada .....	106
5.13. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva .....	106
5.14. Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom .....	107
5.15. Obuke .....	107
5.16. Monitoring .....	107
5.17. Planovi za vanredne prilike .....	107
5.18. Uklanjanje projekta .....	107



6. Opis segmenata životne sredine.....	108
6.1. Stanovništvo .....	108
6.2. Zdravlje ljudi.....	108
6.3. Flora i fauna.....	108
6.4. Zemljište .....	111
6.5. Tlo .....	111
6.6. Voda .....	111
6.7. Vazduh .....	111
6.8. Klimatski činioci.....	112
6.9. Materijalna dobra .....	113
6.10. Kulturno nasljeđe-nepokretna kulturna dobra .....	113
6.11. Predio i topografija .....	113
6.12. Izgrađenost prostora lokacije i njenu okolinu .....	114
7. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu .....	115
7.1. Kvalitet vazduha.....	117
7.2. Kvalitet voda .....	118
7.3. Zemljište .....	119
7.4. Lokalno stanovništvo .....	120
7.5. Ekosistemi i geološka sredina .....	121
7.6. Namjena i korišćenje površina .....	123
7.7. Komunalna infrastruktura .....	123
7.8. Zaštićena prirodna i kulturna dobra.....	123
7.9. Karakteristike pejzaža .....	123
7.10. Kumulativni uticaj .....	124
8. Opis mjera za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja.....	125
8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima.....	125
8.2. Mjere u slučaju incidenta.....	128
8.3. Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine .....	128
8.4. Opšte mjere zaštite .....	132
9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu .....	134
9.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja projekta u rad .....	134
9.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu .....	134
9.3. Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara .....	135
9.4. Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima .....	135
9.5. Obaveze obavještanja javnosti o rezultatima izvršenih mjerenja .....	135
9.6. Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu .....	135
10. Netehnički rezime informacija .....	136
11. Podaci o mogućim teškoćama .....	141
12. Rezultati sprovedenih postupaka uticaja planiranog projekta na životnu sredinu .....	142
13. Dodatne informacije.....	142
14. Izvori podataka .....	142
P r i l o z i .....	144



## 1. Opšte informacije

### 1.1. Podaci o nosiocu projekta

**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

### 1.2. Glavni podaci o projektu

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

**Lokalitet:** Opština Kotor

### 1.3. Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi Elaborata

**Obrađivač:** Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica

**Autori Elaborata:** 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.

**Napomena:** Registracija Instituta i dokazi o ispunjenim uslovima u smislu člana 19. Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18) se nalaze u prilogu Elaborata.



### *Rješenje o formiranju multidisciplinarnog tima*

Na osnovu člana 19., stav 2, Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18) donosim

### **R j e š e n j e**

o angažovanju stručnih lica za izradu „Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda na Jadranskoj obali - Bokokotorski zaliv“.

Multidisciplinarni tim čine:

- 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.

Stručna lica se prilikom izrade Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu moraju pridržavati Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18) i drugih zakonskih i podzakonskih propisa koji regulišu ovu oblast.

Stručna lica ispunjavaju uslove predviđene članom 19. Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18).

Za koordinatora izrade Elaborata određujem mr Aleksandra Duboriju, dipl.inž.tehn.



**Direktor**

mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.

## 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 sprovoditi 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

## 2.1. Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta

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.

## 2.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta

U poglavlju 2.1 su saopštene katastarske parcele na kojima će se izvesti projekat koji je predmet ovog Elaborata.

Bokokotorski zaliv ima dužinu od oko 28km, uz obalu koja se pruža dužinom od 105,7km. Okružen je sa dva planinska masiva Dinarskih Alpa: planina Orjen na zapadu, i Lovćen na istoku. Zaliv predstavlja dolinu nestale rijeke Bokelj, koja je tekla sa visokih planinskih vrhova Orjena. Zaliv čini nekolicina manjih širokih zaliva koji su spojeni užim kanalima, i sadrži tri glavna dijela:

- Hercegnovski zaliv, koji je okrenut moru i nalazi se na ulazu u Jadransko more;
- Središnji Tivatski zaliv;
- Unutrašnji Risansko-kotorski zaliv, koji predstavlja i krajnji dio zaliva.

Unutrašnji Koterski zaliv je odvojen od Hercegnovskog i Tivatskog zaliva 2300m dugim tjesnacem Verige, koji ujedno predstavlja i najuži dio zaliva sa samo 285m na najužoj tački. Unutrašnji Koterski zaliv je dalje podijeljen na Risanski zaliv na sjeverozapadu i Koterski zaliv na jugoistoku. Naselje Perast razgraničava dva zaliva.

Shodno vrsti projekta ne može se precizno iskazati površina zemljišta koja će biti zauzeta izvođenjem projekta.

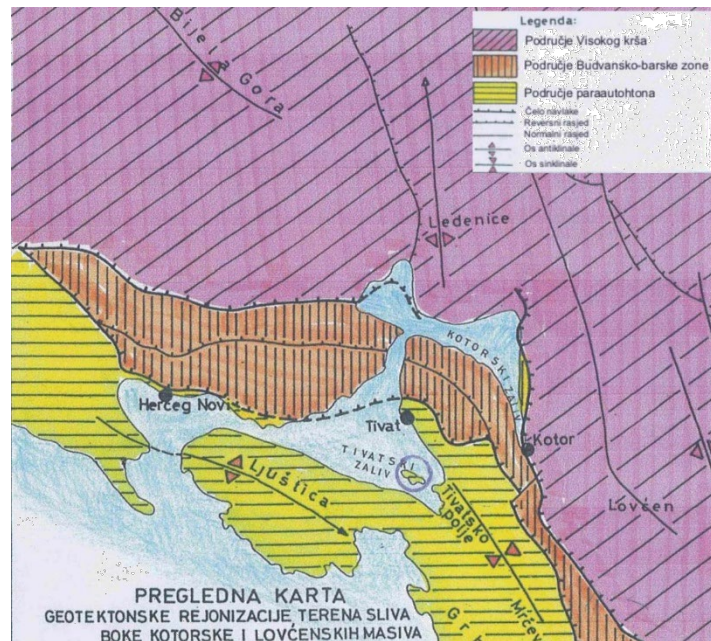
## 2.3. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena<sup>1</sup>

Kao posljedica vrlo složenog geološkog sastava, litološke osnove, klime i reljefa, u priobalnom pojasu i njegovom planinskom zaljeđu formiralo se nekoliko tipova zemljišta, među kojima dominiraju: rendzine, antropogena tla, crvenice, smeđa tla na vapnencu i flišu, crnice i antropogena tla.

Predmetno područje nalazi se u jugoistočnom dijelu spoljnih Dinarida. Šire područje Kotora može se podijeliti u tri zone. Najviše područje, koje se nalazi istočno i sjeverno od Kotora

<sup>1</sup> PUP Kotor, 2020.g.

nalazi se unutar zone Visokog krša, zapadno i južno od Kotora razvijena je relativno uska Budvansko-barska zona, a južno i zapadno od ove zone je zona paraautohtona.



Slika 2.3. Geotektonska rejonizacija šireg područja Boke Kotorske (prema: V. Radulović 1971.)

### Geološka građa

Područje Opštine Kotor odlikuje se veoma složenom geološkom građom i tektonskim sklopom. Zaliv Boke Kotorske je reljefno najsloženiji dio crnogorskog primorja. Smatra se da je složeni oblik zaliva nastao najverovatnije denudacijom i fluvijalnom erozijom na flišu u doba miocena i pliocena. Srme obale zaliva izgrađene su od krečnjaka, dok su blago nagnute obale (Škaljari, Risan, Morinj, kao i Grbaljsko i Mrčevno polje) izgrađene od fliša. Generalno gledano, u građi tla učestvuju karbonatni sedimenti gornje krede (mastriht) i foraminiferski krečnjaci gornjeg eocena, flišni sedimenti srednjeg i gornjeg eocena i sedimenti srednjeg miocena.

Sediment donje krede zastupljeni su u Donjem Grblju i predstavljani su sivim, bjeličastim i mrko-žučkastim slojevitim i bankovitim, mjestimično bituminoznim krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i bankovitim dolomitima.

Foraminiferski krečnjaci srednjeg eocena zastupljeni su u nizijskom pojasu Grbaljskog polja i predstavljani su pločastim laporcima, pločastim i slojevitim pješčarima i krečnjacima sivobjeličaste, žučkaste i rumene boje i detritične strukture. Leže preko mastrihtskih dolomitičnih i bankovitih krečnjaka i dolomita.

Flišni sedimenti srednjeg i gornjeg eocena zastupljeni su u Grbaljskom i Mrčevnom polju, u uskom pojasu Trojice, u Risnu i Strpu, a predstavljani su glincima, pješčarima i laporcima, sa interkalacijama breča i konglomerata.

Karbonatni sediment srednje-gornjeg trijasa razvijeni su u dugačkom isprekidanom pojasu i izgrađuju ih slojeviti do bankoviti sivi krečnjaci, koje često smjenjuju bankoviti dolomiti i



breče. Zastupljeni su na južnim padinama Morinjskog zaliva, u okolini Duba, Mirca i Nalježića.

Jurski sediment se pojavljuju u vidu uzanih zona i dugih isprekidanih pojaseva na istim lokalitetima kao i sedimenti srednje i gornje trijasko starosti: u Gornjem Morinju, u blizini Šišića i Lastve Grbaljske, kao i na sjeveroistočnim padinama Vrmca. Predstavljaju ih masivni i bankoviti dolomiti i dolomitske breče, sa ređim pojavama bankovitih krečnjaka i rožnaca. Oskudni su u pogledu sadržaja fosila.

Planinsko zaljeđe Morinjskog, Risanskog i Kotorskog Zaliva čine plitkovodni karbonatni sedimenti jurske i kredne starosti, karbonatne breče kredno-eocenske i flišni sediment srednjeeocenske starosti.

Kredni sedimenti su predstavljeni sedimentima donje i gornje krede i javljaju se u vidu zona ali mjestimično i relativno dugih pojaseva, pravca pružanja SZ-JI. Konstatovani su u područjima gdje se javljaju i jurski sedimenti: sjevero-istočne padine Vrmca, jugoistočne padine Morinjskog zaliva, okolina Šišića i Lastve Grbaljske, u Okolini Duba i Trojice. U sastav sedimenata donje krede ulaze silicijske stijene, sa sočivima organogenih breča i mikrobreča. Predstavljani su žućkastim, sivim i bijelim bankovitim, ponekad slaboslojevitim i masivnim krečnjacima i dolomitima, koji su najčešće oskudni u pogledu sadržaja fosila. Srednji turon izgrađuju bankoviti i masivni sprudni bjeličasti krečnjaci preko kojih su uslojeni krečnjaci mrke do žućkaste boje. Zastupljeni su u planinskom zaljeđu sjevernog i sjevero-istočnog dijela opštine (Mačija planina, Zabrđe, Dolovi).

Senonski sediment razvijeni su u području Risanskog zaliva, Krivošija i Ledenica, a predstavljaju ih isključivo krečnjaci. Prema nađenoj fauni u ovim krečnjacima nedostaju viši dijelovi mastrihta, tj. upravo onaj dio koji bi odgovarao smjeni dolomita i krečnjaka na drugim profilima. Iznad ovih sedimenata nalazi se transgresivni fliš srednjeg eocena.

Paleogeni sediment na području opštine predstavljeni su orahovačkim brečama i flišnim sedimentima srednjeg eocena., zastupljenih na jugoistočnim padinama Morinjskog zaliva i sjevero-zapadnim padinama u Grbaljskom polju. U sastav orahovačkih breča zastupljenih od Risanskog dio Kotorskog zaliva, ulaze raznovrsni krečnjaci jurske i kredne starosti. Veoma često su to nataloženi blokovi velikih dimenzija. Srednji eocen razvijen u flišnoj faciji sadrži conglomerate, mikrokonglomerate, grauvke, pjeskovite laporce i glince. Kvarterne tvorevine razvijene su na cjeloj teritoriji opštine. Predstavljaju ih aluvijalni i deluvijalni nanosi kao i pjeskovi plaža. Aluvijalni sediment razvijeni su u dolinama donjih tokova stalnih i povremenih vodotoka, a zastupljeni su u Grbaljskom i Mrčevom polju, Morinju, Lipcima, uvali Jaz i Trsteno, te u uvali Bigovo. Nanos čini pijesak, šljunak, mulj i pjeskovita glina, odnosno material koji vodotoci nose i talože. Deluvijalni nanosi javljaju se na skorio svim planinskim padinama, obično ispod strmih krečnjačkih ostenjaka, a materijal nanosa čine najčešće karbonatne drobine.

Pjeskovite i šljunkovito-pjeskovite plaže nastale su na mjestima gdje je more prodrlo u mekše stijene i izgradilo prostor za taloženje erodovanog materijala.

### *Hidrogeološke karakteristike*

Hidrogeološke karakteristike terena uslovljene su relativno složenom geološkom građom i tektonskim odnosima u terenima Opštine Kotor.

Generalno, dominantno obilježje ovog terena je izostanak velikih površinskih tokova. Rezultat je to značajne rasprostranjenosti izrazito karstifikovanih karbonatnih sedimenata na području Opštine Kotor. To su tereni gdje padavine direktno poniru u podzemlje, pa i



pored velikih padavina na širem prostoru Opštine Kotor nema markatnih vodotoka. Smjer toka podzemne vode u ovim sedimentima uslovljen je odnosom vodopropusnih karbonatnih stijena, te vodonepropusnih klastičnih stijena-prije svega flišnih sedimenata, kao i uticajem mora kao erozionog bazisa. Na teritoriji Kotora iz kraških izdani (akfifera) dreniraju se najveće količine kraških voda Crnogorskog primorja. To je rezultat, kao što je već navedeno, velikih padavina u prostranim slivovima, kao i razvijeni sistem kraških pukotina i kaverni u karbonatnim stijenama. Pri tome treba navesti da se slivovi značajnih hidrogeoloških pojava na teritoriji Opštine Kotor nalaze dobrim dijelom i na teritorijama drugih opština (Cetinje, Nikšić..)

Do sada izvedena opsežna geološka i hidrogeološka istraživanja rezultirala su saznanjima o kretanju podzemni voda u ovom području. Takođe je utvrđeno da u sušnom period godine, pri niskim pijezometarskim pritiscima u vodonosniku morska voda potiskuje slatku i prodire u kopno, miješaju se i podzemna voda postaje bočatna (zaslanjena).

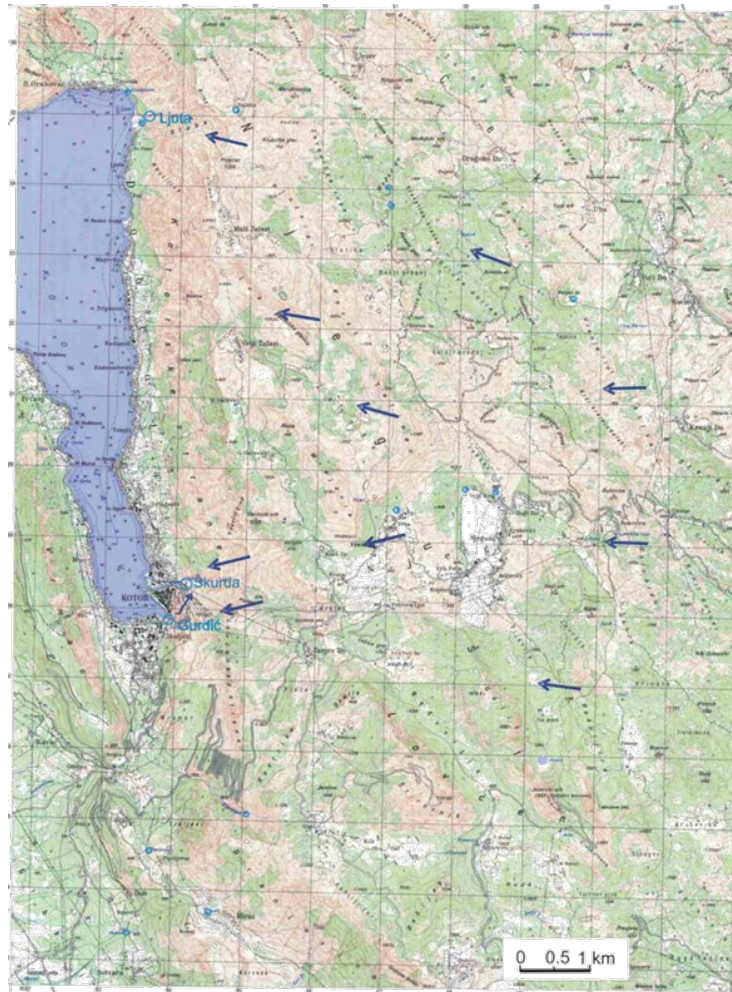
Na području Budvansko-barske zone javlja se niz povremenih i stalnih izvora na kontaktima propusnih i nepropusnih stijena u priobalnom području.

Karakteristika Kotorskog i Risanskog zaliva su podvodni izvori („vrulje”), od kojih su najznačajniji Sopot kod Risna i Gurdić kod zidina Starog Kotora. Uz njih od značajnih hidrogeoloških pojava treba napomenuti vrela: Škurde u Kotoru, Ljute kod Orahovca, Risansku spilju i Morinjske izvore.

Hidrogeološki uslovi terena, te formiranje izdani (akfifera), uslovili su korišćenje podzemnih voda za vodosnabdijevanje na teritoriji Opštine Kotor. Značajne izdani iz kojih se eksploatiše podzemna vodo za vodosnabdijevanje su:

Izdan Škurde drenira se tokom ljetnjeg perioda na oko 1mnv. Sliv joj je na padinama Lovćena, u zoni Njeguša. Vodozahvat na Škurdi izveden je u aluvijalnim stijenama pored zidina Starog Grada. Ova izdan drenira se kroz kvartarni, veoma porozan nanos, iz jurskih krečnjaka, i to na njihovom kontaktu sa vodonepropustnim paleogenim flišem. Kao i na druge niske primorske izdani tokom ljeta na nju se ostvari uticaj mora. Uticaj mora na ovu izdan no do danas nije dovoljno razjašnjen. Škurda se drenira iz više izvora među kojima su najvažniji Dobrotska Škurda, Velika i Mala Škurda. U dijelu gdje ističu Dobrotska i Mala Škurda je vodozahvat odakle se Kotor snabdijeva vodom.

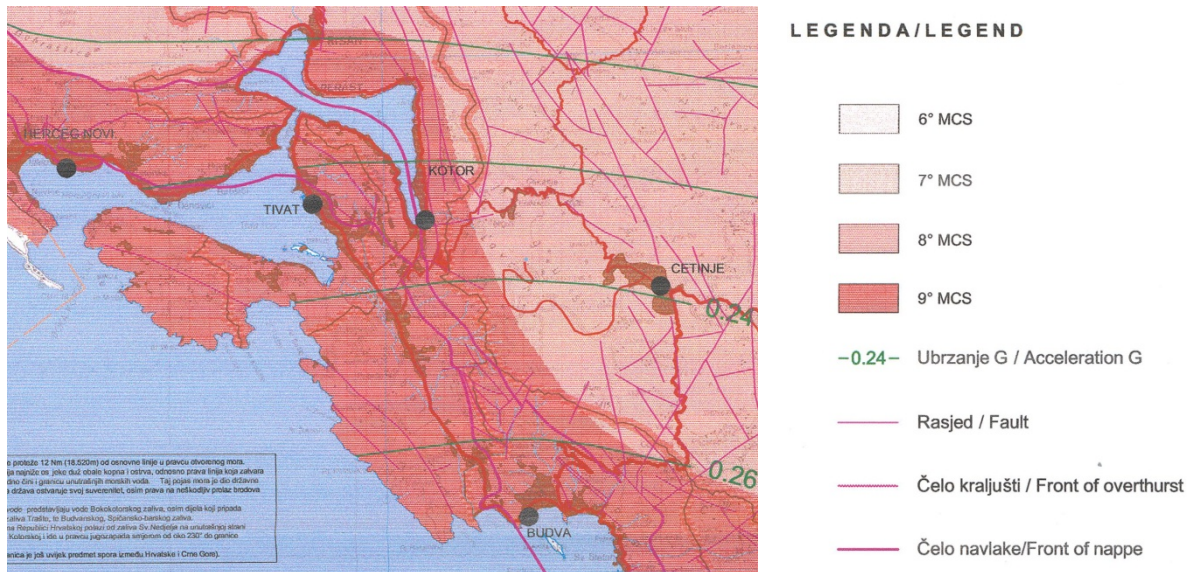
Složeni hidraulički odnosi ove izdani ukazuju da se u planinskom zaleđu Kotora radi o složenim i specifičnim hidrogeološkim odnosima pa izdan Škurde ne možemo odvojiti od estavele Gurdić i vrela Ljute. Naime, karbonatne stijene planine Lovćena i njegovih ogranaka do Kotora prihranjuju vodama prostranu krašku izdan bogatu vodom. Ova izdan se prazni preko zone Gurdić - Škurda, a dijelom i na vrelu Ljuta kod Orahovca. Ovo je dokazano bojenjem podzemnih voda koje su ponirale u ponorima: Ivanova korita - Blatište, Erakovića ponor i ponori na obodu Njeguškog polja i u jami Duboki do - Njeguši (A. Vuković 1959/60. i 1962., A. Radulović 1964., 1971. i 1984., B. Pavlin 1971.). Obojene vode su se pojavile na estavelskom horizontu Gurdić - Škurda i zoni Orahovačke Ljute.



Slika 2.4. Prikaz kretanja podzemnih voda iz planinskog zaleđa Kotora ka priobalnim izvorima

#### *Seizmičnost terena*

Utvrđeno je da je seizmičnost primorskog pojasa genetski povezana sa pokretima blokova, u ovom dijelu kore, koji su formirani poslije glavne faze ubiranja Dinarida (laramijska tektonska faza), kao posledica permanentne subdukcione aktivnosti jadranske mase u graničnoj zoni prema Dinaridima. Pri tome su seizmički najaktivniji tektonski šavovi, odnosno zone dubokih rasjeda, koje su aktivne u dužem periodu vremena.



Slika 2.5. Seizmička regionalizacija i hazard - Prostorni Plan Crne Gore do 2020.g.

Kompleksna sagledavanja dobijenih podataka ukazuju na postojanje više seizmogenih zona, od kojih su za prostor Primorja posebno važne one na južnom dijelu Crne Gore tj: Skadarska zona, zona Ulcinja i zona Budve. U navedenim zonama dešavaju se snažni zemljotresi, čiji se maksimalni intezitet kreće oko 9° MCS skale.

Na osnovu Karte seizmičke regionalizacije (1982), Crnogorsko primorje se nalazi u granicama IX osnovnog stepena seizmičnosti (MCS skale), u uslovima srednjeg tla. Takve su se pojave manifestovale i kod zemljotresa 1979. godine koji je iskazao maksimalnu vrijednost ubrzanja oscilovanja tla na potezu Ulcinj - Petrovac, u granicama od 0.49 g do 0.21 g. Mjerenje seizmičkih parametara neposredno poslije tog zemljotresa u Baru dala su sljedeće podatke: maksimalna akceleracija iznosila je 370cm/s<sup>2</sup>, maksimalna brzina 43 bm/s, a maksimalno pomjeranje 11cm. Ti su podaci od izuzetne važnosti za potrebe projektovanja i izgradnje objekata.

Mediterransko područje uopšte, a posebno Jadran, izloženi su cunamijima koje uzrokuju potresi, vulkani i klizanje terena. Nakon zemljotresa 1979. godine, obalno područje Crne Gore zahvatio je cunami najviše visine do 0,60 metara, uz tri naknadne lokacije (NOAA 2007). Cunamiji u blizini tog područja većinom su bili niski i nisu uzrokovali velike štete.

Činjenica da je prostor u granicama morskog dobra i neposrednog zaledja, velikim dijelom izgrađen od flišnih, pretežno klastičnih sedimenata i kvartarnih tvorevina, predstavlja veliku nepovoljnost sa aspekta seizmičkog rizika.

Zbog činjenice da je nivo seizmičkog hazarda na lokaciji determinisan događanjem zemljotresa magnitude veće od 4.5 na epicentralnom rastojanju do 100km od lokacije kompiliran je homogenizovani katalog zemljotresa za konkretan prostor. Katalog je homogenizovan po parametru magnitude Mw i deklasterizovan (Izvor: Studija seizmičke mikrojejonizacije u skladu sa pozitivnim propisima Republike Crne Gore i Evrokodom 8 za lokaciju Plavi horizonti Tivat, Geotehnika Nikšić, jul 2011.g.).



## 2.4. Podaci o izvorištu vodosnabdijevanja i osnovne hidrološke karakteristike<sup>2</sup>

Specifičnost Kotorskog vodovoda je izuzetno velika dužina vodovodne mreže po potrošaču. Drugim riječima, ovako velika dužina vodovodne mreže bila bi dovoljna za grad od 70 do 80 hiljada stanovnika, koji ima mogućnost ravnomyernog širenja. Konfiguracija terena, položaj naselja koji se snabdijevaju vodom, kao i položaj glavnih izvorišta usloveli su ovako ogroman i specifičan sistem.

Zbog dotrajalosti vodovodne mreže, ali i kao posledica ranijeg restriktivnog vodosnabdijevanja, veoma je izražen problem gubitaka u vodovodnom sistemu, ali i nelegalne potrošnje. U prethodnom periodu intenzivno se radilo na detekciji i sanaciji gubitaka i primarni cjevovodi su u velikoj mjeri ispitani, a oštećenja koja su otkrivena su sanirana. Takođe je zamijenjena sekundarna mreža većeg dijela Risna i dio Dobrote odotvorenog bazena do Kampa, između magistralnog puta i mora. Ipak, gubici vode i nelegalna potrošnja su i dalje najveći problem vodovodnog sistema Kotora (neprihodovana voda iznosi preko 75%).

Za javno vodosnabdijevanje naselja u Opštini Kotor voda se zahvata iz sledećih izvorišta:

- izvorište Škurda u Tabačini,
- Orahovačka izvorišta,
- izvorište u tunelu Vrmac,
- Gornjegrbaljskih izvorišta,
- izvorišta Simiš,
- izvorište "Spila" u Risnu,
- kao i voda iz sistema Regionalnog vodovoda.

U zimskom periodu glavno izvorište vodovodnog sistema Kotora je izvorište Škurda u Tabačini, iz kojeg se vodom snabdijeva područje od Starog grada do Risna i dio Škaljara. Iz izvorišta tunel Vrmac i dijelom iz Gornjegrbaljskih izvorišta snabdijeva se područje od Škaljara do Stoliva i dalje do Morinja i Strpa. Područje gornjeg Grblja (od Šišića do Troice i Kavča) vodom se snabdijeva iz Gornjegrbaljskih izvora, a područje od industrijske zone do Radanovića iz izvorišta Simiš.

U ljetnjem periodu, obično sredinom jula, redovno dolazi do zaslanjenja vode u izvorištu u Tabačini, kada se u Orahovačkim izvorima pojavljuje znatna količina pitke vode (cca 200 l/s). Tada Orahovačka izvorišta postaju glavna izvorišta i iz njih se snabdijeva veći dio naselja u zalivu. U to vrijeme dolazi do smanjenja izdašnosti izvorišta u tunelu Vrmac, pa se nedostajuće količine vode preuzimaju iz sistema Regionalnog vodovoda. U ljetnjem periodu dolazi takođe do smanjenja izdašnosti Gornjegrbaljskih izvora i izvorišta Simiš pa se ovo područje snabdijeva uz uvođenje restrikcija. Izvorište Spila u Risnu se rijetko koristi za vodosnabdijevanje (uglavnom u ljetnjem periodu).

Zajednička karakteristika skoro svih izvorišta kotorskog sistema jeste velika razlika u raspoloživim količinama pitke vode zimi i ljeti. Izdašnost izvorišta u zimskom periodu prevazilazi potrebe za vodom, dok u ljetnjem periodu (kada su potrebe za vodom najveće) izdašnost zavisi od hidroloških uslova i ova izvorišta tada nezadovoljavaju potrebe grada. Redovno dolazi do zaslanjenja vode u izvorištima Škurda i Spila, odnosno smanjenja

<sup>2</sup> Revizija i ažuriranje "Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore", 2016.g. D.O.O. Amplitudo, Podgorica



izdašnosti ostalih izvorišta, zbog čega su se u ranijem periodu uvodilo restriktivno vodosnabdijevanje.

#### Snabdijevanje iz sistema Regionalnog vodovoda

Puštanjem u rad Regionalnog vodovoda obezbijedene su nedostajuće količine pitke vode u vrijeme zaslanjenja, odnosno smanjene izdašnosti lokalnih izvorišta, do čega dolazi redovno u ljetnjem periodu, a povremeno i u preostalom dijelu godine.

Ukoliko u jednom od dva glavna izvorišta (Škurda i Orahovački izvori) voda nije zaslanjena iz Regionalnog vodovoda se preuzimaju samo ugovorom obavezne količine vode i ista se zajedno sa vodom iz izvorišta u tunelu Vrmac distribuiraju naseljima Škaljari, Muo, Prčanj, Stoliv, Kostanjica, Morinj i Strp, kao i naseljima Kavač, Pržice, Troica i Gornji Škaljari, koja se snabdijevaju iz Škaljarapreko rezervoara Troica. Područje od Dobrote do Risan se u tom slučaju snabdijeva iz izvorišta Škurda ili Orahovačkih izvora. Stari grad ima mogućnost snabdijevanja kako sa dobrotske, tako i sa škaljarske strane.

U periodu kada je voda u oba glavna izvorišta zaslanjena, iz regionalnog vodovoda se preuzimaju maksimalne količine vode, što iznosi 180 do 200 l/s. U tom slučaju voda iz Regionalnog vodovoda dotiče u rezervoar Škaljari II koji služi kao prekidna komora, odakle se dijeli prema potrebi za područje Škaljari - Prčanj - Stoliv i za područje Dobrote. Naselja Orahovac, Perast i Risan se u tom slučaju snabdijevaju preko podmoskog cjevovoda Prčanj - Sv. Stasije. U vrijeme velike potrošnje tokom ljetnje sezone, kada opadne izdašnost izvorišta u tunelu Vrmac, kapacitet postojećeg priključka na regionalni vodovod nije dovoljan zbog povećane potrošnje, ali i zbog velikih gubitaka.

#### Vodeni resursi

##### *Izvorište Škurda*

Slivno područje Škurde i Gurdića površine od oko 90km<sup>2</sup>, zahvata karstne terene padina Lovčena, Ivanovih korita i Njeguša. Škurda je hidrogeološka pojava, koja funkcioniše kao karstno vrelo slatke vode, kao izvor bočatne vode i kao ponor. Radi se o razbijenom karstnom izvorištu (kaptaža Tabačina), koje ističe na oko 1,5 m nad morem na kontaktu fliša i krečnjaka zone Dobrota-Škaljari. Sam kontakt je ispod nivoa mora, maskiran drobinom.

Izvorište Škurdana Tabačini je najveće izvorište i iz njega se vodom snabdijevaju naselja na području Škaljari - Dobrota - Risan, a u pojedinim periodima godine i područje Škaljari - Stoliv - Morinj. Nalazi se skoro na nivou mora, zbog čega u ljetnjem periodu dolazi do zaslanjenja vode. Minimalna izdašnost izvorišta iznosi preko 300 l/s, a kad voda zaslanjena izvorište se ne koristi za vodosnabdijevanje. Postoji i fenomen da se voda u izvorištu, ljeti pred zaslanjenje, povuče u trajanju oko 22 sata, nakon čega počinje zaslanjenje i ova pojava se ponavlja skoro svake godine.

##### *Izvorišta Ercegovina i Cicanova kuća u Orahovcu*

Slivno područje Orahovačkih izvora zahvata karstne terene zaleđa Kotorskog zaliva, prije svega područje Njeguša, koji su izgrađeni od krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita, trijasko, jurske i kredne starosti. Sami izvori - "Ercegovina" i "Cicanova kuća" ističu na 1,5 mnm (u izvorištu Cicanova kuća voda izvire i ispod nivoa mora), na tektonskom kontaktu masivnih krečnjaka jurske starosti i sedimenata fliša paleogene starosti. Primarno mjesto isticanja maskirano je debelim naslagama drobinskog materijala. Praktično, zone isticanja



Škurde, Gurdića i Orahovačkih izvora su hipsometrijski približno iste na svim lokalitetima, što sistem čini veoma osjetljivim, posebno prilikom izvođenja intervencija, odnosno pokušaja regulacije izdani. Tako se, zavisno od prostornog položaja ravnotežne, granične zone mijenjaju tokom godine mikrolokaliteti isticanja slatke, odnosno bočatne vode. Izvorišta Ercegovina i Cicanova kuća u Orahovcu imaju prirodnu vezu sa izvorištem Škurda. Zimi, za vrijeme padavina u ovom se izvorištu nalazi pitka voda, ali izdašnost početkom ljeta opada i dolazi do zaslanjenja vode. Obično sredinom ljeta dođe do zaslanjenja izvorišta Škurda, kada orahovački izvori dobijaju maksimalnu ljetnju izdašnost od preko 200 l/s pitke vode i postaju glavno izvorište vodovodnog sistema. Koristi se uglavnom kad se izvorište Škurda ne može koristiti zbog zaslanjenja. Tokom ljeta izdašnost izvorišta postepeno opada tako da, ukoliko nema padavina, izdašnost se postepeno smanjuje i u oktobru iznosi oko 120 l/s.

#### *Izvorište u tunelu Vrmac*

Slivno područje Vrmca, obuhvata karstne terene Vrmca (K 768 m), kao i istočno karstno zaleđe između padina Lovćena i Štirovnika, izgrađeno od skaršćenih krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita mezozojske starosti. Na području Vrmca i istočnom karstnom zaleđu veoma je izražen proces karstifikacije, zbog čega na ovom području izostaju površinski tokovi. Na kontaktu sedimenata fliša i krečnjaka na višim kotama česte su pojave izvora, dok je preko sedimenata fliša razvijena drenažna mreža kraćih povremenih površinskih tokova, koji gravitiraju prema Tivatskom polju. Izdanski tokovi, koji su presječeni tunelom Vrmac na koti 50 m, cirkulišu međuslojno, duž pločastih i slojevitih krečnjaka jurske i kredne starosti.

Izvorište u tunelu Vrmac se nalazi na cca 57 mnm i ne dolazi do zaslanjenja vode. Izdašnost ovog izvorišta se kreće od oko 100 l/s zimi, opada do minimalno 10 l/s u ljetnjem periodu.

#### *Gornjegrbaljska izvorišta*

Grbaljski izvori (Simiš i Gornjegrbaljski izvori) nalaze se u Šišićima. Slivno područje ovih izvora, površine 6-7km<sup>2</sup> izgrađeno je od tektonski polomljenih i dijelom skaršćenih krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita gornjotrijaske, jurske i kredne starosti, kao i sedimenata fliša (glinci, laporci i pješčarci) kredno-paleogene i srednjoeoceanske starosti. Izvor Simiš ističe direktno iz sedimenata fliša srednjoeoceanske starosti na koti oko 218m, dok Gornjegrbaljski izvori ističu na oko 370 m nadmorske visine na kontaktu sedimenata fliša i krečnjaka kredne starosti. Dio slivnog područja izgrađuju i deluvijalni sedimenti koji maskiraju tektonski kontakt fliša i krečnjaka.

Gornjegrbaljska izvorišta se nalaze na kotama iznad 370 mnm. Radi se o četiri manja izvorišta (kaptaze: Ponikve, Maroš, Ubao i Podskala). Izdašnost ovih izvorišta zajedno kreće se od 80 l/s do cca 5 l/s u minimumu.

Izvorište Simiš ima takođe promjenjivu izdašnost - zimi ima veću izdašnost, ali se zahvata max 40 l/s, dok ljeti pada ispod 2 l/s.

Izvorište Spila u Risnu povremeno presušuje, a u ljetnjem periodu redovno dolazi do zaslanjenja vode. Zahvata se oko 40 l/s i koristi se povremeno za snabdijevanje Risna.

#### *- Sanitarna zaštita izvorišta*

Opština Kotor ima 6 izvorišta za snabdijevanje vodom, preko sistema javnog vodovoda. Za izvorište „Spila“ - Risan, „Orahovac“ - Orahovac i Tabačina (Škurda) - Kotor ima izrađene elaborate (glavne projekte) o zaštitnim zonama sa utvrđenim granicama do sada



jedino za orahovačka izvorišta izdato rješenje nadležnog odgana). Za izvorišta Tunel Vrmac, „Simiš“ i Gornjegrbaljske izvore, pokrenut je postupak za izradu elaborata o zoni zaštite.

Na svih 6 izvorišta, vrši se redovna kontrola kvaliteta i hlorisanje vode.

### Površinske vode

Crnogorsko primorje generalno, pa i prostor Opštine Kotor, reljefno predstavlja uzan prostor siromašan površinskim vodama - tekućim i stajaćim. Osnovni razlog nedostatka većih vodotoka je značajna rasprostranjenosti izrazito karstifikovanih karbonatnih sedimenata na ovom području. To su tereni gdje padavine direktno poniru u geološki medij, pa i pored velikih padavina na širem prostoru Opštine Kotor nema markatnih vodotoka. Riječna mreža je prilagođena konfiguraciji terena, kao i režimu padavina. Tokovi su kratki i po pravilu bujični, sa većim vodama tokom kišne sezone, a sa deficitom vode u ljetnoj sezoni. Uglavnom, sva riječna korita u toku ljeta presuše.

Kvantitativnih praćenje promjena režima površinskih tokova u području Crnogorskog primorja ima veoma malo, a na prostoru Kotora ih praktično nije ni bilo.

Najznačajniji tokovi su Škurda kod Kotora i Spila kod Risna. Osim ovih tokova javlja se relativno veliki broj bujičnih vodotoka na teritoriji opštine, što kao posljedicu ima ugroženost okoline od plavljenja i erozije. Neki od ovih tokova su regulisani, uglavnom u dijelu koji prolazi kroz urbano tkivo (donji tok). Cijelo područje može se podjeliti u niz bujičnih slivova manjih slivnih područja sa različitim hidrauličkim i hidrološkim karakteristikama:

- Morinjska rijeka;
- Veliki Potok (tzv. Bujica ili Grahovska rijeka - kod izvora Spila - Risan) - regulisan donji tok;
- Zverinjak (sa dvije manje pritoke: Vranjina i Sovnjak - Škaljari) - kompletno regulisan;
- Koložunj (Grbalj) - nije regulisan;
- Velika i Mala Škurda - kompletno regulisani;
- Vranac (Muo) - kompletno regulisan;
- Markov Rt- kompletno regulisan;
- Kostanjica - kompletno regulisan;
- Odalješnica (Grbaljsko polje) - nije regulisan;
- Kućan i Drenovčica (Lukavci, Jaška rijeka - Mrčevo polje) - regulacija sprovedena u okviru melioracionih radova;
- Bigovski Potok (Bigovo) - regulisan donji tok.

### Akvatorijum

Zaštita mora i obalnog područja definisana je u Zakonu o životnoj sredini (“Sl. List CG”, br. 52/2016). U članu 18. Zaštita mora i obalnog područja od zagađivanja obezbjeđuje se sprovođenjem mjera, radi smanjivanja i/ili uklanjanja zagađenja, odnosno opterećenja u morskoj i obalnoj sredini, očuvanja zaštićenih i ekološko značajnih područja u moru i obalnom području, zaštite, očuvanja i obnavljanja morskih resursa i sistematskim praćenjem morskih i obalnih ekosistema. Zaštita mora vrši se sprovođenjem mjera, radi zaštite morske sredine uključujući morski ekosistem i obalno područje kao nedjeljive cjeline, sprječavanjem štetnih zahvata sa negativnim posljedicama na morski ekosistem imajući u vidu njihovo kumulativno i sinergijsko djelovanje, održivim korišćenjem prirodnih



resursa, sprječavanjem zagađenja mora iz vazduha, sa kopna, sa plovnih objekata uključujući i zagađenje prouzrokovano ispuštanjem sa plovnih objekata, ili iz vazduhoplova sa ciljem potapanja ili spaljivanjem na moru, prekogranično zagađenje, sprječavanje zagađenja usljed velikih nesreća i uklanjanja njihovih posljedica. Zaštita i upravljanje obalnim područjem obuhvata mjere zaštite obalnih ekosistema i održivo i integralno upravljanje obalnim resursima.

### Batimetrija Bokokotorskog zaliva<sup>3</sup>

Bokokotorski zaliv sa geografskog i okeanografskog stanovišta predstavlja zatvoreni bazen sa specifičnim hidrografskim i dinamičkim karakteristikama. Komunikacija sa otvorenim dijelom Jadrana odvija se kroz prolaz rt Oštri - rt Mirište koji je širok svega 2 794 metra.

U poređenju sa otvorenim dijelom crnogorskog mora ovaj bazen ispoljava svoje specifičnosti u pojedinim klimatološkim, hidrološkim i hidrografskim elementima. To uslovljava velike godišnje, sezonske, mjesečne i dnevne varijacije fizičko-okeanografskih karakteristika mora, zbog čega je utvrđivanje zakonitosti nekih promjena i procesa jako složeno.

Za analizu batimetrije Bokokotorskog zaliva korištena je pomorska karta 641 urađena u razmjeri 1:25000 i podaci mjerenja koje je multibimom izvršeno za potrebe projekta ADRICOSM.

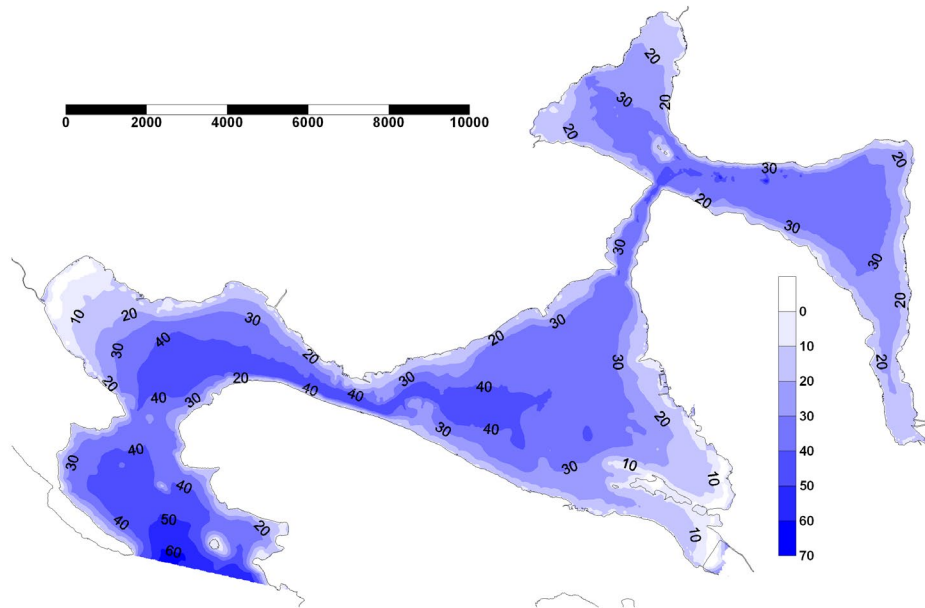
Osnovna batimetrijska karakteristika cijelog Bokokotorskog bazena su relativno velike dubine u zalivima i komunikacionim tjesnacima između pojedinih zaliva i cijelog područja sa otvorenim morem.

Najveća dubina na ulazu u Bokokotorski zaliv (oko 60 metara) postepeno se smanjuje prema unutrašnjosti i u većem dijelu zaliva pretežno se kreće između 30 i 45 metara. Interesantno je da je najveća dubina od 64 metra izmjerena u zalivu istočno od Perasta u udubljenju u dnu u obliku vrtače.

Bitna karakteristika cijelog zaliva je približavanje izobata većih dubina na male udaljenosti od obale. Tako na primjer izobata od 20 metara prati konfiguraciju obalne linije na udaljenosti 200 do 300 metara osim u istočnom dijelu Tivatskog i zapadnom dijelu HercegNovskog zaliva. Ta karakteristika omogućava stratifikaciju pojedinih okeanografskih parametara i stvaranje termokline i piknokline u pojedinim sezonama tokom godine.

---

<sup>3</sup> CAMP



Slika 2.6. Batimetrija Bokokotorskog zaliva

Osnovni morfometrijski podaci Bokokotorskog zaliva:

- ukupna površina zaliva (sa ostrvcima, hridima)	89.55km <sup>2</sup>
- površina zaliva (samo vodena površina)	89.12km <sup>2</sup>
- ukupna zapremina zaliva (najverovatnija pribl.)	2.32km <sup>3</sup>
- maksimalna (do sada) izmjerena dubina (od strane HIRM-a)	64m
- srednja dubina zaliva	25.5m
- dužina zaliva (od rta Oštro do krajnje tačke na istoku)	28.27km
- ukupna dužina prirodne obalne linije zaliva (kopno, ostr. i hr.)	124.19km
- ukupna dužina prirodne obalne linije zaliva (kopno, ostrvca i hridi) uključujući dužine većih izgrađenih objekata na obali	126.58km
- ukupna dužina prirodne obalne linije kopna zaliva	116.03km
- razuđenost obale - koeficijent (sa ostrvcima)	3.71
- razuđenost obale - koeficijent (bez ostr.)	3.48
- širina ulaza u zaliv	2974m
- najmanja širina prolaza u zalivu (u tjesnacu Verige).	288m

Osnovni batimetrijski pojasevi Bokokotorskog zaliva

Pojas dubina 0-5 m

Površina pojasa iznosi 5.28 km<sup>2</sup>, što čini 6.0% akvatorije zaliva.

Pojas je neposredno uz obalu i većim dijelom je po rubovima zaliva koje često karakteriše odsustvo cirkulacije vode. To je i pojas direktnog kontakta sa obalom gdje sa obale dopijevaju različiti polutanti uključujući i neregularne septičke jame u naseljima. Tu se takođe često vrši neovlašteno deponovanje raznih materijala (kamen, šut, šljunak, zemlja,...).



#### Pojas dubina 5-10m

Površina pojasa iznosi 5.18km<sup>2</sup>, što čini 5.8% akvatorije zaliva.

I ovaj pojas karakteriše smanjena cirkulacija voda i ogroman pritisak raznih zagađenja. U ovom pojasu često završava veliki broj neregularnih kanalizacionih ispusta gdje direktno ističu neprečišćene otpadne vode.

#### Pojas dubina 10-20m

Površina pojasa iznosi 14.97km<sup>2</sup>, što čini 16.8% akvatorije zaliva.

Ovaj pojas je već pomjeren prema sredini zaliva i tjesnaca što omogućuje bolju cirkulaciju voda. I u ovom pojasu je kao i u prethodnim izražen priliv raznih zagađenja sa obale, ali je osjetljivost donekle umanjena zbog jače cirkulacije i veće količine vode.

#### Pojas dubina 20-50m

Površina pojasa iznosi 61.9 m<sup>2</sup>, što čini 69.6% akvatorije zaliva.

Pojas pokriva sredinu zaliva i tjesnaca i tu se odvija cirkulacija i izmjena voda sa otvorenim morem. Zbog toga je njegova osjetljivost smanjena, ali je zbog spore izmjene voda u zalivu ipak još dosta velika.

#### Pojas dubina preko 50m

Površina pojasa iznosi 1.6km<sup>2</sup>, što čini 1.8 % akvatorije zaliva.

Ovaj pojas se nalazi na samom ulazu u Bokokotorski zaliv na spoju sa otvorenim morem. S obzirom na spoj sa otvorenim morem, veliku dubinu, veliku količinu vode i odsustvo većih naselja manje je osjetljiv.

#### *Morske struje u zalivu Boka Kotorska<sup>4</sup>*

Podaci o morskim strujama, te drugim okeanografskim parametrima za Bokokotorski zaliv su veoma oskudni. Npr. nije poznato da su posljednje tri decenije u Bokokotorskom zalivu uopšte vršena mjerenja morskih struja na organizovan i sistematičan način. Ipak postoji određen broj studija i stručnih radova u kojim su obrađena mjerenja morskih struja u ovom području. Kao osnovni izvor podataka o strujama u zalivu poslužile su studije rađene krajem osme decenije prošlog vijeka za projekat rješenja kanalizacije Crnogorskog primorja (Vodopija: Preliminarni izvještaj za rješenje kanalizacije Crnogorskog Primorja; 1976. i Studija "Fizičko - oceanografska i hidroakustička svojstva Jadranskog pomorskog vojišta"; HIJRM Split 1990.). U tim studijama za područje Bokokotorskog zaliva je korišten kompletan fond podataka od 1954. do 1976. godine i dodatna mjerenja morskih struja izvršena u zalivu 1976. godine.

Prema postojećim podacima intenzivnija dinamika vodenih masa u zalivu se javlja uglavnom u površinskom sloju. Najintenzivnija je u vrijeme maksimalnih dotoka slatke vode (oborine, dotok s kopna i podmorske vrulje). U tom period intenzivna cirkulacija je prisutna samo u površinskom sloju do dubine od 5 metara, što je posljedica denivelacije površine, a ne stalnog sistema strujanja, pa se ne može računati na adekvatnu kompezacionu struju u dubljim slojevima, a time i na konstantnu izmjenu vodenih masa (slike 2.7. i 2.8.).

---

<sup>4</sup> Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za istraživanje i proizvodnju ugljovodonika u podmorju Crne Gore, 2016.



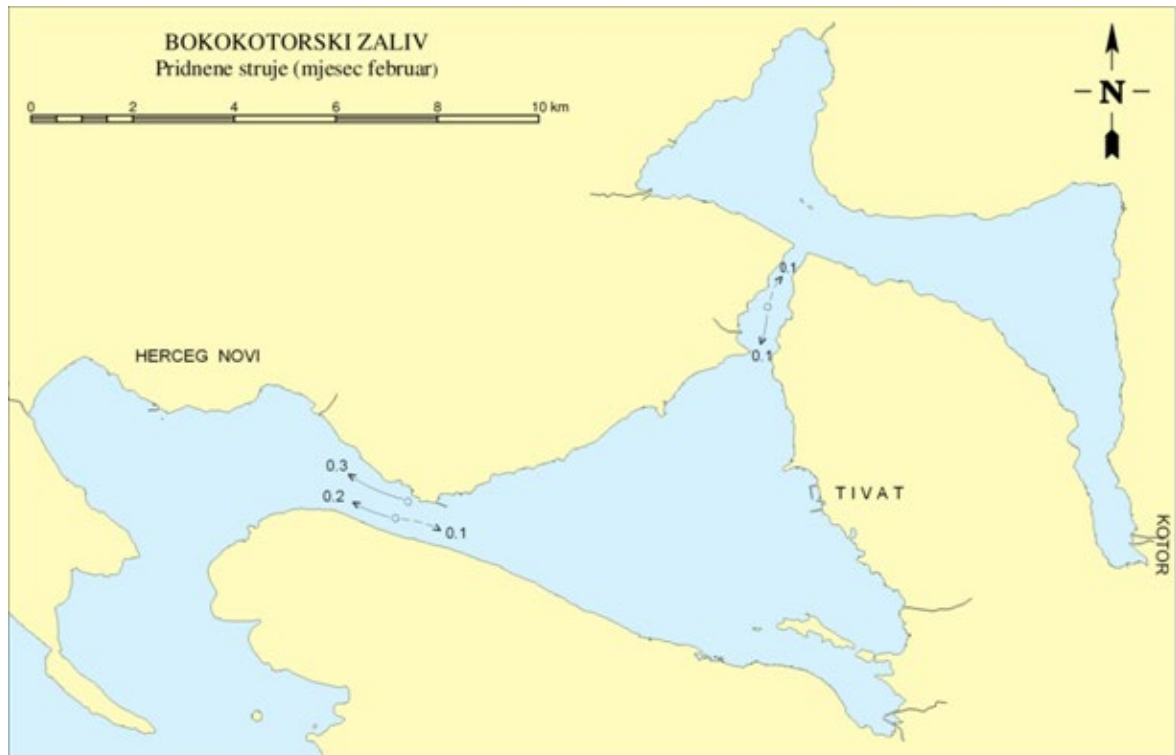
Strujanje u dubljim slojevima rezultat je uglavnom uticaja struja morskih mijena, koje uslovljavaju mali neto transport, a time i izmjenu vodenih masa u cijelom bazenu.

U nepovoljnim hidrološkim sezonama intenzitet strujanja je još slabiji. To se naročito odnosi na periferne dijelove pojedinih zaliva (luke Kotor i Risan, Krtolski i Toplanski zaliv), gdje pored slabih rezultirajućih i srednjih vrijednosti brzina struja prisutna kružna cirkulacija.

Drugačija je situacija u Hercegnovskom zalivu zbog intenzivnije komunikacije sa otvorenim morem kroz prolaz rt Oštra - rt Mirište koji je širok 2 794 metara. Rezultati dinamike vodenih masa u Hercegnovskom zalivu izvedeni se na osnovu analize generalnog toka struja u februaru i novembru, koji je dobijen na osnovu pojedinačnih mjerenja po dubini na 35 stanica; 24-satnog niza mjerenja u februaru na južnom ulazu u zaliv i dva 24-satna niza mjerenja u mjesecu julu na spojnici rt Kobila - rt Kabala (ova dva 24-satna mjerenja vršena su strujomjerima ovješnim o okeanografsku plutaču sa registracijama na svakih 5 minuta).



Slika 2.7. Strujnice generalnog toka u površinskom sloju za mjesec februar



Slika 2.8. Strujnice generalnog toka u pridnenom sloju u tjesnacima za mjesec februar

Generalni tok kretanja vode u Hercegnovskom zalivu, kako u februaru tako i u novembru, pokazuje veliku ovisnost o uticaju sa otvorenog mora, a posebno o uticaju struja plime i oseke. I dok u površinskom sloju i u sloju od 5 metara postoji intenzivna izlazna struja jačine 0.6 do 0.8 čvorova (31 do 41 cm/sec) u pridnenom i dubinskom sloju javljaju se ulazno - izlazne struje jačine 0.3 do 0.6 čvorova (16 do 31 cm/sec).

Hercegnovski zaliv je Kumborskim tjesnacem povezan sa Tivatskim zalivom. Brzina struja u Kumborskom tjesnacu je u granicama od 0.1 do 0.3 čvora (5 do 16 cm/sec). Sličnog su intenziteta i struje u tjesnacu Verige pa je posljedično veoma slaba i dinamika voda u Tivatskom zalivu

U Kumborskom tjesnacu je učestalija pojava struja ulaznog smjera tako da je istočni dio ovog tjesnaca granični pojas miješanja voda Hercegnovskog i Tivatskog zaliva.

Na dubinama od 20 metara prisutan je ciklonalni tok strujanja sa brzinama 0.1 do 0.2 čvora (5 do 10 cm/sec) što ukazuje na periodičnu izmjenu ulaznih i izlaznih tokova struja u Kumborskom tjesnacu. U pridnenom sloju prevladavaju struje ulaznog smjera srednjih brzina od 0.1 čvor (5 cm/sec).

Rezultati analize ukazuju na beznačajan obim izmjene vodenih masa kroz Kumborski tjesnac. Naime, rezultirajuće vrijednosti brzine struja, koje su osnov za proračun neto transporta, su minimalnih vrijednosti na svim dubinama i kreću se u granicama 0.01 do 0.05 čvorova (0.5 do 2.5 cm/sec). Srednje vrijednosti brzine struje, koje ukazuju na bruto transport vodenih masa, kreću se u granicama od 0.1 do 0.3 čvora (5 do 16 cm/sec). Međutim, ukupni neto dnevni transport je minimalnih vrijednosti.

Bokakotorski zaliv sa geografskog i okeanografskog stanovišta predstavlja zatvoreni bazen sa specifičnim hidrografskim i dinamičkim karakteristikama.



## 2.5. Prikaz klimatskih karakteristika<sup>5</sup>

Klimatski uslovi predstavljaju veoma važan faktor razvoja ovog područja, posebno ako se imaju u vidu raspoloživi turistički resursi.

Kotor pripada Csa klimatu prema Kepenu (Atlas klime CG, M. Burić iz 2012. CANU). Klimat C, tip klimata Cs i podtip klimata Csa predstavlja mediteransko sredozemnu klimu sa naglašenim vrućim ljetnjim periodima. Ovaj klimat je zastupljen u Crnogorskom primorju. To je umjereno topla kišna klima sa vrelim ljetima i izraženim ljetnjim sušnim periodom.

Prosječna temperatura vazduha najhladnijeg mjeseca je veća od  $-3^{\circ}\text{C}$ , a manja od  $18^{\circ}\text{C}$ . Prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca je veća od  $22^{\circ}\text{C}$ . Srednja godišnja temperatura vazduha je u arealu od oko  $14^{\circ}\text{C}$ , minimalna  $\approx 5,7^{\circ}\text{C}$ , maksimalna  $27,3^{\circ}\text{C}$ , a srednja statistička  $15,6^{\circ}\text{C}$ , približno kao u Hercegu Novom ili Podgorici.

Tabela 2.1. Prosječne mjesečne sume padavina i standardna devijacija;  
Period: 1977-2005. godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	dec	GOD sum
srv	175.3	168.8	149.7	142.1	117.8	72.0	37.4	85.1	144.9	161.4	242.3	220.6	1744.6
max	409.7	463.2	323.9	344.6	289.8	159.9	123.1	291.3	420.1	350.3	506.9	423.6	506.9
min	0.8	5.2	13.8	2.3	11.0	13.6	0.2	1.4	7.0	10.4	63.1	32.3	0.2
std	116.9	103.1	85.7	76.3	75.0	45.1	35.5	85.2	107.6	88.9	104.9	98.0	322.1

Prosječan broj tropskih dana sa temperaturom  $T_{\text{max}} \geq 30^{\circ}\text{C}$  je 16 u avgustu, a 42 u toku godine. Prosječan broj dana sa mrazom sa temperaturom  $T_{\text{min}} < 0^{\circ}\text{C}$  je 1 u januaru, a 5 u toku godine. Najveći broj tmurnih dana (srednja dnevna oblačnost  $> 8/10$ ) je u decembru 12, a najmanji u julu 1. U julu je najveći broj vedrih dana (srednja dnevna oblačnost  $< 2/10$ ) 18, a najmanji u februaru i decembru 1.

Prema srednjoj godišnjoj oblačnosti Kotor pripada arealu od 55%.

Prema srednjoj maksimalnoj visini sniježnog pokrivača okolina Kotora je od 0 u niziji pa do 120 dana na visokim planinama. Snijeg i sniježni pokrivač na području Kotora je rijetka pojava. Maksimalna visina sniježnog pokrivača izmjerena je 3.1.1993. godine visine 3 cm. U Kotoru je samo 7 puta izmjereno sniježno pokrivač i to 4 puta u 1993. god. (3 dana u januaru i jedan dan u februaru).

Tabela 2.2. Srednja mjesečna temperatura vazduha ( $^{\circ}\text{C}$ ); Period: 1977-2005. Godina

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	oct	nov	Dec	GOD sum
srv	7.8	8.4	10.7	13.3	17.9	21.8	24.7	24.6	20.6	16.5	12.1	9.0	15.6
max	9.7	10.8	13.4	15.0	20.7	26.2	27.0	27.3	23.5	18.2	14.1	11.0	27.3
min	5.7	6.0	6.9	10.3	15.1	19.6	22.7	22.2	17.8	14.1	9.3	5.7	5.7
std	1.10	1.40	1.49	0.97	1.54	1.52	1.19	1.53	1.48	1.00	1.27	1.36	0.56

Prema srednjoj godišnjoj dužini sisanja sunca Kotor pripada arealu od 1800 h/godišnje. Iako je obdanica najduža u junu mjesecu (prosječna dužina dana je 15,2 sati) ukupan broj sati sisanja sunca je najveći u julu, prosječno 292h, odnosno prosječno 10,9h/dnevno. Izraženo u relativnim vrijednostima u julu 73% dužine dana je sunčano. Najmanja dužina

<sup>5</sup> PUP Kotor, 2020.g.



trajanja osunčavanja je u decembru od prosječno 35% dužine dana, odnosno prosječno 3,2 h/dnevno.

Srednja relativna vlažnost vazduha u okolini Kotora je 80%.

Brzine vjetra u Bokokotorskom zalivu su najzastupljenije od 1 do 3 m/s, a uzultantni vjetar je sjeveroistočni. U zavisnosti od distribucije vazdušnog pritiska, koji je niži u toku ljetnjeg perioda, a znatno viši u zimskom periodu, na ovom području se javlja nekoliko vrsta vjetrova. Bura je hladan i suv sjeverni vjetar koji duva u zimskom periodu iz pravca sjeveroistoka. Jugo - je vlažan vjetar, duva u toku hladnijeg dijela godine iz pravca jugoistoka. Od svih ostalih vjetrova, može se izdvojiti sjeverozapadni vjetar. U toplijem dijelu godine javlja se, za ovo područje veoma karakterističan vjetar – maestral koji duva na kopno iz pravca zapad - jugozapad.

## **2.6. Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa**

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.

Svakako, najznačajniji prirodni resurs ovog područja je more.

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 (%O<sub>2</sub>)
- 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 petnaestodnevničnim 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 morskome 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 kontaminanata 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 morskom 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 stimulisanju 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 prolječnih 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.

## 2.7. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta nijesu velike i treba ih racionalno koristiti. Podaci o prirodnim resursima su prikazani kroz podpoglavlja poglavlja 2. ovog Elaborata.

## 2.8. Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa

### Flora

Fitosociološki, Boka Kotorska je dio Mediterana (fitogeografski) region cvjetnog kraljevstva Holarktika. Generalno, region Mediterana obuhvata zone sa šumama hrasta crnike (*Quercus ilex*) i faza njihove degradacije se razvila u mediteranskoj klimi na tipu crvenog zemljišta. Prema Stevanoviću (1995)<sup>6</sup>, prostor predmetnog projekta pripada Euro-mediteranskoj podregiji, koju karakteriše Euro-mediteranska zona četinarske grupe (*Quercion ilicis*) raširena je uskom obalom do visine od 300m-500m iznad nivoa mora (asl). Zbog ljudske aktivnosti, zajednica originalnog hrasta crnike degradirala je u gustu i neprohodnu makiju koji pripada određenom jadranskom obliku - *Orno - Quercetum ilicis*. U okviru ovog pod-regiona, u oblasti istočnog obalskog dijela tivatskog zaliva, približno 2,6km od predmetnog projekta, nalaze se tivatska solila koja sadrži slano blato - supstrat gline. Tipovi vegetacije su prvenstveno zajednice koje su otporne na so. *Salicornietalia*, *Limonetalia*, *Juncetalia maritimi* i *Phragmitetalia*. *Salicornietum herbacei*<sup>7</sup> je prisutna u veoma slanim i mjestima koja redovno poplavljuju u Donjoj Solani - duž nasipa dovodnog kanala i u zoni plićaka na morskoj obali.

Osim dominantnih zajednica Euro-mediteranskih pod-regiona koji su gore opisani u Boki Kotorskoj se pojavljuju brojne pinonirske i antropogene zajednice ruderalne vegetacije, u krševitim pukotinama, kultivisanim oblastima itd. U čitavoj oblasti Boke Kotorske, pa i u

<sup>6</sup>Stevanović, V. (1995) Biogeografska podela teritorije Jugoslavije. In Stevanović, V. & Vasić, V. (eds.) (1995) Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd.

<sup>7</sup>Janković, M. M. & Stevanović, V. (1984) Prilog poznavanju slatinske vegetacije Boke Kotorske. - Zbornik Roberta Visianija Šibenčanina, Muzej grada Šibenika 10:377-396.



širem okruženju ovog projekta, su mono-kulture borova (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea* i *Pinus pinaster*) koje su inicijalno zasađene ali se sada šire spontano.

Na planskom prostoru je razvijena tipična mediteranska vegetacija. Makija predstavlja dominantni tip vegetacije. To je prvi degradacioni stadijum mediteranskih vazdazelenih šuma crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis*). Na djelovima poluostrva gdje je jače izražen ljudski uticaj (pored naselja i puteva), razvijena je zajednica Orno-Quercetum ilicis myrtetosum. To je uglavnom gusta i neprohodna zajednica visokog žbunja, visine 2 i više metara. Dominira mirta (*Myrtus communis*) i u velikoj mjeri zamjenjuje crniku (*Quercus ilex*) u odnosu na tipičnu subasocijaciju. Od ostalih elemenata makije najčešće su sljedeće vrste: obična zelenika (*Phillyrea media*), veliki vrijes (*Erica arborea*), planika (*Arbutus unedo*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), primorska kleka (*Juniperus oxycedrus*), primorska somina (*Juniperus phoenicea*), tetivika (*Smilax aspera*), žukva (*Spartium junceum*), kaduljasti bušin (*Cistus salviaefolius*), šibika (*Coronilla emerus ssp. emeroides*), lemprika (*Viburnum tinus*), šipak (*Punica granatum*), Clematis flamula, šparožina (*Asparagus acutifolius*). Na hladnijim pozicijama pridružuje im se crni jasen (*Fraxinus ornus*), a rijeđe i hrast medunac (*Quercus pubescens*). Rogač (*Ceratonia siliqua*) se proširio iz ostataka nekadašnjih kultura i postao sastavni dio spontane vegetacije tipa makije.

Makija ima višestruki značaj: štiti zemljište od erozije, obezbjeđuje hranu i sklonište za brojne životinjske vrste, ima estetsku vrijednost i daje specifičan mediteranski karakter pejzažu. Mnoge biljke su aromatične.

Daljom degradacijom nastala je vegetacija gariga. To su niske i prorijeđene zimzelene, a manjim dijelom i listopadne šikare, sastavljene uglavnom od heliofilnih elemenata, pretežno grmova i polugrmova. Dominantan tip zajednice gariga na Luštici je *Eriocystetum cretici*. U ovoj zajednici dominiraju žbunaste vrste: *Erica arborea*, *Cistus creticus ssp. Eriocephalus*, *Frangula rupestris*, *Myrtus communis*, *Paliurus spina christi*, *Punica granatum*, *Juniperus phoenicea*. Ostale karakteristične vrste su: *Teucrium capitatum*, *Smilax aspera*, *Sideritis purpurea*, *Blackstonia perfoliata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Cerastium glomeratum*, *Gladiolus illyricus*. Na predmetnom području, najtipičnije razvijeni garizi prostiru se u zaleđu plaže Pržno na lokalitetu Kula.

Suvi travnjaci i kamenjarski pašnjaci predstavljaju krajnji stepen degradacije makije. Zajednica *Bromo-Chrysopogonetum grylli*, koja je uključena u staništa NATURA 2000.

Na morskim klifovima razvijene su floristički siromašne zajednice sa vrlo ograničenom pokrovnošću. Uprkos tome, ovaj tip staništa je veoma značajan. Zbog urbanizacije obalnog područja ugrožen je u cijelom Mediteranu, pa se nalazi na listi zaštićenih staništa Evrope i staništa NATURA 2000.

### Fauna

Podaci o fauni Boke Kotorske su nepotpuni i ne postoje uopšte za sve taksonomske grupe. Dostupna literature je obično ograničena kada se radi o podacima o vrstama divljači. Sljedeće vrste divljači su pomenute kao najčešće: zec (*Lepus europaeus*), lisica (*Vulpes vulpes*), znatno rjeđe su divlje mačke (*Felis silvestris*), šakali (*Canis aureus*), divlje svinje (*Sus scrofa*) i vukovi (*Canis lupus*), ali kuna bjelica (*Martes foina*) je često prisutna. Od divljih ptica najčešće pominjana je jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), golub (*Columba spp.*) i šljuka (*Scolapax rusticola*).

Pošto je korišćen u nekim studijama gdje pouzdani spiskovi vrsta za manje geografske oblasti nisu dostupni, pristup korišćen u ovom dokumentu je bio da bazira informacije na



sintezi radova<sup>8</sup> pokrivajući širu crnogorsku obalsku zonu, gdje postoji dovoljno taksonomskih podataka.

Prisustvo međunarodno važnih vrsta ptica je utvrđeno na osnovu podataka koji su predstavljeni u nacionalnoj bazi podataka EMERALD za solanu u Tivtu, zaliv Kotor-Risan, Platomuni, Orjen planinu i Lovćen planinu.

Na osnovu svoje bogate faune beskičmenjaka, oblast Boke Kotorske, uključujući Orjen, Lovćen, Grahovo, Herceg Novi i Kotor je centar biodiverziteta, sa visokim brojem (>25) endemskih i pod-endemskih vrsta insekata<sup>9</sup>.

Oblast Boke Kotorske je poznata po svojem velikom diverzitetu (>50) vodozemnih vrsta i gmizavaca i pripada širem centru biodiverziteta vodozemaca i puzavaca u Crnoj Gori koji je lociran u južnom dijelu Crne Gore<sup>10</sup>.

Desk studijom za ptice iz oblasti bivšeg Arsenala i Tivta je da primjenom međunarodnih kriterijuma datih u konvenciji iz Berna (Konvencija o zaštiti evropskog životinjskog svijeta i prirodnih staništa, Bern 1979) i Direktive EU o divljim pticama (79/409 EEC, 91/244/EEC, 94/24 EC & 94/C241/08) i u okviru EMERALD<sup>11</sup> projekta u Crnoj Gori, prisustvo sljedećih međunarodno važnih vrsta ptica je potvrđeno u odgovarajućim predjelima Boke Kotorske: Solila u Tivtu - *Accipiter brevipes*, *Alcedo atthis*, *Calonectris diomedea*, *Caprimulgus europaeus*, *Chlidonias hybridus*, *Ciconia nigra*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Egretta alba*, *Egretta garyetta*, *Falco columbarius*, *Falco eleonora*, *Ficedula albicollis*, *Gavia arctica*, *Gavia stellata*, *Grus grus*, *Himantopus himantopus*, *Hippolais olivetorum*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Larus genei*, *Mergus albellus*, *Pernis apivorus*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Philomachus pugnax*, *Phoenicopterus ruber*, *Platalea leucorodia*, *Pluvialis apricaria*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna hirundo*, *Sterna sandvicensis*;

Zaliv Kotor-Risan - *Alcedo atthis*, *Larus genei*, *Phalacrocorax pygmeus*;

Platomuni - *Falco eleonora*, *Gavia arctica*, *Gavia immer*, *Gavia stellata*, *Larus genei*, *Larus melanocephalus*, *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, *Phalacrocorax pygmeus*;

Orjen planina - *Bubo bubo*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Dryocopus martius*, *Falco columbarius*, *Falco peregrinus*, *Ficedula albicollis*, *Ficedula parva*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Lullula arborea*, *Picus canus*; i

Lovćen planina - *Accipiter brevipes*, *Aquila chrysaetos*, *Asio flammeus*, *Bubo bubo*, *Circaetus gallicus*, *Dendrocopos medius*, *Dendrocopos syriacus*, *Falco biarmicus*, *Falco peregrinus*, *Ficedula albicollis*, *Ficedula parva*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Pernis apivorus*, *Picus canus*.

Donja tabela daje spisak ptičjih vrsta koje su identifikovane u okviru kopnenog dijela predjela.

Tabela 2.3. Ptice gnjezdarice koje su primijećene u okviru kopnenog dijela predjela<sup>12</sup>

Vrste	Latinski naziv	Crnogorski naziv	Evropski zaštitni status*
Levant Sparrowhawk	<i>Accipiter brevipes</i>	Kratkoprsti kobac	Aneks I

<sup>8</sup> Stevanović V., Vasić V. et al: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Beograd 1995.

<sup>9</sup> Prema Radović I. et al: Diverzitet entomofaune (Insecta) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. In: Stevanović V., Vasić V. et al: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Beograd 1995.

<sup>10</sup> Prema Džukić G.: Diverzitet vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. In: Stevanović V., Vasić V. et al: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Beograd 1995.

<sup>11</sup> Ministarstvo zaštite životne sredine i prostorno planiranje (2006) EMERALD baza podataka. Softver je obezbijeden od strane G.I.M. SA / Savjet Evrope (ver 2.0, Septembar, 2002.)

<sup>12</sup> Izvještaja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu Izmjena i dopuna Državne studije lokacije „Arsenal“, Tivat, jun 2013.g.



INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
- Sektor za ekologiju -  
PODGORICA

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

Vrste	Latinski naziv	Crnogorski naziv	Evropski zaštitni status*
Eurasian Sparrowhawk	<i>Accipiter nisus</i>	Kobac	
Northern Goshawk	<i>Accipiter gentilis</i>	Jastreb	
Common Buzzard	<i>Buteo buteo</i>	Mišar	
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	Vjetruška	
Eleonora's Falcon	<i>Falco eleonora</i>	Morski soko	Aneks I
Merlin	<i>Falco columbarius</i>	Mali soko	Aneks I
Eurasian Hobby	<i>Falco subbuteo</i>	Lastavičar	
Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>	Sivi soko	Aneks I
Rock Pigeon	<i>Columba livia</i>	Divlji golub	
Eurasian Collared-dove	<i>Streptopelia decaocto</i>	Gugutka	
Common Scops-owl	<i>Otus scops</i>	Čuk	
Alpine Swift	<i>Tachymarptis melba</i>	Bijela čiopa	
Common Swift	<i>Apus apus</i>	Crna čiopa	
Pallid Swift	<i>Apus pallidus</i>	Siva čiopa	
Eurasian Hoopoe	<i>Upupa epops</i>	Pupavac	
Syrian Woodpecker	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Seoski detlić	Aneks I
Crested Lark	<i>Galerida cristata</i>	Čubasta ševa	
Eurasian Skylark	<i>Alauda arvensis</i>	Poljska ševa	
Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	Seoska lasta	
Northern House-martin	<i>Dijelichon urbica</i>	Gradska lasta	
White Wagtail	<i>Motacilla alba</i>	Bijela pliska	
Winter Wren	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carić	
Eurasian Blackbird	<i>Turdus merula</i>	Obični kos	
European Robin	<i>Erithacus rubecula</i>	Crvendač	
Common Nightingale	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Mali slavuj	
Common Redstart	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Obična crvenrepka	
Blackcap	<i>Sylvia atricapilla</i>	Crnoglava grmuša	
Common Whitethroat	<i>Sylvia communis</i>	Obična grmuša	
Lesser Whitethroat	<i>Sylvia curruca</i>	Grmuša čavrljanka	
Sardinian Warbler	<i>Sylvia melanocephala</i>	Sredozemna crnoglava grmuša	
Great Tit	<i>Parus major</i>	Velika senica	
Blue Tit	<i>Parus caeruleus</i>	Plava senica	
Wood Nuthatch	<i>Sitta europaea</i>	Brgljaz	
Cirl Bunting	<i>Emberiza cirlus</i>	Crnogrla strnadica	
Rock Bunting	<i>Emberiza cia</i>	Strnadica kamenjarka	
Black-headed Bunting	<i>Emberiza melanocephala</i>	Crnoglava strnadica	
Chaffinch	<i>Fringilla coelebs</i>	Žeba	
European Serin	<i>Serinus serinus</i>	Žutarica	
European Greenfinch	<i>Carduelis chloris</i>	Zelentarka	
Eurasian Siskin	<i>Carduelis spinus</i>	Čizak	
European Goldfinch	<i>Carduelis carduelis</i>	Štiglić	
Hawfinch	<i>Coccothraustes coccothraust</i>	Batokljun	
House Sparrow	<i>Passer domesticus</i>	Vrabac pokućar	
Spanish Sparrow	<i>Passer hispaniolensis</i>	Španski vrabac	
Common Starling	<i>Sturnus vulgaris</i>	Čvorak	
Black-billed Magpie	<i>Pica pica</i>	Svraka	
Alpine Chough	<i>Pyrocorax gracullus</i>	zutokljuna galica	
Eurasian Jackdaw	<i>Corvus monedula</i>	Čavka	
Carrion Crow	<i>Corvus cornix</i>	Vrana	
Common Raven	<i>Corvus corax</i>	Gavran	

\* Direktiva o pticama – Vrste pomenute u Aneksu I Direktive podliježu posebnim mjerama zaštite vezano za njihovo stanište u cilju obezbjeđivanja njihovog opstanka i reprodukcije u oblasti njihove rasprostranjenosti.

#### - Biodiverzitet u akvatorijumu

Stanje morskog biodiverziteta uslovljeno je vrijednostima ekoloških faktora koji su u morskome ekosistemu osjetljivi, možda više nego bilo gdje drugo, na različite uticaje koji dolaze bilo spolja bilo iz samog sistema. Gledano u cjelini, na području zaliva<sup>13</sup> nalaze se brojni podmorski izvori, koji u sprezi sa potocima i kanalima koji se ulivaju u more, znatno

<sup>13</sup> Lokalni plan zaštite životne sredine Opštine Tivat, 2017-2021



utiču na fizičko-hemijske karakteristike morske vode. Na promjene karakteristika vodene mase prvenstveno reaguju fitoplanktonski organizmi, čija brojnost i raznovrsnost zavise od prisustva hranjivih materija u vodi.

Kao što je poznato more, kao najveći životni prostor na zemlji je moguće podeliti na prostor dna, koji se naziva bental i na vodenu masu koja predstavlja pelagijal, slobodne morske vode.

Na osnovu dubine na kojoj se nalazi supstrat morskog dna razlikujemo nekoliko karakterističnih tipova staništa: litoral, batijal, abisal i hadal<sup>14</sup>. Za litoral je karakteristično da predstavlja zonu morskog dna koja počinje zonom prskanja talasa morske vode na samoj obali, a završava se na rubu kontinentalnog platoa (šelfa) na dubini od 200 (300) metara.

Zbog varijabilnosti ekoloških uslova i različite dubine na kojoj se supstrat dna nalazi litoral možemo podijeliti u 4 različita tipa staništa: (1) supralitoral, koji zahvata obalno područje iznad nivoa morske vode za vrijeme najveće plime i u koje dopijevaju samo kapljice morske vode uslijed udaranja talasa ili strujanja vetrova; (2) mediolitoral, koji zahvata dno mlatnih talasa odnosno dio obale između najvišeg nivoa vode za vrijeme plime i najnižeg nivoa za vrijeme oseke; (3) infralitoral, koji obuhvata zonu morskog dna do donje granice prisustva podvodnih livada morskih cvjetnica ("morske trave"), (4) cirkalitoral, koji zahvata dublje dijelove morskog dna, koji se protežu do donje granice kontinentalnog platoa.

Iz svega navedenog proizilazi da litoral karakteriše značajan nivo ekološki različitih uslova. Naravno da na ovu raznovrsnost uslova sredine reaguje i živi svijet svojom raznovrsnošću. Litoralna zona predstavlja najproduktivniju zonu mora, odnosno procesi fotosinteze i primarne produkcije su ovdje najintenzivniji iz dva osnovna razloga: dovoljna količina svjetlosti i dotok neophodnih nutrijenata i minerala sa kopna, koji stimulišu intenzivan rast fitoplanktona, algi i vodenih cvjetnica, odnosno zooplanktona i predstavnika velikog broja vrsta većeg broja filuma carstva životinja (sunđera, korala, morskih sasa, polipa i meduza, pljosnatih i člankovitih crva, puževa, školjki, hitona, glavonožaca, rakova, morskih zvezdi, ježeva, krinova i krastavaca, salpi, ascidija, amfioksusa, do velikog broja vrsta riba. Biljno naselje litorala predstavlja bazu trofičke piramide litoralnih životnih zajednica, pri čemu jednoćelijski oblici koji žive na dnu ili na površini tijela višćelijskih biljaka igraju značajnu ulogu. Višćelijske alge i morske cvjetnice ("morska trava") koriste se kao hrana pretežno u vidu detritusa, a daleko manje u svježem stanju.

Jednom riječju, oblast litorala predstavlja ne samo trofički najproduktivniju već i raznovrsnošću vrsta najbogatiju zonu mora. Morsko dno je bogato raznovrsnim živim svijetom. Neki organizmi naseljavaju površinu dna, dok drugi mogu da žive ukopani u supstratu. Međutim, postoje i vrste koje su zavisne od dna i naseljavaju sloj vode, neposredno iznad dna. Životne zajednice svih ovih živih organizama koji na neki način zavise od morskog dna nazivaju se bentos. Kao ilustraciju značajnog nivoa specijske raznovrsnosti navodimo da je prostor crnogorskog primorja znatno bogatiji različitim vrstama riba u odnosu na srednji i sjeverni Jadran (u Jadranu živi ukupno 407 vrsta riba, odnosno oko 80% vrsta riba Sredozemnog mora, u kojem se broj vrsta kreće oko 540). Medjutim, ova velika raznovrsnost vrsta područja litorala znači istovremeno i to da se različite organske vrste karakterišu specifičnim i uzanim ekološkim nišama i da (slično tropskim kišnim šumama na kopnu) predstavljaju veoma osjetljive - fragilne ekosisteme.

<sup>14,15</sup> 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



Naime, narušavanje bilo kog abiotičkog parametra: svjetlost, temperatura, količina rastvorenog kiseonika, salinitet, providnost, količina nutrijenata, hemizam podloge veoma brzo dovodi do značajnih kvalitativnih i kvantitativnih promjena.

Na prostoru južnog Jadrana (Peres i Gamulin, 1977, Mandić, 2001) razlikuju tri osnovna tipa životnih zajednica (biocenoza) morskog dna: (1) biocenozu obalnih terigenih muljeva; (2) biocenozu detritičnih dna otvorenog mora i (3) biocenozu muljevitih dna otvorenog mora.

#### Supralitoral

Udaranjem morskih talasa u obalu i raspršivanjem vode, čije kapljice vjetrovi mogu da odnesu i dalje od mora, stvaraju se specifični ekološki uslovi, često ekstremni i vrlo promjenljivi s obzirom na salinitet, temperaturu i vlažnost. Širina supralitorala varira zavisno od tipa podloge, nagiba i visine obale, kao i od jačine vjetrova i snage udaranja talasa. Ona obično iznosi nekoliko metara, ali na pojedinim mjestima prilikom jakog jugoistočnog vjetrova može da bude šira i od 10 metara. Ukoliko je podloga čvrsta (stjenovita), ona se samo vlaži prskanjem vode. Na takvoj podlozi žive različite vrste litofitskih modrozelenih algi, koje stijenama daju tamnu boju, zatim crvene alge *Lithothamnium lenormandi* i *Catenella opuntia*, neki lišajevi *Verrucaria adriatica*, kao i neke halofitne kormofite (*Juncus maritimus*, *Stantice cancellata* i *Chaenorrhinum litorale*). Od životinja tu su karakteristične različite vrste puževa *Littorina neritoides* i *L. saxatilis*, koje se hrane modrozelenim algama, zatim izopodni rak-babura *Ligia italica*, koji se hrani detritusom. Na stijenama takođe možemo naći i raka vitičara *Chthamalus stellatus*, zatim paukove, stonoge, insekte, guštere, galebove i ronce. Posebno su zanimljiva mikrostaništa u udubljenjima stijena, gdje se zadržava morska voda koja neprekidno isparava, pa tu salinitet se povećava i na 300‰. Ukoliko je podloga supralitorala pomična (pijesak, muljeviti pijesak, mulj) - sve prisutno na području HercegNovskog zaliva, morski talasi ne samo da kvase podlogu već voda kapilarnim silama prodire i između čestica supstrata. Na ovakve pjeskovite plaže talasi često izbacuju veće količine morskih trava, koje predstavljaju vlažno stanište za neke amfipodne rakove (*Orchestia* i *Talitrus*). Pjeskovite podloge koje se brzo isušuju naseljavaju izopodni rakovi (*Tylos europaeus*), koji se hrani detritusom. Na ovim staništima prisutan je značajan broj vrsta iz redova dvokrilaca (Diptera), opnokrilaca (Hymenoptera) i tvrdokrilaca (Coleoptera). Ovdje se može sresti i puž plućaš *Alexia myosotis*. Na krupnijim pjeskovitim i šljunkovito-kamenitim podlogama, koje se sporije suše, živi izopodni rak *Tylos ponticus*, a na slanim točilima raste cvjetnica *Asperula staliana*. Na muljevitim podlogama koje su smještene bliže moru, razvijena je biljna zajednica cvjetnica sa dominantnim vrstama iz roda *Salicornia*: *S. herbacea* i *S. fruticosa*.

#### Mediolitoral

Predstavlja kao što je ranije istaknuto zonu plime i osjeke, za koju je karakteristična izuzetna promjenljivost ekoloških faktora u pogledu vlažnosti, temperature, saliniteta i mehaničkog uticaja snage morskih talasa. Organizmi ovog područja u tom smislu imaju čitav niz specifičnih morfoloških, fizioloških i bihevioralnih adaptacija. U gornjem dijelu mediolitorala odnosno mlatnoj zoni talasa na čvrstoj stjenovitoj krečnjačkoj podlozi žive endo i epilitske modrozelenne alge koje daju stijenama tamnu boju (*Hyella*, *Dalmatella*, *Solentia*, *Mastigocoleus*)



Tu su česte i crvene alge *Polysiphonia sertularoides* i *Catenella opuntia*. U zimsko-ljetnjem periodu povremeno su prisutne crvene alge *Bangia fuscopurpurea* i *Porphyra leucostica*, mrke alge *Fucus virsoides* (jadranski bračić- entemit Jadrana) i zelene alge *Enteromorpha compressa*. Od životinja u gornjem mediolitoralu nalazimo polipe (Hydrozoa), puževe prilepke *Patella lusitanica* i vrlo često guste kolonije sesilnih ciripednih rakova - vitičara iz rodova *Chthamalus* i *Balanus*. Ovdje povremeno boravi i amfibijska riba (slingurica penjačica) *Blennius galerita*.

U donjem području mediolitorala (zona plime i osjeke) na čvrstoj stjenovitoj podlozi prisutni su modrozeleni alge *Rivularia atra*, mrke alge - jadranski bračić i *Cystoseira spicata*, zelena alga *Chaetomorpha compressa* i *Endoderma endoliticum*, kao i crvene alge *Lithophyllum tortuosum*, *L. incrustans* i *Neogoniolithon notarisii*. Ukoliko je morska voda zagađena fosfatima i nitratima dominira zelena alga *Enteromorpha compressa*, a prate je i druge zelene alge pre svega *Ulotrix implexa* i modrozeleni alge *Phormidium* i *Hydrocoleum*. Od životinja na stijenama mediolitorala često nalazimo morske sase *Actinia eljuina*, vlasulje *Anemonia sulcata*, puževe prilepke *Patella aspera* i *P. lusitanica*, hitona *Middendorphia caprearum*, puževe *Monodonta turbinata* i *Gadinia garnoti*, rakove vitičare (Cirripedia-Balanomorpha), amfipodne rakove (*Gammarus* spp.), dekapodnog raka (kosmeča) *Carcinides maenas* i amfibijskog dekapodnog raka *Pachygrapsus marmoratus* (Brachiura). Naravno da je u krečnjačkim stijenama i školjka prstac *Litophaga litophaga*, zatim školjka dagnja (mušlja) *Mytilus galoprovincialis* - čije su populacije naročito brojne na mjestu dotoka slatkih voda, morski jež *Arbatia lixula*. Na pomičnim detritičnim podlogama mediolitorala (gornji dijelovi pešćanih plaža) živi izopodni rak *Sphaeroma serratum* i amfipodni rak *Gammarus olivi*.

#### Infralitoral

Zona infralitorala prostire se od nivoa morske vode za vrijeme osjeke, do donje granice područja zajednice morskih cvjetnica. U južnom Jadranu morske cvjetnice rastu do prosječne dubine od 35 metara. U infralitoralu vladaju vrlo povoljni ekološki uslovi za razvoj fitobentosnih (autotrofnih) i zoobentosnih (heterotrofnih) organizama.

Na nepomičnim podlogama infralitorala ovde se sreću mrke alge iz roda *Cystoseira*: *C. barbata*, *C. spicata*, *C. spinosa*, *C. adriatica*, *C. crinita*, *Padina pavonia*, *Fucus virsoides*, *Sargassum vulgare*, *S. linifolium*, zatim zelene *Halimeda tuna*, *Acetabularia mediterranea*, *Ulva lactuca* i crvene *Jania rubens*, *Polysiphonia fruticulosa*. U infralitoralu su prisutne brojne populacije foraminifera *Miniacina* spp. Od sundere prisutne su vrste *Spongia officinalis*, *Aplysina aerophoba*, kao i vrste iz porodica Chondrosiidae i Ircinidae. Brojne su školjke *Cardita*, *Cardium*, zatim puževi *Cerithium rupestre* i *C. vulgatum*, *Gibbula adansonii*, *Rissoa variabilis*, briozoe *Scrupocellaria*, *Flustra*, *Shizoporella*, a od bodljokožaca morski ježevi *Arbatia lixula*, *Sphaerechinus granularis*, *Paracentrotus lividus*, morske zvijezde *Echinaster*, *Asteropecten*, *Marthasterias*, kao i tunikata- ascidije iz rodova *Diedemnum*, *Diplosoma*, *Perophora*. U području infralitorala živi i veći broj vrsta riba iz porodica Labridae, Gadidae, Blennidae, Maenidae, Sparidae (*Boops*- bukva, *Dentex*-zubatac, *Sparus*-orada, *Oblata*-ušata i Gobidae- *Gobius* (glavoči).

Na pomičnim pjeskovitim i muljevitim podlogama infralitorala u zoni HercegNovskog zaliva prisutne su morske cvjetnice *Posidonia oceanica* na dubinama i do 35 m. i *Cymnodocea nodosa* na dubinama do 15 metara. U toku posljednjih desetak godina primijećena je tendencija povlačenja naselja *Posidonia oceanica* i naseljavanje istih područja od strane manje zahtjevne *Cymnodocea nodosa*. U području morskih cvjetnica živi svijet bentosa je



veoma raznovrstan. Tu su prisutne modrozelenne alge iz rodova *Nostoc* i *Anabena*. Od životinja sreću se i meduze *Eleutheria* sp., zatim puževi opisthobranchiati *Glossodaris gracilis* i prozobranchiati- *Phasianella speciosa*, *Bittium reticulatum* i vrste iz roda *Rissoa*. U području morskih cvjetnica je prisutno više vrsta izopodnih, amfipodnih, kopepodnih i dekapodnih rakova, uključujući tu i jastoga - *Palinurus vulgaris*. Česta je i periska (palastura) *Pinna nobilis*- najveća jadranska školjka, koja je donjim krajem ukopana u pješčanu podlogu. Hrani se filtriranjem organskih čestica, kojih ima u većim količinama u ovom području. Palasturu obično prati rak čuvar *Pinnotheres pinnotheres*. Sesilni oblici infralitorala su sunđer *Leucosolenia*, polihete *Spirorbis*, briozoe *Electra posidoniae* i sinascidije *Botryllus*.

### Cirkalitoral

Možemo reći da se sa cirkalitoralom u značajnijem obimu unutar čitavog Bokokotorskog zaliva srijećemo zapravo samo u delu HercegNovskog zaliva gde se dubine dna kreću iznad 50 i dostižu 60 m. Cirkalitoral Bokokotorskog zaliva prekriva terigeni mulj, zbog čega je veoma intenzivna bioprodukcija. To područje naseljavaju antozoe iz grupe *Gorgonaria*, zatim drugi sesilni oblici, morski ježevi *Brissopsis lyrifera*, *Echinocardium cordatum*, morski krastavci *Holothuria tubulosa*, zvezde *Asteropecten aranciacus*, zmiljuljice *Ophiura texturata*. Ovo područje naseljava veliki broj vrsta riba (*Pagellus*- arbun/rombun, *Pagrus-pagar*, *Maena-gira*, *Mullus*- barbun/trilja, *Merluccius*- oslić, *Boops*-bukva).

Kao zaključak moguće je istaći da je biocenoza obalnih terigenih muljeva razvijena duž cijele istočne obale Jadrana, a posebno je dobro razvijena u predjelima zatišja i oslabljenih pridnenih struja tj. u onim područjima gdje hidrodinamika omogućava taloženje sitnih muljevitih čestica. Dakle najveći dio živog svijeta morskog dna u čitavom priobalnom moru Crne Gore čini ova biocenoza. Njen najrazvijeniji dio (facies sesilnih formi) formira se usporenim procesom sedimentacije, koji omogućava da na podlozi – sedimentu ostaju prazne ljuštare i drugi fragmenti čvrste prirode, za koje se u tim uslovima sesilni oblici mogu prihvatiti. Čestice terigenih muljeva su manjeg prečnika od 100 mikrona. One nastaju daljim usitnjavanjem granula pijeska ili šljunka, a jednim dijelom dospijevaju u more sa kopna, riječnim tokovima ili spiranjem kopna padavinama.

U Bokokotorskom zalivu ova biocenoza zauzima najveći dio i to centralni dio Zaliva, a samo je parcijalno modifikovana i to na onim predjelima gde je prisutan priliv slatke vode.

Ispitivanje mikrobioloških parametara smatra se jednim od najznačajnijih pokazatelja zagađenja morskog ekosistema fekalnim otpadnim vodama. U more dospijevaju različite grupe mikroorganizama, od kojih neke mogu biti patogene, dakle uzročnici različitih infekcija i bolesti. Na osnovu stepena zagađenja definiše se sanitarni kvalitet morske vode. Patogeni i drugi alohtoni mikroorganizmi (kojima more nije prirodno stanište) dospijevaju u more najvećim dijelom kroz ispuste komunalnih otpadnih voda. Isto tako zemlja (tlo) može biti značajan izvor alohtonih mikroorganizama, čemu posebno doprinose vjetar i ispiranje tla putem kiše.

Kvalitet morske vode u odnosu na biodiverzitet u akvatorijumu-morski ekosistem predstavlja kompleksnu sredinu sastavljenu od velikog broja komponenti žive i nežive prirode. Među živim organizmima zastupljeni su kako planktonski tako i nektonski a unutar te grupe su prisutni bentosni i pelagični organizmi. Prisustvo mikroorganizama u morskoj sredini je od izuzetne važnosti u procesima kruženja materije i energije kroz sistem.



Za procjenu kvaliteta kao i zaštite određenog akvatorijuma, s ciljem postizanja dobrog ekološkog statusa i ekološkog potencijala, bitan parametar je i sanitarni kvalitet vode određenog područja.

Bakterijske grupe poput fekalnih koliforma i enterokoka su kvantitativno povezane s fekalnim materijalom budući da prosječan čovjek preko fekalija dnevno oslobađa u okolnu sredinu oko 1011 mikroorganizama, među kojima ima oko  $2 \times 10^9$  koliforma i  $5 \times 10^8$  enterokoka. Zbog toga se ove bakterije univerzalno koriste za određivanje sanitarnog kvaliteta mora. Ukupni koliformi korišteni su dugi niz godina kao glavni pokazatelj sanitarnog kvaliteta mora. U ovu grupu spadaju rodovi *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* i *Enterobacter*. Fekalni koliformi su podgrupa ukupnih koliforma koja pokazuje direktnu povezanost s fekalnim materijalom toplokrvnih organizama. Uključuju rodove *Klebsiella* i *Escherichia*. Kao i ukupni koliformi, fekalni koliformi su indikatori svježeg zagađenja, međutim smatraju se boljim pokazateljima zbog specifičnosti porijekla i minimalne mogućnosti razmnožavanja u morskoj sredini.

Fitoplanktonske alge su primarni organski producenti na račun kojih se, direktno ili indirektno, održava čitav živi svijet u vodi. Ovi mikroorganizmi čine početnu kariku u lancima ishrane. Ipak njihov pretjeran razvoj može dovesti do obogaćivanja ekosistema hranljivim supstancama, odnosno eutrofikacije, što prati promjene u zajednici fitoplanktona, rast algi i povećanje biomase i dolazi do mogućeg toksičnog „cvjetanja“ algi. Ukoliko količina akumuliranih organskih supstanci prevazilazi nosivost sistema, hipoksija može dovesti do pada ribarstva i prinosa ostriga, lošeg kvaliteta vode i poremećaja cijelog ekosistema. Među ovim organizama ima i vrsta koje su toksične i mogu dovesti do velikih problema kod ljudi usljed konzumacija hrane koja je zagađena tim algama.

Unošenje štetnih vodenih organizama i patogena (HAOP) balastom postaje sve veći problem. Godišnje se u luke u Jadranskom moru sa brodova ispusti 10 miliona tona balastnih voda. Dokazano prisustvo štetnih vodenih organizama i patogena (HAOP) u balastnim vodama koje se ispuštaju u luke na Jadranu. Više od 70 alohtonih (unesenih) vrsta zabilježeno je u Jadranskom moru, od kojih 12 spada u listu "100 najgorih", a većina potiče upravo iz balastnih voda.

### *Postojeća zaštićena prirodna dobra*

Kotorsko - Risanski zaliv je zaštićen 1979 godine Odlukom Opštine Kotor<sup>15</sup> i upisan na UNESCO-vu Listu Svjetske prirodne i kulturne baštine<sup>16</sup>

Pored navedenog na teritoriji Opštine Kotor, u zoni Morskog dobra nalazi se i zaštićeni primjerak stabla - *hrasta medunca u Orahovcu*<sup>17</sup>.

- Planirana zaštićena prirodna dobra

*Brdo Vrmac* - PPCG iz 2008. godine planirano je stavljanje pod zaštitu brda Vrmac na teritoriji opština Kotor i Tivat u kategoriji *Regionalni park*. Starim PPO Kotor takođe je bilo

<sup>15</sup> Odluka Skupštine Opštine Kotor o proglašenju Kotora i njegovog područja za prirodno i kulturno-istorijsko dobro od posebnog značaja, od 14. juna 1979. godine ("Službeni list SRCG", br 17/79, Opštinski propisi)

<sup>16</sup> Upis na UNESCO-ovu Listu Svjetske prirodne i kulturne baštine izvršen je na III-ćoj sjednici Komiteta za svjetsku baštinu 26. 10. 1979. godine u Luxoru, Kairo, Egipat. Original *Povelje o upisu prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora* (geografsko područje Kotorsko-Risanskog zaliva) nalazi se u kabinetu predsjednika SO Kotor. Zaštićeno područje obuhvata ukupno 12.000 hektara kopna i 2.600 hektara morske površine

<sup>17</sup> Stavljeno pod zaštitu kao hortikulturni objekat u Rješenju o zaštiti objekata prirode, dio VI – Hortikulturni objekti, Sl. list SRCG br 30/68



planirano formiranje Regionalnog parka Vrmac, ali je ta odredba u izmijenjenom PPO (2008) načelno promijenjena tako da je predložena kategorija *Predio posebnih prirodnih odlika Vrmac*. Za sada, za to zaštićeno područje nije urađen stručni nalaz - Studija zaštite, niti je isto stavljeno pod zaštitu, a time mu nije određen /osnovan upravljač. Orientaciona površina ovog zaštićenog prirodnog dobra je oko 31,5km<sup>2</sup> u granicama koje administrativno obuhvataju djelove teritorija Opštine Kotor (≈13,75km<sup>2</sup>) i Opštine Tivat (≈17,75km<sup>2</sup>).

*Morinjski zaliv* - Prijedlog za stavljanje Morinjskog zaliva pod zaštitu dat je u studiji prirodne i kulturne baštine tog područja u kojoj je Zavod za zaštitu prirode Crne Gore dao prijedlog granica zaštićenog područja (13.908ha) u kategoriji *spomenik prirode*.

### *Zona od rta Trašte do Platamuna*<sup>18</sup>

*Kostanjica* - Lokalnim Akcionim planom za biodiverzitet Opštine Kotor (2014) predloženo je stavljanje pod zaštitu autohtonih sastojina koštanja i lovora *Lauro-Castanetum sativae* iznad Kostanjice (do nv od oko 200m) u kategoriji *posebni prirodni predio* čija je (orientaciona) površina oko 5.500ha (Izgradnjom turističkog i apartmanskog naselja na ovom lokalitetu dio ovih sastojina je već trajno uništen, koji se treba rekultivisati prema preporukama UNESCO Komisije, te u skladu sa tim i ovim Izvještajem)

*Pojedinačni dendrološki objekti* - Stablo crne topole (*Populus nigra*L.), kao najstarije drvo u srcu grada Kotora, na Trgu od Kina, posađeno poslije snažnog zemljotresa 1667. godine.

## **2.9. Pregled osnovnih karakteristika pejzaža**

Cjelokupni prostor morskog dobra, sa neposrednim zaleđem, odlikuje se izrazitim, jasno uočljivim strukturnim elementima koji mu daju poseban pejzažni identitet.

Specifične i raznolike prirodne vrijednosti (orografske karakteristike, karakteristike autohtone vegetacije) i vrijedno graditeljsko naslijeđe međusobno se prožimaju, uz obilje detalja (autohtona flora), čineći jedinstvenu - harmoničnu cjelinu.

Prirodno i kulturno-istorijsko područje Kotora je integralni dio impresivnog zaliva Boke Kotorske koje čine četiri međusobno povezana zaliva uokvirena visokim planinama i skoncentrisana oko centralne vizuelne ose koja integriše ove elemente u izuzetan pejzažni ansambl. Sem Kotorskog i Risanskog zaliva, koji obuhvataju zaštićeno Područje, Boku čine još i Tivatski i Hercegnovski zaliv. Ova četiri zaliva i njihova kulturna dobra predstavljaju integralnu cjelinu. Cijelo područje Boke Kotorske predstavlja cjelinu kako u prirodnom, geografskom, istorijskom, kulturnom smislu.

Prednji (Hercegnovsko-Tivatski) dio Bokokotorskog zaliva je otvorenih, širokih vizura, oivičen blagim padinama pod bujnom, vazdazelenom mediteranskom vegetacijom tipa makije, sa prostranim Tivatskim poljem i dva „zelena“ ostrva obrasla gustim rastinjem (Ostrvo cvijeća i Sveti Marko), te odiše specifičnom pitomošću.

Unutrašnji (Kotorsko-Risanski) dio dublje je zašao u kopno, dinamičniji je i raščlanjen na dva kraka - zaliva između kojih su, naspram Veriga, smještena ostrvca Gospa od Škrpjela i Sveti Đorđe, a na obali Perast, „grad kapetana“ sa baroknim zdanjima. Visoki, monumentalni, stjenoviti masivi strmo se nadvijaju nad more. U priobalnom dijelu, koji se

<sup>18</sup> Studija zaštite za zaštićeno prirodno dobro Platamuni (Agencija za zaštitu prirode i životne sredine)



nalazi pod uticajem tipične maritimne klime, od Veriga do Donjeg i Gornjeg Stoliva i na Svetonikoljskom grebenu, od Donje do Gornje Kostajnice, zastupljene su sastojine vazdazelene mediteranske vegetacije crnike i crnog jasena - tipa makije. Zajednica grabića i kostrike pokriva djelove područja pod uticajem prelazne, maritimno-kontinentalne klime. Tipične sastojine ove zajednice, u kojima su optimalno zastupljeni grabić i hrast medunac, nalaze se na nešto položenijim terenima i u dolinama, kao što su: padine Vrmca, Škaljari, Donji Orahovac, Dobrota, Dražin Rt, Strp i Morinj, dok su se na području od Donjeg Orahovca do Risna, kao posljedica degradacije ove zajednice, razvile rijetke i niske šikare u kojima preovlađuju drač, šipak i primorska kleka.

Specifičan identitet pejzažu daju naselja duž same obale (Kotor, Dobrota, Risan, Perast, Prčanj) sa bogatim graditeljskim naslijeđem, predstavljenim baroknim palatama, skladnim ribarskim kućama, ostacima srednjovjekovnih kula i zidina, karakterističnim pristaništima na obali - "ponte" i "mandraći". Uz postojeće ruralne ansamble protkani su maslinjaci, zasadi agruma i mali porodični vrtovi "đardini". Egzotična flora naselja, skladno uklopljena u ambijent, upotpunjuje pejzažni izraz Kotorsko-Risanskog zaliva koji zrači neodoljivom ljepotom, sigurnošću i savršenom dovršenošću.

Bogata egzotična flora naselja, dobro prilagođena datim uslovima sredine, estetski obogaćuje i oplemenjuje pejzaž priobalnog dijela Bokokotorskog zaliva. U parkovima i vrtovima Boke Kotorske gaji se oko 170 stranih vrsta drveća, žbunja i povijuša, donijetih iz raznih krajeva svijeta.

Sliku područja upotpunjuju i manje površine pod kulturama alepskog bora, čempresa i primorskog bora.

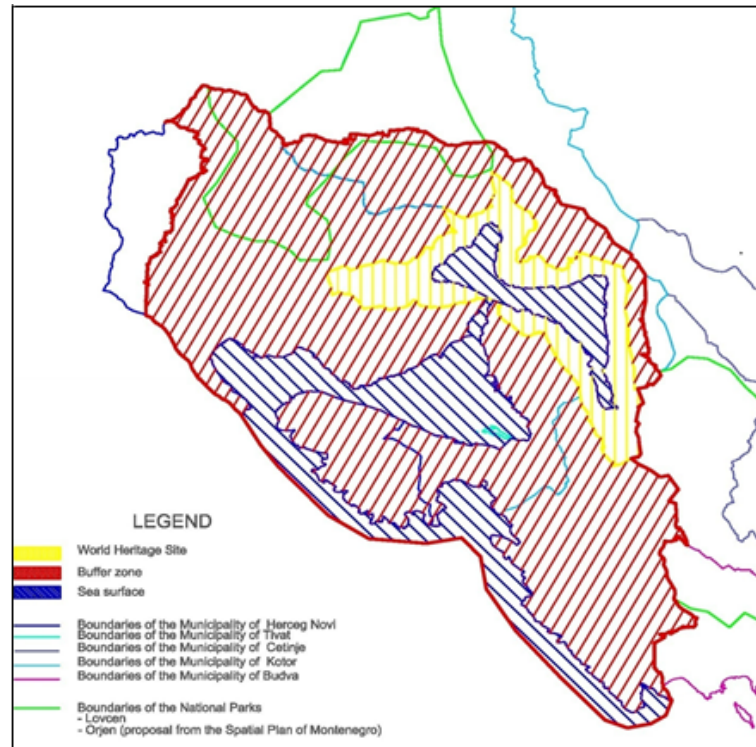
Duž razuđene obale Bokokotorskog zaliva nema prostranih plaža. Male šljunkovite uvalice javljaju se između ponti i mandrača. Izuzetak su šljunkovita plaža u Njivicama i plaža u Igalu pokrivena šljunkom, a u pojasu blatne obale sitnim pijeskom.

Ovakav izgled ovog dijela obale Zaliva, takođe, utiče na kvalitet pejzažnog izraza.

Izuzetna univerzalna vrijednost zaštićenog područja (Menadžment plan prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora):

*„Prema opštim principima Konvencije o zaštiti svjetske baštine, izuzetna univerzalna vrijednost kulturno-istorijskog područja Kotora sadržana je u kvalitetu njegove arhitekture, uspješno ostvarenom jedinstvu gradova i naselja sa prirodnim okruženjem zaliva i u jedinstvenom svjedočanstvu uloge koju je područje imalo u širenju mediteranske kulture na područje Balkana. Značajan je i kvalitet umjetnosti zanatstva čitave geo-kulturne zone, koje svjedoče o jedinstvenom izrazu, nastalom sjedinjavanjem istočne i zapadne kulture. Zona karsta, jedinstvena hidrografija i ekstremne klimatske promjene na vrlo malom području od mediteranskih do alpskih, posljedica jedinstvenih morfoloških i morfogenetskih karakteristika područja, omogućava nastanak mnogobrojnih rijetkih i jedinstvenih vrsta flore i morske faune, što je doprinijelo da se Bokokotorski zaliv svrsta u najljepše zalive svijeta.“*

Integritetu i koheziji opšte strukture pejzaža doprinosi i vizuelna osa „sjever-jug“, koja povezuje Perast preko Veriga sa arhipelagom Tivatskog zaliva i sa poluostrvom Luštica, a koja igra ulogu integratora kulturnog pejzaža.

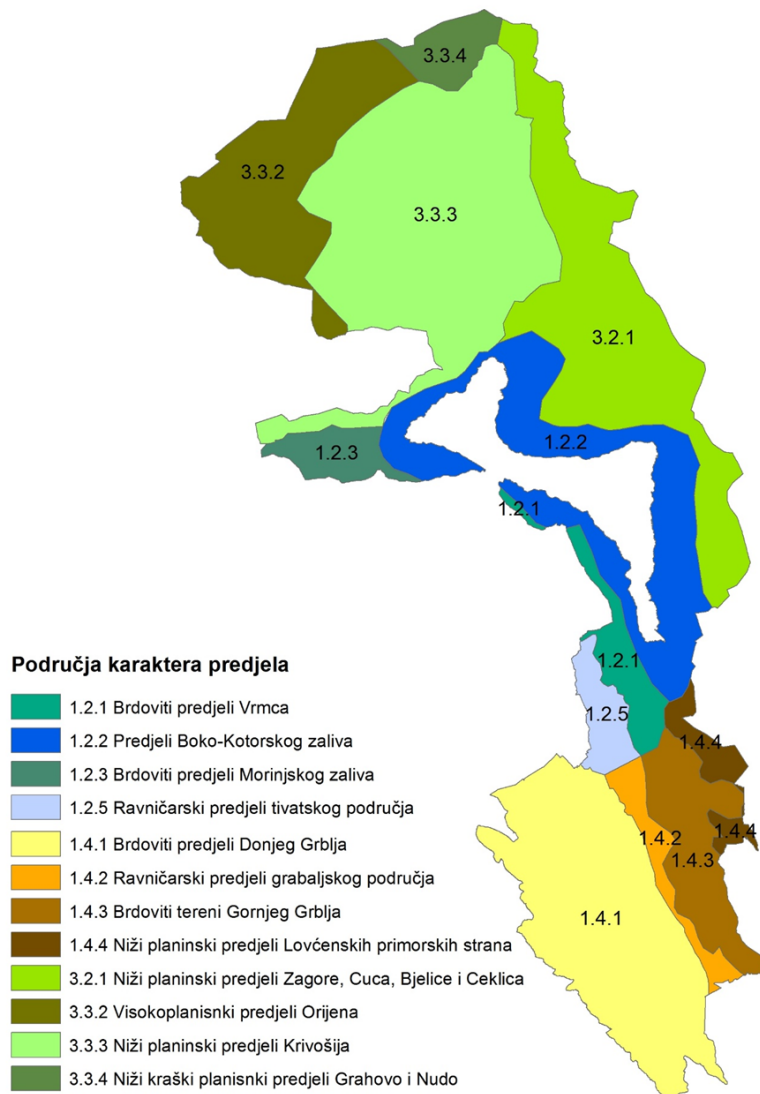


Slika 2.9. Obuhvat Prirodno i kulturno istorijskog područja Kotora (Menadžment plan)

Zaštićena okolina Područja svjetske baštine Kotora određena je polazeći od činjenice da Boka Kotorska predstavlja nedjeljiv region, jedinstvenu cjelinu sa brojnim kohezionim faktorima: Bokokotorskim zalivom sa četiri povezana manja zaliva, kao geografskom odrednicom, njegovim zaleđem sličnih prirodnih karakteristika, zajedničkom istorijom, tradicijom i baštinom.

Područje svjetske baštine Kotor obuhvata istočni dio ovog cjelovitog pejzaža, kao njegov najočuvaniji dio. Prilikom definisanja obuhvata i granica zaštićene okoline uzeti su u obzir slijedeći kriterijumi i aspekti:

- geografska povezanost;
- istorijska i kulturna povezanost područja unutar granica zaštićene okoline sa područjem Svjetske baštine;
- vizuelni aspekt - u obuhvat zaštićene okoline uključeno je područje koje ulazi u vizure/vidno polje zaliva gledano sa mora;
- administrativni aspekt - granica zaštićene okoline uvažava granice sa susjednim opštinama Cetinje i Budva;
- kontakt sa drugim zaštićenim područjima: Nacionalni park Lovćen i Nacionalni park Orjen (u predlogu).



Slika 2.10. Karta područja karaktera predjela Opštine Kotor (izvor: Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Prostorno-urbanistički plan Opštine Kotor, jul 2020.)

Zaštićena okolina Prirodnog i kulturno - istorijskog područja Kotora obuhvata dio akvatorijuma Bokokotorskog zaliva sa Tivatskim zalivom, Kumborskim tjesnacem i Hercegnovskim zalivom uključujući i ulaz u Bokokotorski zaliv sa ostrvom Mamula, Žanjicama, rtom Arza i poluostrvom Ponta Oštra, poluostrvo Luštica, Tivat i naselja duž obale Tivatskog zaliva, Tivatski arhipelag (poluostrvo Prevlaka, ostrvo Sv. Marka, ostrvo Gospe od Milosti), zapadnu stranu poluostrva Vrmac, Herceg Novi i naselja duž obale Hercegnovskog zaliva, padine Orjena sa selima (Ratiševina, Trebesin, Kameno, Podi, Sušćepan, Sutorina, Malta, Lučići), Kruševice, Ubli, Donji i Gornji Grbalj, zaleđe Risna (Ledenice i Crkvice), Gornji Orahovac i Zalaze.

U okviru zaštićene okoline nalazi se veliki broj kulturnih dobara, kao i pojedinačnih objekata, graditeljskih cjelina i specifičnih kulturnih predjela, koji posjeduju kulturne vrijednosti.



Osnovne karakteristika kulturnog pejzaža Prirodno i kulturno-istorijskog područja Kotora su: integritet i kohezija opšte strukture pejzaža, specifična horizontalna struktura (naselja u nizu duž obale zaliva, međusobno odvojena obradivim površinama ili stjenovitim iskonskim pejzažem; priobalna naselja formirana od odvojenih grupacija kuća sa imanjima i obradivim površinama između) i vertikalni profil pejzaža (naselja u priobalnoj zoni sa grupacijama u nizu i izgrađenom obalom, sistemom ponti i mandrača; obradiva imanja, terasasti vrtovi, na višim kotama; stariji sloj naselja u gornjoj zoni, danas uglavnom napuštena; terasasti vrtovi u gornjoj zoni; padine brda sa šumom i stjenovitim terenima; sve zone povezane su mrežom starih puteva/staza).

Brdo Vrmca je poluostrvo koje dijeli Kotorški i Tivatski zaliv, a čiju teritoriju administrativno dijele opštine Kotor i Tivat. Dio Vrmca koji pripada Opštini Kotor ujedno je i dio područja Svjetske prirodne i kulturne baštine UNESCO-a. Morfologija brda Vrmca čini ovo područje jedinstvenim i prepoznatljivim lokalitetom cijelog crnogorskog primorja. Osim jedinstvene morfologije, prirodne vrijednosti Vrmca se ogledaju u raznovrsnim florističko-vegetacijskim i faunističkim karakteristikama. Uzimajući u obzir prirodne karakteristike Vrmca, raznovrsna staništa i bogat biodiverzitet, predloženo je da ovo područje dobije i nacionalnu kategoriju zaštite - Park prirode.

Ključne karakteristike kulturnog nasleđa: Tvrđava Goražde, austrougarska fortifikacija iz XIX vijeka.

Istorijski gradovi: Stari grad Kotor se nalazi u jugoistočnom uglu Bokokotorskog zaliva, u ravnici u podnožju brda Sv. Ivan odvojenog od masiva Lovćen dubokim rasjedom, a koritom Škudre i vrelom Gurdića od susjednog kopna uz more. Trouglasti oblik grada rezultat je njegovih prirodnih obilježja. Čvrste zidine se od podnožja grada penju do tvrđave Sv. Ivan i u potpunosti okružuju gradsko jezgro. Ovakav položaj osigurao je izdvojenost grada kroz vjekove i njegov urbani razvoj i opstanak.

Perast je smješten na jugozapadnom obronku brda Sv. Ilija, nasuprot tjesnaca Verige, prirodnog ulaza u Bokokotorski zaliv. To je malo naselje koje se pruža paralelno sa morskom obalom, sa kompaktnom gustom strukturom i jasnom granicom prema prirodnom okruženju. Zatvorenost je jedna od glavnih odlika ovog grada.

U zavisnosti od konfiguracije terena, sela su zbijena ili obrazovana od grupacija kuća. Obradiva imanja su u manjim poljima ili na terasama nastalim krčenjem šumske vegetacije. Crkve predstavljaju centralne tačke naselja i prostorne dominante. Sela Donjeg Grblja se nalaze na unutrašnjoj strani brda koje se sa zapadne strane izdiže iznad Grbaljskog polja. Na južnoj strani Donjeg Grblja se smjenjuju kultivisana imanja (u udolinama) i prirodne površine sa grupacijama i zaseocima. Prostrano obradivo polje koje čini središnji prostor Krimovica i Zagore se, kod uzvišenja Savina Glavica, povezuje sa susjednim poljem Doli u kojem su smještena sela: Kovači, Višnjevo i Glavati. Doli su se do skoro vjekovima koristilo za proizvodnju žita. Na sjevernoj strani je prostrana površ na kojoj se prožimaju obradive površine sa zaseocima na njihovom obodu i površine pod šumskom vegetacijom (Glavatičići, Pobrđe i Vranovići). U uvali Bigovo je smješteno staro ribarsko selo, a u zaleđu zaliva se prostire obradivo polje sa potokom.

Današnji raspored sela tradicionalne arhitekture, mreža puteva, parcelacija obradivih imanja, položaj dominantnih tačaka u prostoru (tumulusi, crkveni kompleksi), izgled površina pod prirodnom vegetacijom, kao i izgled obale, u najvećem dijelu odgovara stanju iz prve polovine XIX vijeka.



## 2.10. Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine

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, 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. Gospođe).

## 2.11. Naseljenost i koncentracija stanovništva

Broj stanovnika na području Kotora je u poslednjim decenijama neravnomjerno rastao, odnosno opadao, u zavisnosti od područja u kome se naselje nalazi.

Tabela 2.4. Broj stanovnika u Crnoj Gori i Opštini Kotor na osnovu tri posljednja popisa<sup>19</sup>

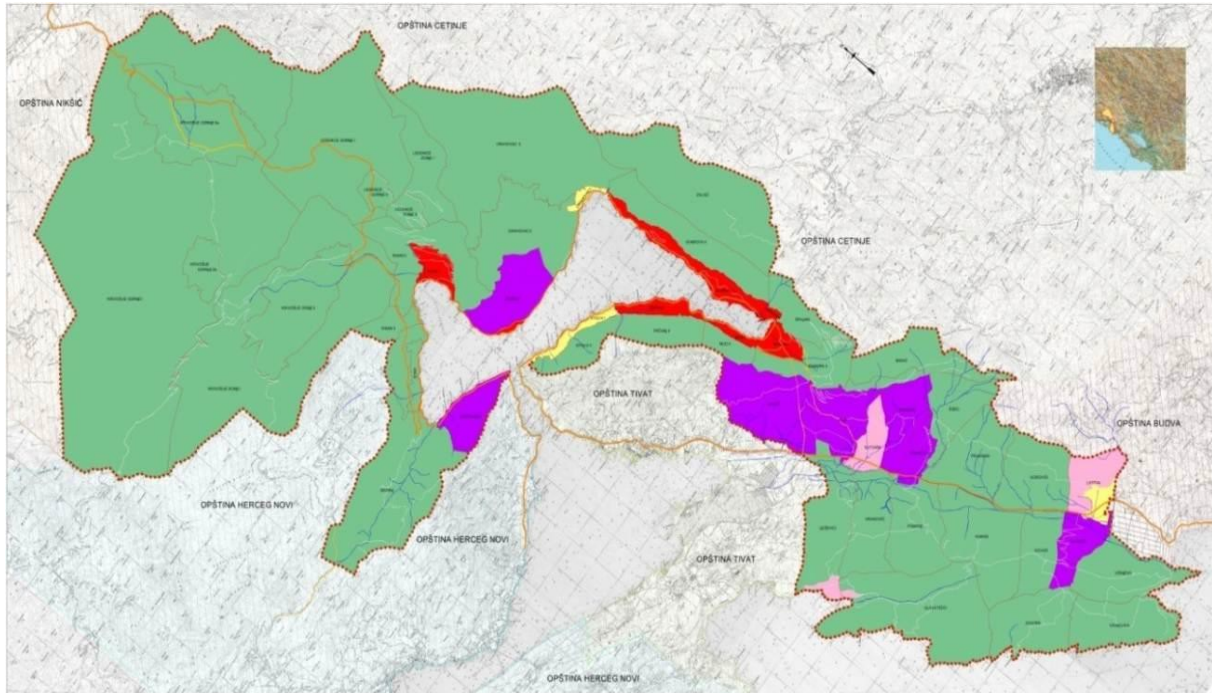
	Broj stanovnika i njegov porast u periodu 1991-2003 -2011-2023			
	1991.	2003.	2011.	2023.
Crna Gora	591269	620145	625266	623633
Opština Kotor	22137	22999	22620	22746

Najveća gustina naseljenosti je u urbanim sredinama je u gradskom centru, Dobroti, Škaljarima, Prčnju, Perastu i Risnu, niža u periurbanim sredinama: Lastvi Grbaljskoj, Stolivu i Orahovcu i Bigovi, zatim slijede Kostanjica, Kavač i sela Grbaljskog polja, a najmanja gustina naseljenosti je u planinskom zaljeđu.

U naseljima u kojima će se realizovati projekat, broj stanovnika prema Popisu iz 2023.god. je iznosio: Perast 237, Risan 1899, Prčanj 1115, Stoliv 298 i Muo 578.

Kada se govori o gustini naseljenosti izrazito turističkih područja, mora se uzeti u obzir i turistička posjeta. Turistička sezona traje tri mjeseca pa je gustina naseljenosti tokom ta tri mjeseca znatno veća.

<sup>19</sup> Popisi stanovništva, Monstat



Slika 2.11. Karta gustine naseljenosti na teritoriji Opštine Kotor

## 2.12. Postojeći privredni i stambeni objekti i objekti infrastrukture

U okruženju projekta nalaze se različiti infrastrukturni i privredni i infrastrukturni objekti (saobraćajna, vodovodna, kanalizaciona, elektro i nn mreža).

Shodno vrsti projekta, u daljem tekstu ćemo prikazati tretman fekalnih voda sa prostora Kotora.

Odlukom o javnom kanalizacionom sistemu i odvođenju otpadnih voda na području Opštine Kotor, javnim kanalizacionim sistemom upravlja Javno preduzeće "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Kotor. Pod javnim kanalizacionim sistemom, u smislu ove odluke, podrazumijeva se sistem za prikupljanje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih i atmosferskih voda naselja i privrede u odgovarajuće prijemnike-recipiente. Pod korisnikom usluga, u smislu ove odluke, smatraju se fizička i pravna lica čija je unutrašnja kanalizacija priključena ili može biti priključena na javnu kanalizaciju. Odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda sa područja Opštine Kotor vrši se putem javnog kanalizacionog sistema, individualnih kanalizacionih sistema-uređaja za prikupljanje, prečišćavanje, odvođenje i ispuštanje otpadnih voda u recipient (u daljem tekstu: uređaj za ispuštanje otpadnih voda). Kanalizacioni sistem u smislu ove odluke obuhvata mrežu kanala od priključka potrošača i objekte kanalizacije koji se nalaze u stanju funkcionalne sposobnosti. Funkcionalna sposobnost kanalizacionog sistema obezbeđuje se održavanjem kanalizacionih objekata, postrojenja, opreme i mreže kanala koji služe za prečišćavanje i odvođenje otpadnih voda, sabiranje iskorišćenih voda od priključka potrošača na uličnu mrežu, odvođenje otpadnih voda kanalizacionom mrežom, prečišćavanje i ispumpavanje iz mreže. Preko kanalizacionog sistema odvede se upotrebljene vode (iz domaćinstava, industrije i drugih grana privrede, itd.) na način i pod uslovima propisanim Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje upotrijebljenih i otpadnih voda u recipient i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju



ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda. Prečišćavanje, održavanje, korišćenje i upravljanje zajedničkim sistemom za prečišćavanje otpadnih voda za opštine Kotor i Tivat regulisano je posebnom odlukom.

- Kanalizacioni sistem

Izgradnja kanalizacionog sistema uslovljena je u prvom redu nepovoljnom konfiguracijom terena tako da su se tek puštanjem u rad kanalizacionog sistema Kotor - Trašte (2001. godine) stekli uslovi za odvođenje otpadne vode iz područja zaliva u otvoreno more, a time i smanjenje zagađenosti morske vode u zalivu.

U kanalizacioni sistem dopijevaju najvećim dijelom tzv. komunalne otpadne vode, tj vode iz domaćinstva i ugostiteljskih objekata. Ugostiteljski objekti u kojima se priprema hrana trebalo bi da su opremljeni separatorima masnoća, međutim mali broj tih objekata je opremljeno istim. Posledica toga su česta začepljenja kanalizacionih cjevovoda.

Osim industrije ležaja, koja ima sopstveni uređaj za predtretman otpadne vode prije ispuštanja u javni kanalizacioni sistem, ne postoji evidencija drugih izvora "posebnih" otpadnih voda.

Sa izuzetkom područja Risna i Industrijske zone, sva otpadna voda iz javnog kanalizacionog sistema se odvodi u sistem postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV), i prečišćava prije ispuštanja u prirodni recipijent. 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.

Javno preduzeće „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. ne raspolaže podacima o izvorima otpadnih voda koji nijesu priključeni na kanalizacioni sistem (vodonepropusne i vodopropusne septičke jame)

Kanalizacioni sistem Kotora se sastoji od kanalizacionog sistema Kotor - Trašte, na kojem se nalazi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda za Kotor i Tivat (PPOV), primarnog sistema (glavnog gradskog sistema), sekundarnih (uličnih) vodova i kanalizacionog sistema Industrijske zone, koji za sada nije u funkciji. Pumpna stanica Peluzica je glavna pumpna stanica i transportuje svu otpadnu vodu iz Kotora ka PPOV. Na sistemu postoji još i osam lokalnih pumpnih stanica i pumpna stanica Solila na sistemu Industrijske zone, koja nije u funkciji. Dužina kanalizacione mreže iznosi preko 40 km.

Na području kotorsko - risanskog zaliva primarni kanalizacioni sistema izgrađen je priobalnim putem od hotela Splendid (Prčanj) do Kavalina (Dobrota) i sva veća naselja na tom području su pokrivena sekundarnom mrežom. Treba naglasiti da nijesu svi objekti na navedenom području priključeni na kanalizacioni sistem.

Sekundarna mreža postoji u Risnu (naselje St. Slanica, Čatovića livade, zgrada gdje se nalazi pošta i sistem bolnice i doma starih), a otpadna voda se (do izgradnje primarnog sistema), ispušta kroz kanalizacione ispuste u zaliv. Industrijska zona je takođe opremljena kanalizacionim sistemom, ali do sanacije pumpne stanice Solila otpadna voda se ispušta kroz havarijski i ispust u zaliv.

Najveći problemi u funkcionisanju kanalizacionog sistema odnose se na neuobičajeno veliku količinu smeća (vlažne maramice i drugi higijenski materijal, tkanina i sl.), povećanu količinu tzv. strane vode (infiltracija kišnice i drenažne vode), ali i pijesak, šljunak i komadi



betona, što izaziva česte zastoje u funkcionisanju sistema i izlivanja otpadne vode iz sistema.

Otpad u kanalizacionom sistemu dopijeva neodgovornim odnosom pojedinaca, dok su najčešći uzrok ostalih problema nelegalni ili nepravilno izvedeni priključci na kanalizacioni sistem. Probijanjem betonskog zida šahte prilikom priključenja, u sistem često dospiju komadi betona ili kamena i pijesak, što izaziva ozbiljne probleme u funkcionisanju pumpi (izaziva zastoje i znatno brže habanje pumpi), a često se dešava da nakon priključenja, prolazi kanalizacionih cijevi kroz zid šahta ostanu ne betonirani tako da kroz te otvore u sistem prodire drenažna voda unoseći sa sobom pijesak.

Kao poseban problem treba istaći uključnje drenažnih cijevi u kanalizacioni kolektor u tunelu Vrmac prilikom sanacije tunela, što je uslovalo povećan dotok vode, a time i povećane troškove prečišćavanja otpadnih voda. Zbog toga će biti neophodno izvesti dodatne radove u tunelu u cilju razdvajanja drenažnih i kanalizacionih voda.

- Priključci na kanalizacioni sistem, stepen pokrivenosti,

Prema podacima preduzeća "Vodacom" od februara 2018.god u Opštini Kotor procenat pokrivenosti opštine kanalizacionim sistemom je oko 50%.

U skladu sa Odlukom o javnom kanalizacionom sistemu i odvođenju otpadnih voda na području Opštine Kotor od 27.12.2012. godine, vlasnici ili korisnici objekata na području Opštine Kotor dužni su svoju unutrašnju kanalizaciju priključiti na javni kanalizacioni sistem najkasnije 3 (tri) mjeseca od stavljanja u funkciju dijela kanalizacionog sistema za određenu lokaciju u kojoj se objekat nalazi u skladu sa odredbama ove odluke i tehničkim uslovima izdatim od strane Javnog preduzeća. Javno preduzeće će isključiti sa vodovodne mreže objekat koji u navedenom roku od ne bude priključen na javni kanalizacioni sistem. Prilikom izgradnje nove kanalizacione mreže i napuštanja stare, vlasnici ili korisnici su dužni da u roku od 3 mjeseca ukinu, odnosno blindiraju staru kanalizacionu cijev.

Tokom analiziranja postojećeg stanja, na tribinama gradjana istaknuto je da je jedan od razloga zašto je nezadovoljavajući procenat priključenih korisnika, visoka nadoknada za priključenje sa pratećim troškovima izvođenja radova.

Poslednje proširenje kanalizacionog sistema izvršeno 2013.godine, ali i pored toga postoji još uvijek značajan broj objekata koji nijesu priključeni na kanalizacioni sistem. Kako bi se obezbijedilo potpuno korišćenje uspostavljenog sistema neophodno je kontinuirano sprovođenje inspekcijskog nadzora i potpuna primjena navedene Odluke.

Nelegalni priključci na kanalizacionom sistemu po pravilu izvode se nepravilno tako da pored formalnih nedostataka (nijesu izmirene obaveze prema Preduzeću, nije evidentiran priključak), u skoro svim slučajevima radovi su izvedeni nepravilno (nije betoniran prolaz cijevi kroz zid šahta, uključena drenaža, septička jama nije isključena iz upotrebe i sl). Posledice navedenog su otežano funkcionisanje sistema, izraženi neprijatni mirisi, oštećenje pumpi i sl.

- Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda

Postrojenje za prikupljanje i pečišćavanje otpadnih voda (PPOV), izgrađeno 2016. godine je zajedničko za opštine Kotor i Tivat, nalazi se u Đuraševićima (Opština Tivat) i u prvoj fazi ima kapacitet 72000 ekvivalent stanovnika (ES- Označava jedinicu opterećenja koja se primjenjuje u izražavanju kapaciteta uređaja za čišćenje otpadnih voda ili opterećenja vodotoka, a dobije se dijeljenjem ukupnog BPK5 (biohemijaska potrošnja kiseonika) sa vrijednosti koja otpada na jednog stanovnika, a iznosi 60 g kiseonika na dan). Sva otpadna



voda koja se transportuje primarnim sistemom, odvodi se na PPOV gdje se prečišćava i prečišćena se ispušta kroz podmorski ispust u otvoreno more . Postrojenje je tipa SBR, (SBR tehnologija sprovodi pročišćavanje sanitarno-fekalnih otpadnih voda uz prisustvo vazduha, uklanjanja nutrijente, biorazgrađuje organske spojeve i snižava koncentraciju azota i fosfora do ispod dozvoljene granice. Ova tehnologija obezbjeđuje primarni i sekundarni tretman otpadnih voda (izdvajanje smeća, pijeska, masti i biološki tretman), a u drugoj fazi je predviđeno povećanje kapaciteta na 90000 ES i dodatni tercijarni tretman (izdvajanje fosfora i azota). Tretman kanalizacionog mulja vrši se najprije biološki, a zatim centrifugama i dodavanjem kreča. Za sada nije riješeno trajno zbrinjavanje kanalizacionog mulja.



### **3. Opis 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.

#### **3.1. Opis fizičkih karakteristika projekta**

Elaboratom se prezentuju cjeline projekta 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

Situacioni prikazi navedenih projekata su dati u prilogu ovog Elaborata.

#### **3.2. Opis prethodnih/pripremnih radova za izvođenje projekta**

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 - Prevenirica 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 "Priladnost 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"

### Projektne 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. Projektne kriterijumi za proračun protoka otpadnih voda

Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
<b>Količina otpadne vode iz domaćinstava</b>			
- 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 ispustiti u kanalizacioni sistem.
Časovni obrazac protoka	-		Prema <i>Water supply guideline book (Taschenbuch der Wasserversorgung)</i> , 14 <sup>th</sup> edition, 2007, Mutschmann / Stimmlmayr.
<b>Stopa infiltracije</b>			
- 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.



Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
- Stopa infiltracije u toku kišnog perioda	100	%	Neizbježni priključci atmosferske kanalizacije na kanalizacionu mrežu putem ilegalnih / pogrešnih priključaka i drugi dotoci atmosferskih voda 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
<b>Cjevovodi kanalizacione mreže</b>			
- 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.
- 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 $\tau_{min}$	$3,4 Q^{1/3}$ Minimum = 1,0	N/m <sup>2</sup>	Minimalni tangencijalni napon na zidu cijevi u funkciji od protoka, u pogledu pokretanja vučenog nanosa. Nanos može prouzrokovati začepljenja 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.
<b>Potisni kanalizacioni cjevovod</b>			
- Minimalni prečnik	DN 80	mm	Kanalizacioni potisi
<b>Materijal cijevi</b>			
- Gravitaciona kanalizacija		PP / HDPE / PE korugovane ili PVC	
- Gravitaciona spec.slučajevi	kanalizacija	DI	Npr.. prolazi ispod željeznice, saobraćajnica ili reka



Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
- Potisne cijevi		HDPE 100	
<b>Šahtovi kanalizacione mreže</b>			
- 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.
- 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
<b>Kućni priključci</b>			
- 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
<b>Potis</b>			
- 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).
<b>Pumpna stanica</b>			
- 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 $\leq 55$ 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 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.

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 pješачki 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  $0.5\text{m}^3$ , 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  $0.5\text{m}^3$ . 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).



### **3.3. Opis glavnih karakteristika 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 zavisiti 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 rezerovara 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.

### **3.4. Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje**

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 upotrebljene 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/m<sup>2</sup>, 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 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 fi 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 pumne 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 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. 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/m<sup>2</sup>, 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.

Sljedeća 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 ispustima 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 Polyethylen), spojene zavarivanjem.

Fitinzi i zatvarači koji će se ugrađivati u šahtove biće od duktilnog livenog gvožđa sa prirubničkim 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, aktiviraćese 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.

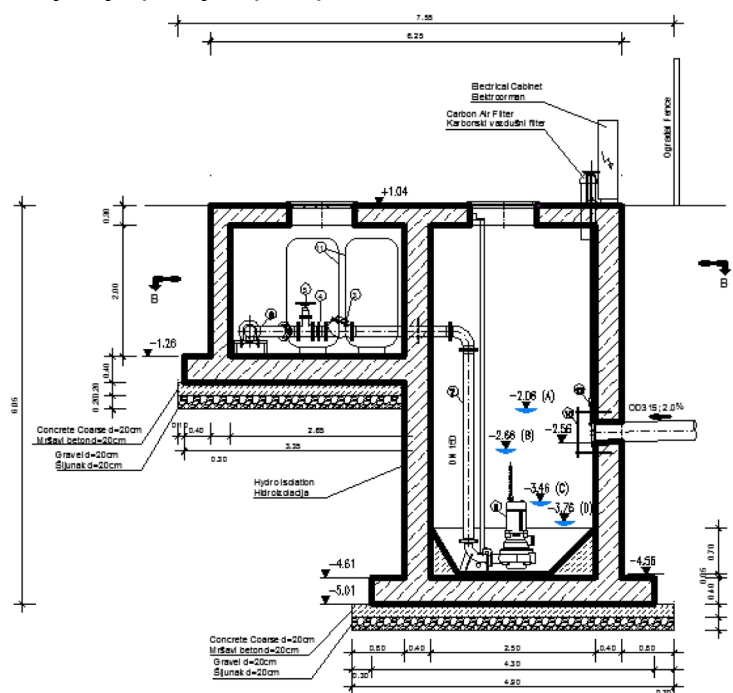
Glavna pumpna stanica Risan je locirana na k.p. 587 K.O. Risan I. Konstruktivno predstavlja potpuno ukopani, armirano-betonski objekat, koji je sačinjen od dvije cjeline - crpilišta i zatvaračnice.

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, objezbeđen 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, objezbeđenaradioničkim 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 agregata 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 gvozdених 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. Prihvataće otpadnu vodu iz



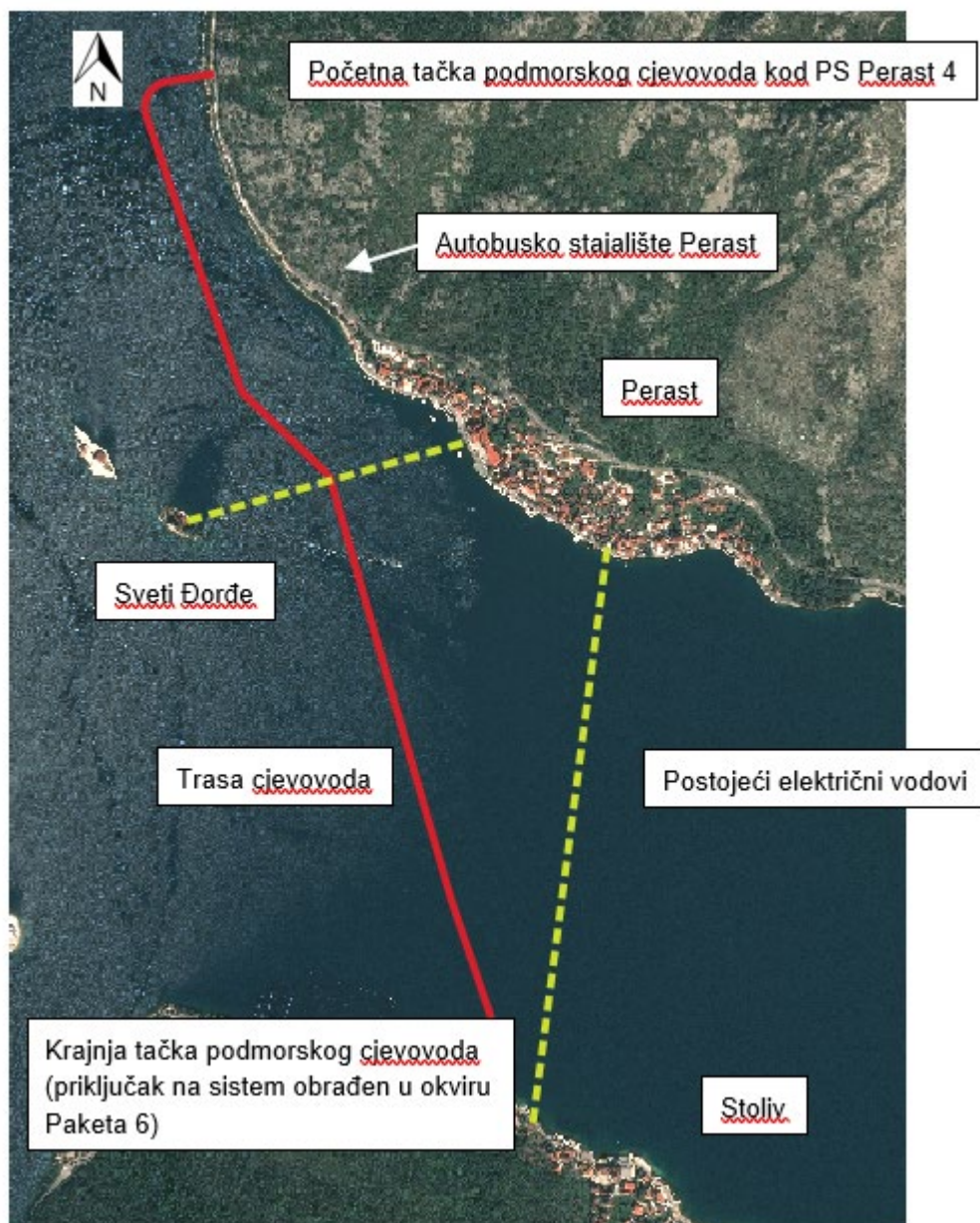
naselja Risan (vidjeti paket 8) i Perasta (vidjeti paket 2) i potiskivače je ka budućem kanalizacionom sistemu na drugoj strani zaliva (od Stoliva ka Prčnju, vidjeti paket 6);

- *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.

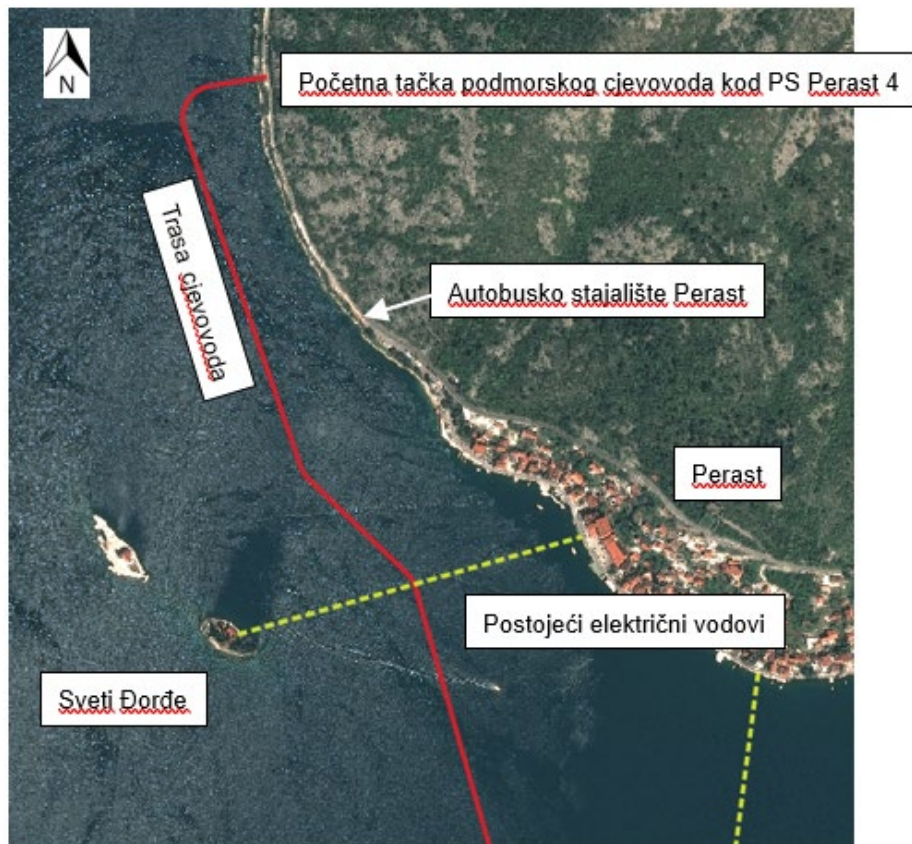


Slika 3.3 Podmorski potisni cjevovod preko Kotorskog zaliva između Perasta i Stoliva

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*

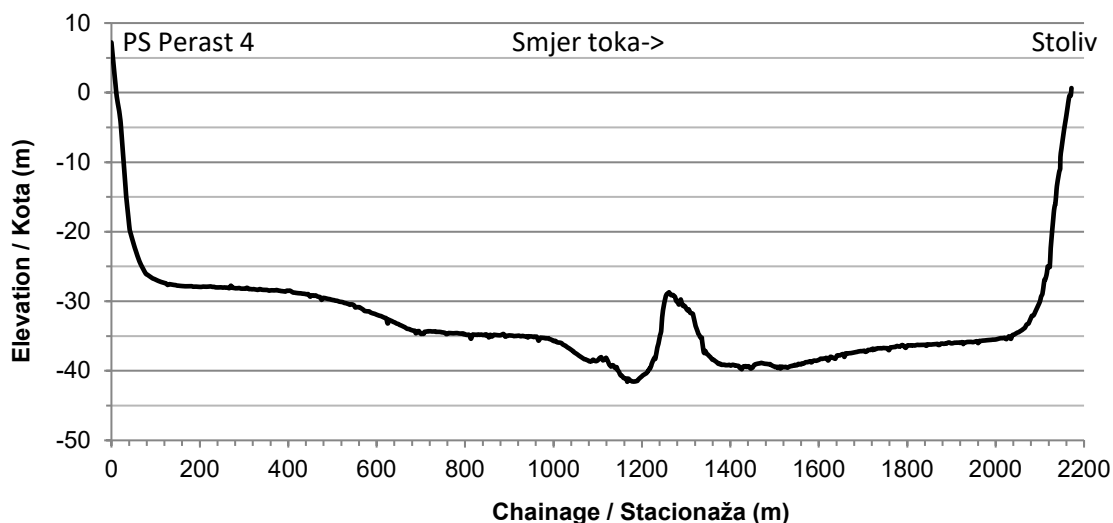
Batimetrijska snimanja su izvršena tokom aprila 2019. i maja 2020. godine. Trasa cjevovoda je određena na osnovu dobijenog modela terena morskog dna. Za određivanje konačne trase i u slučaju mogućih promjena morskog dna u međuvrijemenu, Izvođač je dužan da izvede nezavisno batimetrijsko snimanje i ako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

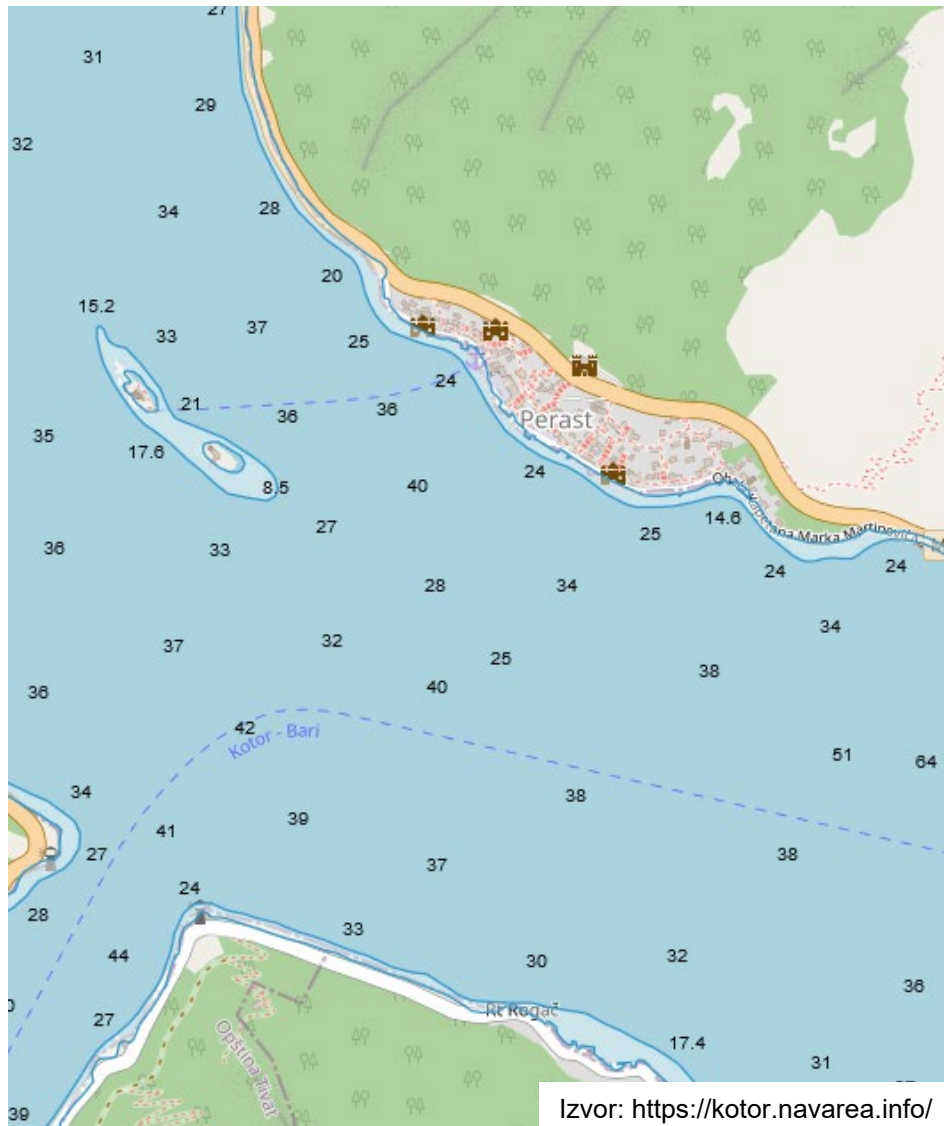
Kao što se može primjetiti, priobalni dio kod PS Perast 4 i kod Stoliva je strma. Promjene kota, isključujući priobalni dio, duž ostatka trase su uglavnom male uz nekoliko izuzetaka: Lokalna visoka prevojna tačka se nalazi na stacionaži 1+260 m. Ovdije se niveleta podiže sa -41.5 m na -28.8 m na dužini 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 pješćana 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.



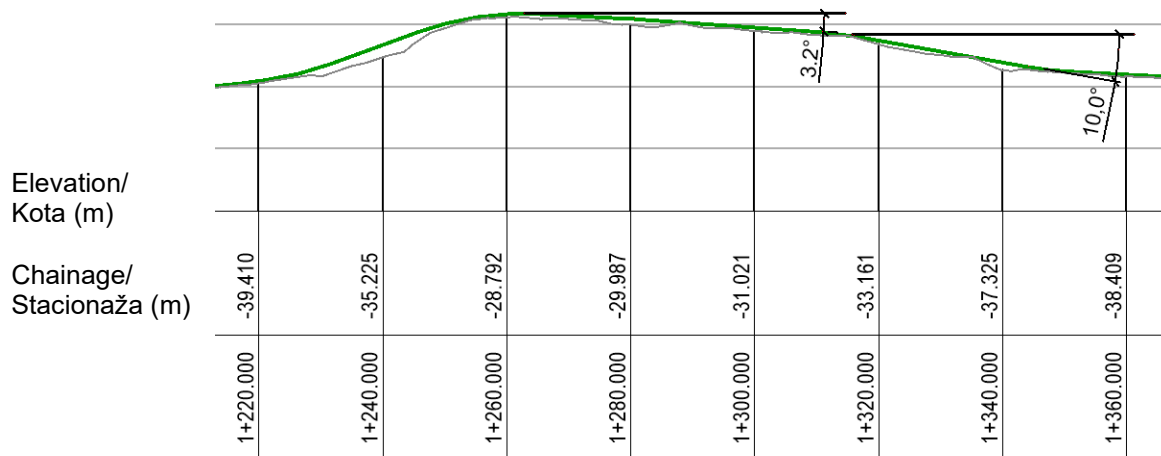
Slika 3.7. Dubine u Kotorskom zalivu

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  $-17.6\%$  ( $3.2^\circ$  do  $10^\circ$ , 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  $\geq 1.1$  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 prevojne 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.

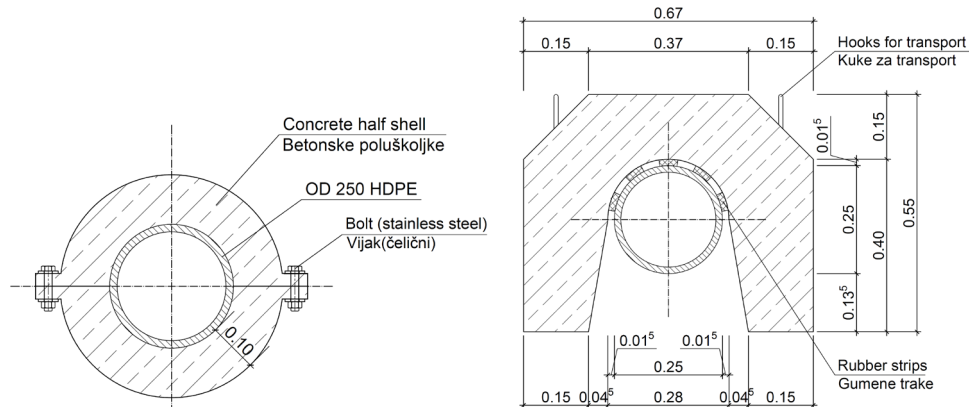
Napomena: Kao što se može primjetiti iz podužnog profila prikazanog iznad, kota ose cijevi na izlivu je ispod kote ose cijevi u PS Perast 4. Posljedica toga je mogućnost pojave gravitacionog tečenja sa proticajem između 23 l/s i 27 l/s čak i bez upotrebe pumpi, a sve u zavisnosti od apsolutne rapavosti 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 odnosi na postavljanje 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 sledi da je prosečan 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 obezbeđivanja 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

Napomena: 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 obezbediti 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



postjepono 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 krucera 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

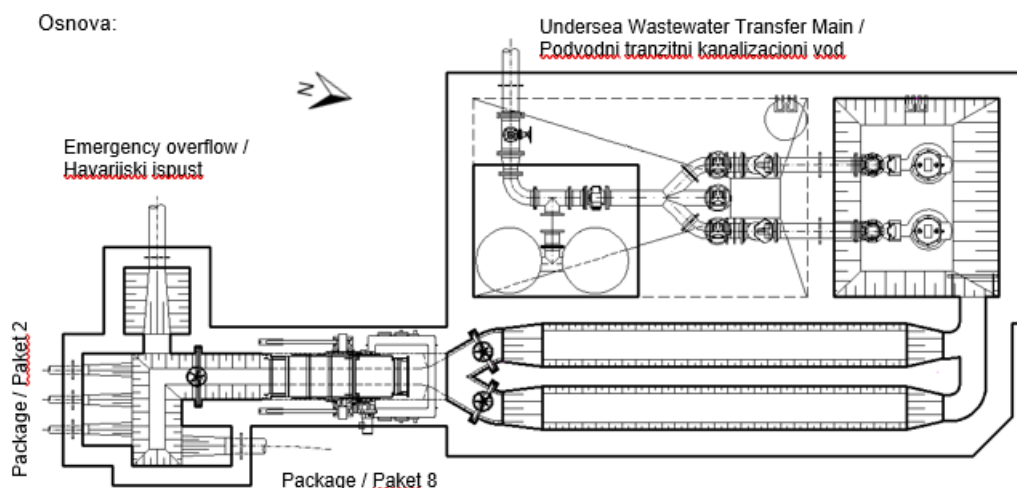


Projektovani kapacitet pumpne stanice Perast 4 je 65 l/s. Sva otpadna voda iz Risna i Perasta će se transportovati preko potisnih cjevovoda u PS Perast 4 (potisni cjevovodi su obrađeni u okviru paketa 2 i 8).

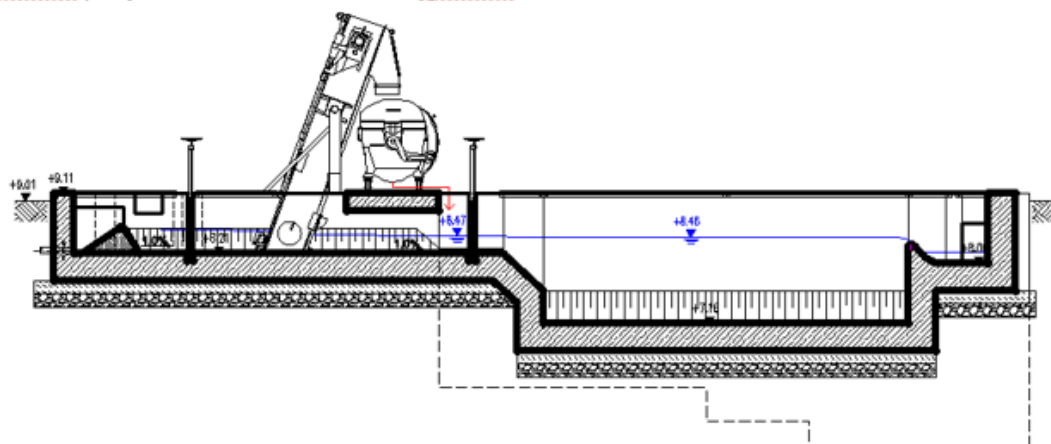
Glavna pumpna stanica Perast 4 je projektovana kao armirano-betonski objekat sa sljedećim glavnim elementima:

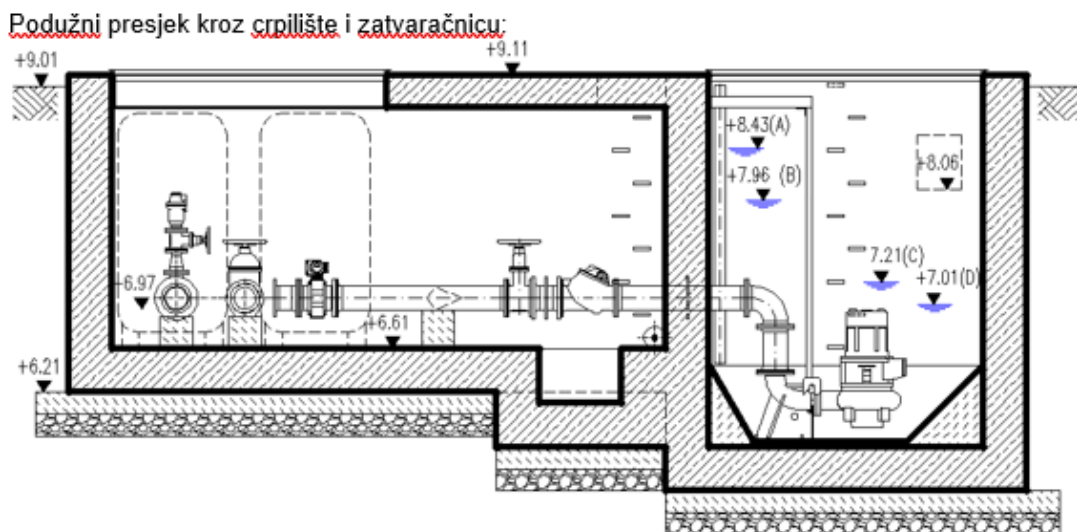
- Ulazna građevina, sa havarijskim ispustom, za prihvat potisnih cjevovoda iz Risna i Perasta;
- Kanal sa rešetkama, opremljen automatskom rešetkom i kontejnerom;
- Dva pjeskolova sa prelivima na krajevima;
- Crpilište sa utopnim pumpnim agregatima za otpadnu vodu;
- Zatvaračnica.

Kota terena na lokaciji je +9.01 mnm. Kota gornje ploče pumpne stanice je +9.11 mnm. Kota dna temeljnih ploča pojedinih segmenta objekta je od +7.81 mnm (ulazna građevina i kanal sa rešetkom), +6.67 mnm (pjeskolov) i +5.31 mnm (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 terena 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 integriran 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 +8.06mm.

Crpilište je unutrašnjih dimenzija 2.50 x 3.00m i dubine 3.40m. Uliv je opremljen umirivačem fluidne struje u cilju smanjenja turbulence 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 ispušt koji je opremljen dodatnim zasunom. Ispušt se može koristiti za pražnjenje cijevnog razvoda unutar zatvaračnice. Udubljenje je postavljeno ispod ispusta i može se koristiti za postavljanje mobilne drenažne pumpe za ispuštavanje izlivena vode.

Pražnjenje celog podmorskog potisnog cjevovoda ka Stolivu nije predviđeno. Međutim, izliv u zatvaračnici se može opciono 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



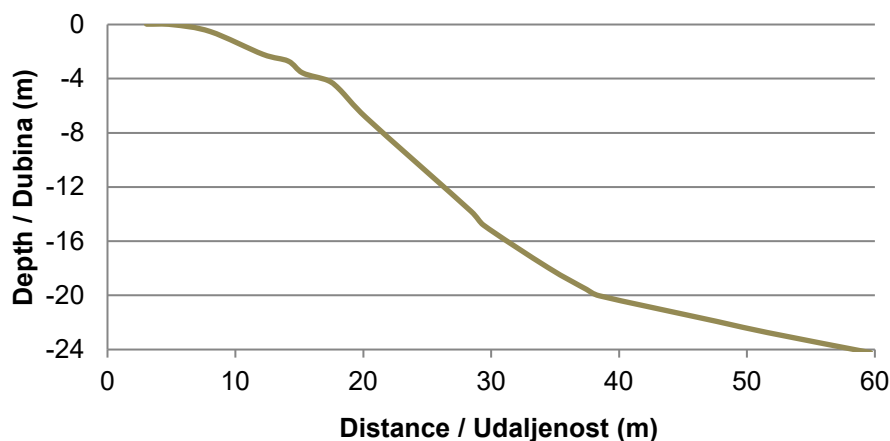
ankera nije dozvoljena. Svi bravarski radovi (izuzev konstruktivnog čelika) unutar pumpne stanice biće od nerđajućeg čelika.

#### 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 preliva 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 nijesu 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 (nijesu 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

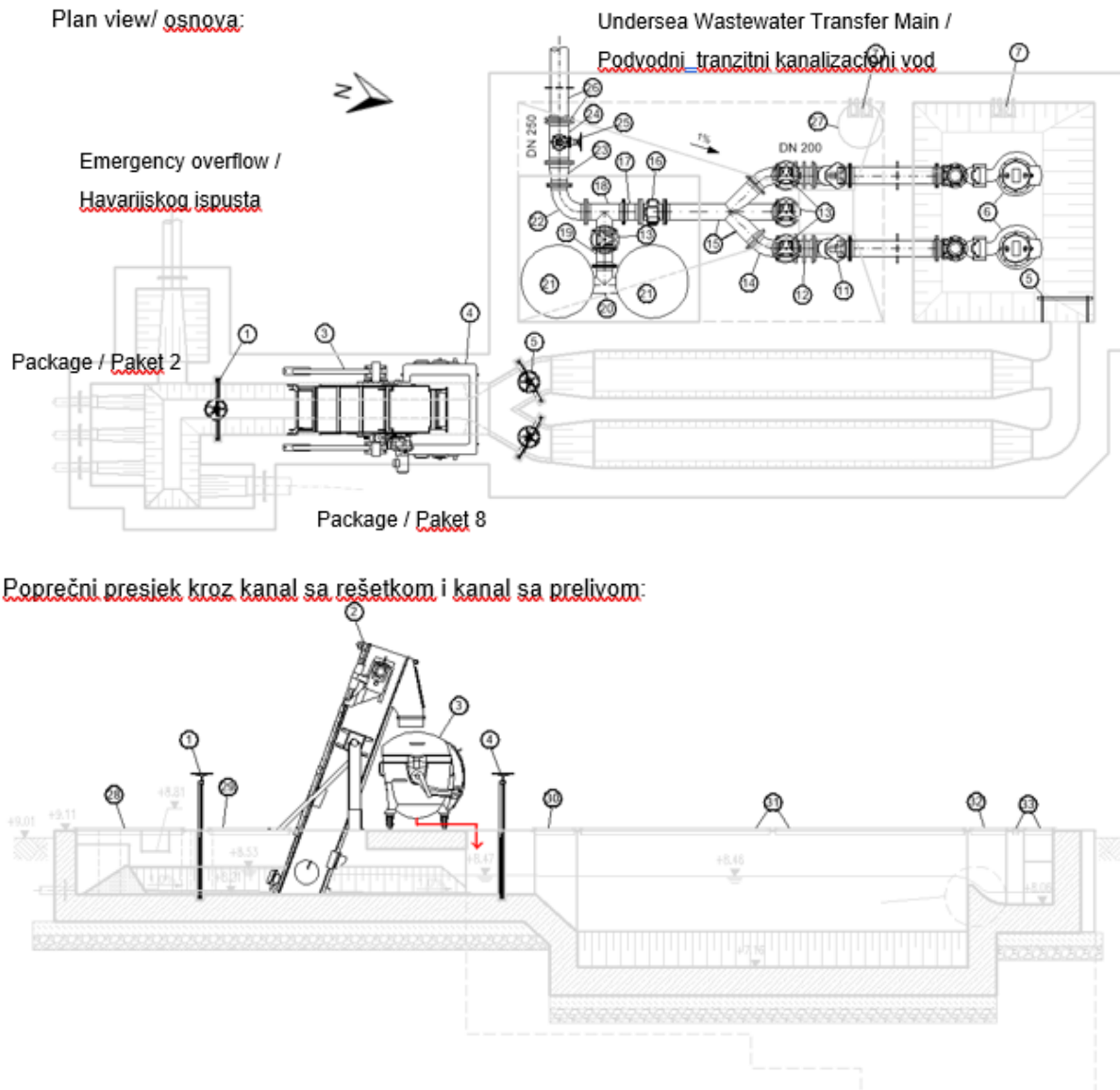
Glavna tranzitna pumpna stanica PS Perast 4 ima ulogu prenosa otpadnih voda prikupljenih u naselju Risan i Perast u kanalizacioni tranzitni sistem u Stolivu.

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.

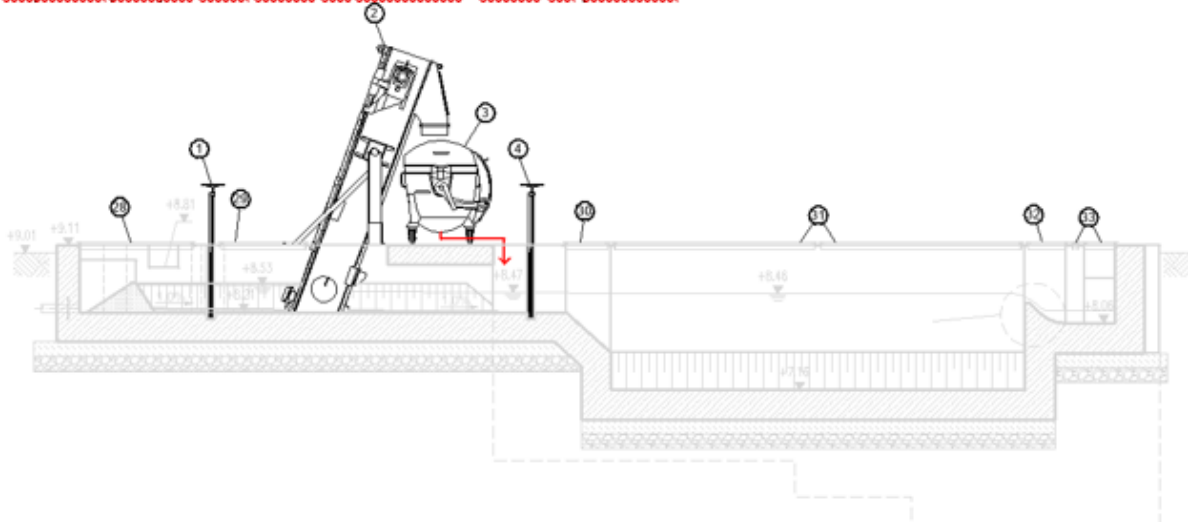
Projektovani kapacitet PS Perast 4 iznosi 65.0 l / s. Sva otpadna voda iz Risna i Perasta biće preusmjerena kroz potisne cjevovode do PS Perast 4.

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 presiek 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, obzirom na to da se prekidi napajanja ne događaju često, isporuka dizel agregata bila je isključena iz obima radova ovog projekta.

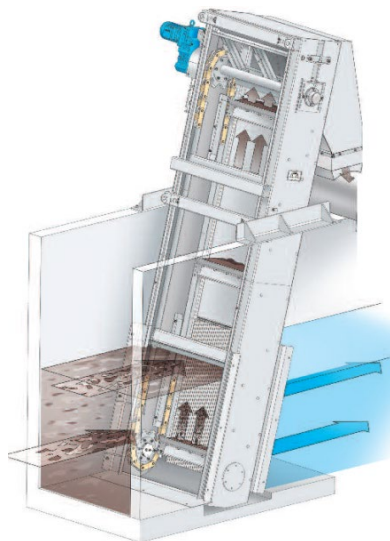
Otpadna voda koja stiže iz potisnih cjevovoda iz Risna i Perasta ulazi u prijemnu komoru. Tri potisna cjevovoda iz Perasta (HDPE OD110, iz PS Perast 1-3) stižu s juga, potisni

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 mnm.

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). Tipski 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 m<sup>3</sup> 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 dopijeva na rešetku.



Na izlazu kanala za mehanički tretman, kanal je podijeljen na dva razdjelna kanala koji su povezani na dva paralelna pjeskolovna kanala. Hidraulički, pjeskolovni kanali omogućavaju sedimentaciju čestica (pjeska) 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 namijenjeni 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 mnm). Čim se dostigne maksimalni nivo vode od 7.96 mnm, jedna pumpa će startovati. Pumpa će se zaustaviti kada nivo vode dostigne 7.21 mnm. Efektivna zapremina crpilišta je 5.60 m<sup>3</sup>. Zaštita od rada na suvo aktivira se na nivou 7.01 mnm.

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.

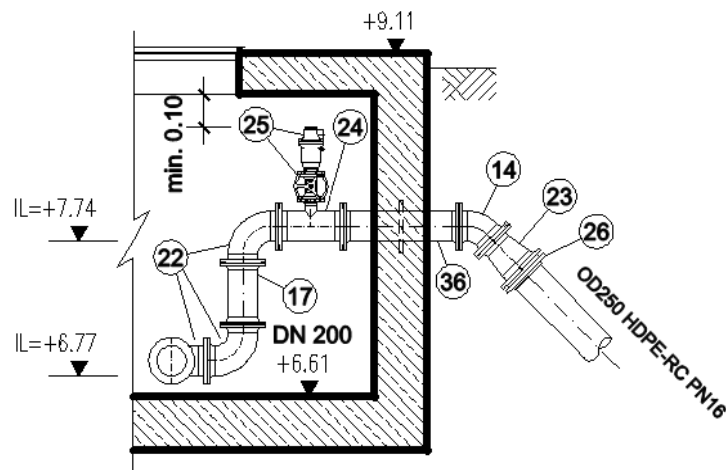
Unutar komore sa zatvaračima, svaki potisni cjevovod opremljen je nepovratnim ventilom i tablastim zatvaračem. Nakon tablastog zatvarača, oba potisna cjevovoda su povezana na zajednički razvodnik DN200. Strana razdjelnika suprotna smjeru proticaja ima otvor koji je opremljen dodatnim tablastim zatvaračem. 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 ispumpavanje 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 mjerачem protoka. Opseg mjerenja treba da obuhvati 30 - 90 l / s. Nakon mjerачa protoka, potisni cjevovod ima priključak na dvije protivudarne posude, svaka zapremine 1.5 m<sup>3</sup>, 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 cjevovodom. 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
<b>Ukupno</b>	<b>6.965</b>	<b>54</b>

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 jedne strane 1.3m iznad kote terena), dimenzija u osnovi 2.6x3.25m, visine 2.77m (2.62m), podijeljen zidom na dvije komore.

Vodnjerni 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 strukturiran 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/m<sup>2</sup>, 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 cjevovod biće HDPE SDR11 PN10 (High Density Polyethylen) 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	200 400	8 8	85 415	RC	4 26
	Uzvodna	PVC	200	8	420	RC	24
2 / PS-St--2	Nizvodna	PVC	400	8	582	RC	25
	Uzvodna	PVC	200	8	1052	RC	40
3 /	Nizvodna	PVC	400	8	294	RC	10



PS-St-3	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
<b>Ukupno</b>	<b>HDPE</b>			<b>3,780</b>	

### *Pumpne stanice*

Makro lokacije sedam pumpnih stanica označene su na slici ispod.



Slika 3.16. Makro lokacije sedam pumpnih stanica

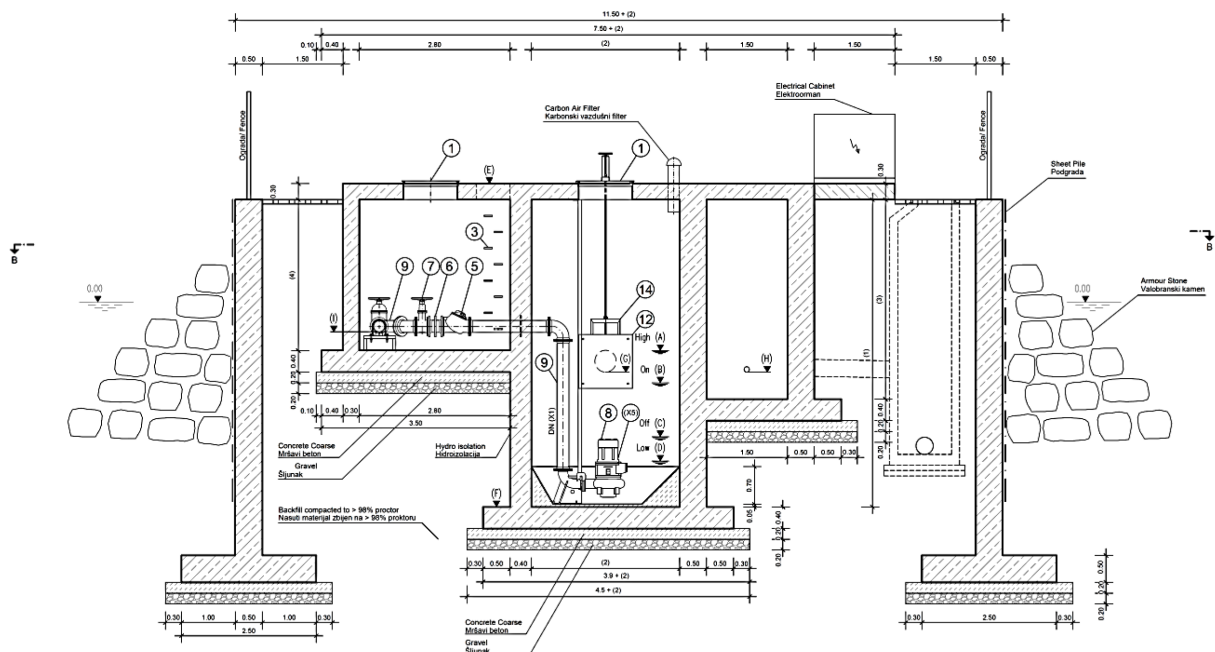
Otpadna voda iz glavnih kolektora dotiče preko PVC cjevi OD400. Visine, dubine i kote dna svih pumpnih stanica specifični za svaku lokaciju. Sa izuzetkom PS-St-2 i PS-Pr-3, pumpne stanice biće smještene na novoizgrađenim platformama na obali.

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 prelivi nalaze se u za to predviđenim šahtovima na ulazu svake pumpne stanice. Ploče za plivajuće materija moraju sprečavati začepljenje ulaska sigurnosnog preliva. Sigurnosni prelivi 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. Tipiski presjek transfernih pumpnih stanica na potezu Stoliv - Prčanj

### 3.5. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode

Shodno vrsti projekta koji je hidrotehničkog karaktera, on će služiti za transport pijaće vode i otpadnih voda.

### 3.6. Prikaz procjene vrste i količine očekivanih otpadnih materija

Usled radova na kopanju rova i šahti nastajće građevinski otpad i zemlja iz rova. Planirano je privremeno zauzimanje zemljane, asfaltne i betonske površine, u cilju iskopa rovova, šahti i pumpnih stanica.

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 skladišti odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina. Projektom nije predviđeno odlaganje bilo kakvog materijala na zemljište.

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

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).

Tokom funkcionisanja projekta nema emitovanja buke, vibracija, svjetlosti, toplote, zračenja (jonizujuća i nejonizujuća). Ovo je jasno jer se radi o podzemnoj hidrotehničkoj instalaciji.

### **3.7. Prikaz tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija**

Sa građevinskim otpadom (izrezani beton i asfalt) će se postupati u skladu sa zakonskim normama (predavaće se ovlašćenom sakupjaču), a iskopana zemlja će se vratiti u rov u cilju njegovog zatrpavanja. Eventualni višak (male količine) će se odvesti na deponiju zemljanog materijala.

Kakos mi i naprijed istakli, sa građevinskim otpadom koji nastane usled izvođenja šahti, te rezanja betonskih i asfaltnih opovršina, postupaće se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG” br. 34/24) i Pravilikom 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).

Tokom izvođenja projekta će nastati i manja količina otpada od cijevi, koji će se sakupiti i odnijeti sa lokacije u magacine izvođača radova a zatim predati ovlašćenom sakupljaču, te komunalni otpad koji će se odlagati u kontejnere.

Tokom funkcionisanja projekta nema nastajanja otpada. Komunalni otpad se odlaže u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG”, br. 34/24). Kontejnere će prazniti nadležnom komunalnom preduzeću.



#### 4. Izvještaj o postojećem stanju segmenata životne sredine

##### 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 intezivne 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 Bokotorskom zalivu<sup>20</sup>

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 mnogih životinjskih vrsta.

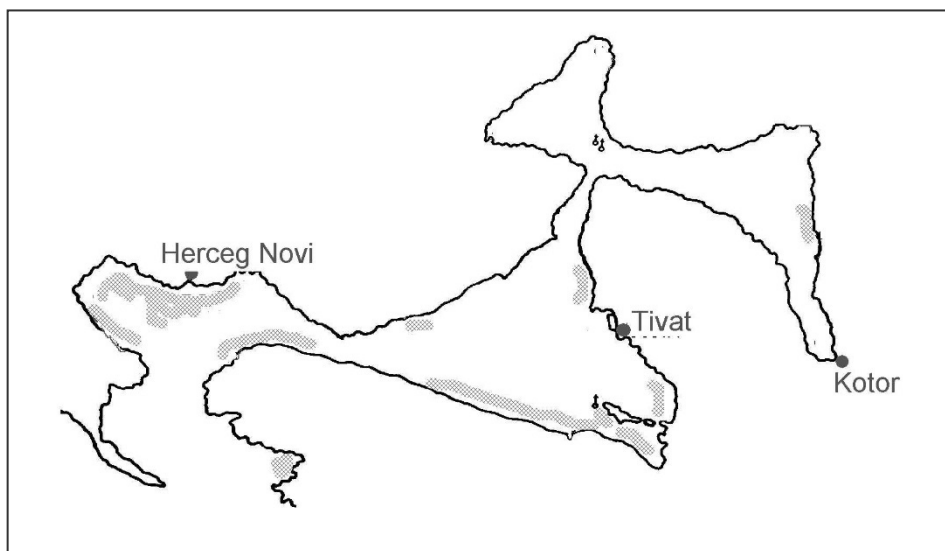
Na pomičnim dnima u Bokotorskom zalivu česta su naselja morskih cvjetnica *Posidonia oceanica* i *Cymodocea nodosa*, a kako se ova naselja nalaze u plitkim, priobalnim regionima u velikoj mjeri su izložena negativnim uticajima čovjeka. Upravo zato, predmet dijela ranijih istraživanja je bilo ispitivanje 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

<sup>20</sup> 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

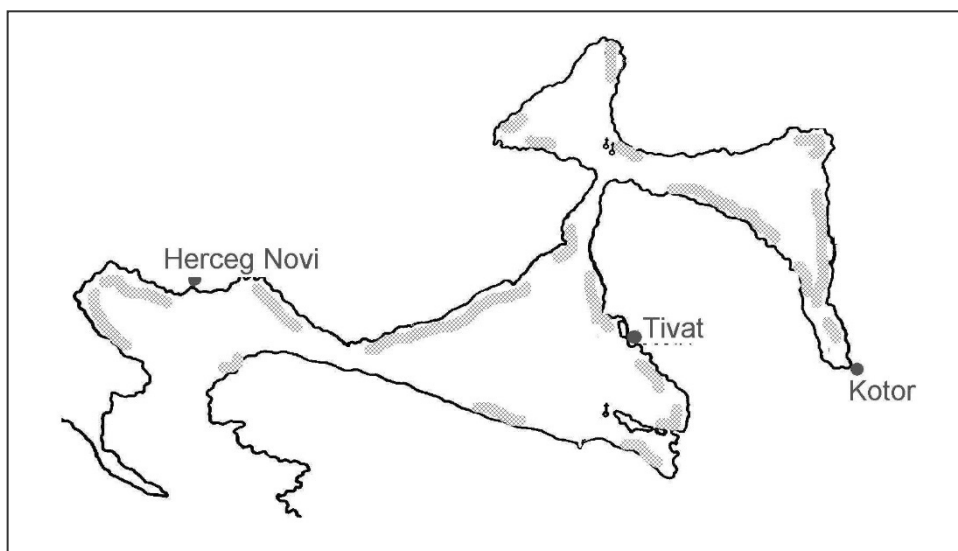
po izdanku, dužine i širine listova, procenta oštećenosti vrhova listova, tj. koeficijenta A%, dužine i širine rukavaca i LAI, tj. indeksa lisne površine.

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 4.1. Naselja morske cvjetnice *Posidonia oceanica* u Bokokotorskom zalivu

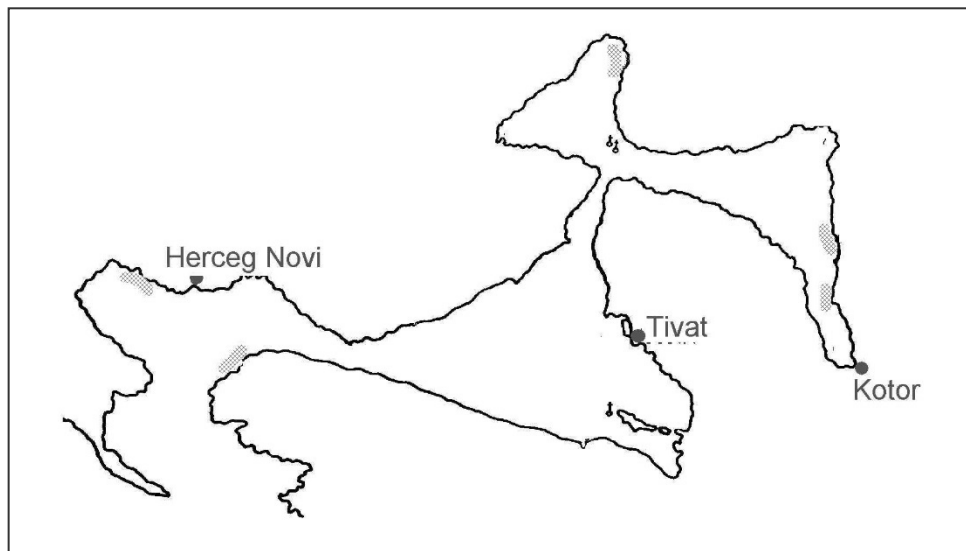
Kao što se može primjetiti naselja obje vrste su u spoljašnjem dijelu zaliva znatno brojnija, a ujedno tu se prostiru i do najvećih dubina. Za vrstu *Posidonia oceanica* najveća konstatovana dubina u zalivu je 25 m, a naselja njenog pratioca u plićim vodama, vrste *Cymodocea nodosa*, su konstatovana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



Slika 4.2. Naselja morske cvjetnice *Cymodocea nodosa* u Bokokotorskom zalivu

Osim ove dvije vrste konstatovano je i prisustvo vrste *Zostera noltii* Hornem. Na označenim lokalitetima (slika 4.3.) 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 4.3. 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 Kotorском 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.

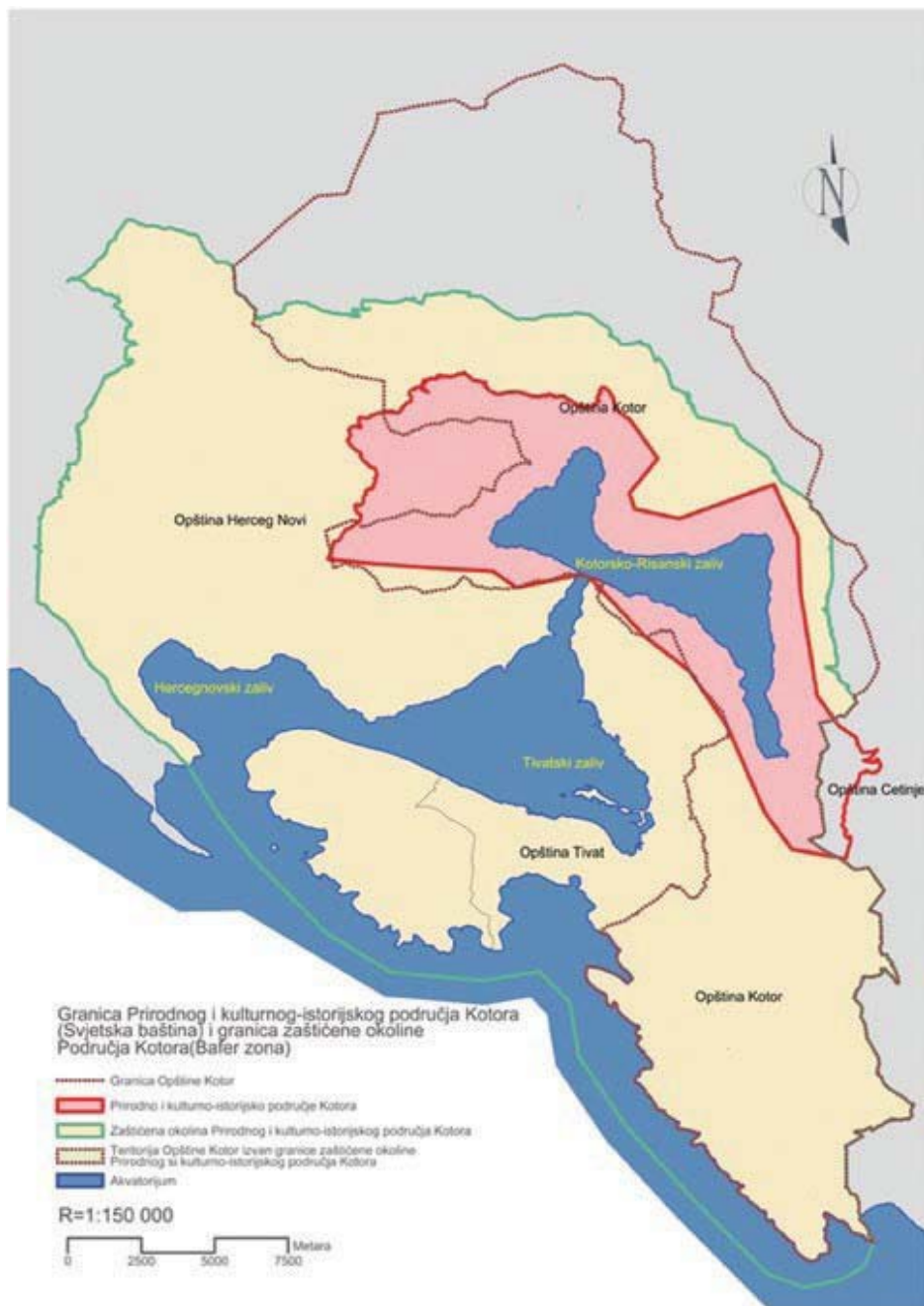
#### *Područje pod zaštitom UNESCO-a*

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 bukovich 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 4.4. Granica Prirodnog i kulturno-istorijskog područja Kotora i granica zaštićene okoline područja Kotora<sup>21</sup>

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

<sup>21</sup> Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za PUP Kotor, Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica, 2019.g.



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.

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. Vjerovatno 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 kanizacionog 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 izgrađene dijelove ili u manjem obimu predvidjeti na neizgrađenim 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.

### 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 „prljave“ 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 saobraćajnica, 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.

Slatkovodne vrste karakteristične za ovo područje su:

- Alge, silikatne i zelene,
- Beskičmenjaci, do danas, najbolje proučeni tipovi su mekušci (Mollusca - sa 323 zabilježene vrste i 136 vrsta kopnenih puževa koji su od međunarodnog značaja jer



su uglavnom endemske vrste), člankoviti crvi (*Oligochaeta* - 27 zabilježenih vrsta) i zglavkari (*Arthropoda* - sa 16.000-20.000 procijenjenih vrsta, mada se procjenjuje da je broj insekata veći od 25.000). Za ove grupe istraživanja sugeriraju da postoji visoki nivo endemizma kao i visok diverzitet vrsta. Mnoge vrste su reliktno, posebno iz Tercijara i uključujući „živi fosil“ *Congerius kusceri* - jedine poznate podzemne školjke - iz roda za koji se smatralo da je izumro od Miocena (23 - 5,3 miliona godina prije sadašnjeg doba). U granicama obuhvata Opštine Kotor, posebno je značajna Lipska pećina (endemski rodovi amfipoda *Tiphlogammarus*, endemske vrste puževa i kopepoda).

- Gmizavci i vodozemci (herpatofauna). Zaliv je značajna lokacija za rijetke vodozemce i gmizavce uključuju između ostalih Kotorsko-Risanski zaliv (za *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Elaphe quatuorlineata*, *Zamenis situla*=*Elaphe situla*, *Bombina variegata*) i *Platamuni* (*Caretta caretta* i *Chelonia mydas*).

### 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 nerješenom 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 sunđer, 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 Bokokotorskom zalivu se srijeću i rijetke vrste, uključujući mekušce *Tijisira 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 erythrinus*.
- Sisari, gdje se pojavljuje više vrsta delfina: obični delfin (*Delphinus delphis*), prugasti delfin (*Tursiops truncatus*), Risov delfin (*Grampus griseus*), atlanski sidrast delfin (*Stenella frontalis*) i kljunasti delfin (*Tursiops truncatus*).



### Tlo

Trajni gubitak zemljišta (i tla na njemu) pojavljuje se u više oblika, u prvom redu kao posljedica: i) urbanizacije, ii) izgradnje infrastrukture (saobraćajnica), iii) eksploatacije mineralnih sirovina (nesanirani kamenolomi), iv) divljih odlagališta otpada.

Erozija tla vodom prepoznata je takođe kao veoma opasan degradacijski proces tla na Primorju.

Vaskularne biljke (više biljke). - U prostoru kotorskog okruga srijeće se veliki broj mediteranskih vrsta biljaka, koje su uopšte karakteristične za crnogorsko primorje. Od endemičnih rijetkih i prorijedenih vrsta treba istaći sledeće: *Rhamnus orbiculata*, *Galium procurens*, *Seseli globiferum*, *Petteria ramentacea*, *Moltkea petraea*, *Prunus webbii*, *Castanea sativa*.

Od geofitnih vrsta koje cvjetaju u toku zime i rano proljeće značajno je istaći sledeće: *Crocus dalmaticus*, *Crocus tommanisianus*, *Romulea bulbocadium*, *Galanthus nivalis* i druge.

### Vazduh

Prostor Opštine Kotor je dosta opterećen saobraćajem, naročito ljeti tokom turističke sezone, kada je prisutno zagađenje vazduha u turističkim naseljima zbog povećanog broja motornih vozila i stalnih gužvi. Zatim, izvjesno su prisutni i difuzni izvori zagađenja, u prvom redu u formi eksploatacijskih polja mineralnih sirovina, neadekvatno rješenog pitanja otpada i otpadnih voda, građevinskih radova većih razmjera, te poljoprivredne aktivnosti. Konkretnije, eksploatacija mineralnih sirovina (u prvom redu građevinski kamen i druge sirovine za proizvodnju građevinskih materijala) zagađuju vazduh prašinom uz same lokalitete eksploatacije, ali i uz putove kojima se materijal transportuje do mjesta korišćenja, posebno ako pri transportu nisu primjenjene odgovarajuće mjere, što je, prema reakcijama javnosti, čest slučaj.

Neugodan miris i zagađenje vazduha vezano je i uz neadekvatno zbrinut otpad i otpadne vode, odnosno uz prečestu pojavu neispravnih septičkih jama i nelegalnog ispuštanja fekalija, i divlje i poludivlje/službene deponije. Osim zagađenja neugodnim mirisom, otpad je i značajan izvor metana, što uzrokuje akcidente i samozapaljenje. Značajno zagađenje vazduha uzrokovano je i kućnim ložištima (drva, ugalj, naftni derivati).



## **5. Opis razmatranih alternativa**

Opis razmatranih alternativa je prikazan prema varijantnim rješenjima.

### **5.1. Lokacija**

Nosilac projekta je pažljivo birao trasu, i odabrao onu koja ima najpovoljniji položaj sa uspostavljanje optimalnih rješenja.

### **5.2. Uticaj na segmente životne sredine i zdravlje ljudi**

S obzirom da je lokacija značajnim dijelom izgrađena, a shodno vrsti projekta, ne očekuju se dodatni efekti na segmente životne sredine i zdravlje ljudi.

### **5.3. Proizvodni procesi ili tehnologija**

Izabrani tip izgradnje je karakterističan za namjenu projekta, standardizovan i funkcionalan. Projekat nije predvidio nikakve alternative za procese funkcionisanja.

### **5.4. Metode rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta**

Između ostalog, izvođenje i funkcionisanje projekta je planirano u skladu sa standardima kulturno-istorijskih objekata.

Funkcionisanje projekta je u skladu sa uslovima propisanim zakonskom regulativom, ali je sa druge strane prilagođen specifičnostima posmatranog projekta. Zakonska regulativa uključuje određene zakonske odredbe vezane za različite oblasti iz domena zaštite životne sredine.

### **5.5. Planovi lokacije**

Predmetna lokacija se nalazi u dijelom naseljenoj zoni, a shodno zakonskim propisima, naseljena mjesta moraju uspostaviti kontrolisani sistem sakupljanja otpadnih voda.

### **5.6. Vrste i izbor materijala za izvođenje projekta**

Propisi koji određuju način i karakteristike projekta ne ostavljaju mnogo alternativa za vrstu i izbor materijala za realizaciju ovakvog projekta. Dakle, predviđeni su oni materijali koji su propisani u cilju slijeda pozitivnih navoda Zakona o izgradnji objekata („Sl. list Crne Gore”, br. 19/25).

### **5.7. Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta**

Projektu nije predviđen rok trajanja, a vremenski period izvođenja projekta zavisiće od pravovremenog pribavljanja građevinske dozvole, odabira izvođača radova i vremenskih uslova.



### **5.8. Datum početka i završetka izvođenja**

Datum početka, a samim tim i završetka izvođenja radova se u ovom trenutku ne može definisati (zavisi od dobijanja odgovarajućih dozvola).

### **5.9. Veličina lokacije ili objekta**

Površina projekta je određena u skladu sa raspoloživim prostorom i prostornim planom. Shodno predviđenim metodama izgradnje, nijesu se mogle razmatrati alternative.

### **5.10. Obim proizvodnje**

Projektom se ne predviđa proizvodnja.

### **5.11. Kontrola zagađenja**

Kontrola odlaganja otpada nema alternativu.

### **5.12. Uređenje odlaganja otpada**

Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se prerađivati u skladu sa članom 14. „Zakona o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 34/24) 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). 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.

Prije izvođenja građevinskih radova, pored Plana upravljanja građevinskim otpadom, proizvođač otpada dužan je da sačini Plan upravljanja otpadom (opasni i neopasni otpad), 60 dana prije početka aktivnosti tokom koje nastaje otpad - Zakon o upravljanju otpadom) ukoliko su očekivane količine otpada više od 200 kg opasnog otpada ili 20 tona neopasnog otpada na godišnjem nivou.

Tokom funkcionisanja projekta komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 34/24). Kontejnere će redovno prazniti nadležno preduzeće.

Opisani način upravljanja otpadom nije imao alternative, jer je određen Zakonom o upravljanju otpadom i podzakonskim aktima.

### **5.13. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva**

Glavni projektom je riješen saobraćajni priključak tokom izvođenja i kasnije funkcionisanja projekta, u svemu prema saobraćajnoj saglasnosti.



#### **5.14. Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom**

Sve aktivnosti i planovi budućih rješenja moraju biti usklađeni sa strategijom održivog razvoja Crne Gore. Takođe sva rješenja i projekti moraju biti usklađeni sa zahtjevima zaštite životne sredine, definisanim zakonskom procedurom.

U procesu izvođenja, Izvođač će biti odgovoran za procedure radi zaštite životne sredine. Nosilac projekta će ovu obavezu definisati Ugovorom sa izvođačem radova.

#### **5.15. Obuke**

Svi koji učestvuju u procesu izgradnje i funkcionisanja projekta moraju biti obučeni za bezbjedan rad.

#### **5.16. Monitoring**

U razmatranje procesa i vrste monitoringa došlo se do zaključaka da sprovođenje monitoringa tokom izvođenja projekta treba da se odnosi na upravljanje građevinskim otpadom.

#### **5.17. Planovi za vanredne prilike**

Planovi za vanredne prilike su zakonska obaveza i za njih nema alternative. U sklopu tehničke dokumentacije će biti izrađeni planovi za vanredne prilike.

Eventualni požar, incident koji može nastati tokom funkcionisanja projekta je predmet Projekta protivpožarne zaštite.

Shodno opisanim radovima tokom izgradnje, konstatujemo da ne postoji značajan rizik nastanka udesa. Rizici koji se mogu javiti tokom izvođenja se odnose na eventualno prosipanje/izlivanje na zemljište opasnih materija (bitulit, boje, lakovi, ...) koje se koriste u rekonstrukciji objekata.

Tokom funkcionisanja može nastati incident ukoliko se ne bude postupalo sa komunalnim otpadom u skladu sa propisima.

#### **5.18. Uklanjanje projekta**

Nije predviđeno uklanjanje projekta.



## 6. Opis segmenata životne sredine

U ovom poglavlju su prikazani raspoloživi podaci o stanju životne sredine u okruženju lokacije.

### 6.1. Stanovništvo

U naseljima u kojima će se realizovati projekat, broj stanovnika prema Popisu iz 2023.god. je iznosio: Perast 237, Risan 1899, Prčanj 1115, Stoliv 298 i Muo 578.

Naravno, prezentirani podaci se moraju uzeti sa rezervom, obzirom da se broj stanovnika (privremenih) značajno uvećava u toku ljetnjih mjeseci.

### 6.2. Zdravlje ljudi

Tokom 2024.g. je broj posjeta domovima zdravlja u Crnoj Gori iznosio 294 hiljada, dok je broj posjeta u ordinacijama u bolnicama i specijalističkim ambulancama bio 982 hiljade.

Zdravstveno stanje stanovnika Kotora uslovljeno je kako prirodnim okolnostima, tako i antropogenim faktorima, tačnije kvalitetom životne sredine i mogućnošću zadovoljavanja egzistencijalne ljudske potrebe, pa i potrebom za zdravom vodom za piće. Velika koncentracija vlage u samom Kotoru u toku godine jedan je od razloga postojanja hroničnih oboljenja. Klima Kotora ima sve odlike mediteranske klime sa blagim i kišnim zimama, i toplim i relativno sušnim letima. Asthma i hronični bronhitis prisutni su u svakoj starosnoj grupi. Kod odraslih dominiraju kardeogeni i reumatološki bolesnici, a u porastu su i maligna oboljenja (nema tačnih statističkih podataka)<sup>22</sup>.

### 6.3. Flora i fauna

Litoralna zona predstavlja najproduktivniju zonu mora, odnosno procesi fotosinteze i primarne produkcije su ovdje najintenzivniji zbog dovoljne količine svjetlosti i dotoka neophodnih nutrijenata i minerala sa kopna ili iz dubljih slojeva vode koje nastaje kao posledica periodičnog dizanja i spuštanja nivoa mora (plima-oseka, valovi, vjetrovi). Ovi procesi stimulišu intenzivan rast fitoplanktona, algi i morskih cvjetnica, odnosno zooplanktona i predstavnika velikog broja životinja (sundera, korala, morskih sasa, polipa i meduza, pljosnatih i člankovitih crva, puževa, školjki, hitona, glavonožaca, rakova, morskih zvezdi, ježeva, krinova i krastavaca, salpi, ascidija, amfioksusa, do velikog broja vrsta riba).

Biljna naselja litorala predstavljaju bazu trofičke piramide životnih zajednica, pri čemu jednoćelijski oblici koji žive na dnu ili na prostoru tijela višećelijskih biljaka igraju značajnu ulogu u nastanku, razvoju, i održavanju bentoskih i planktonskih (pelagičnih) životnih zajednica u moru.

Osnovni graditelj najznačajnijih priobalnih biocenoza Sredozemnog mora su morske cvjetnice. Livade morskih cvjetnica predstavljaju staništa za mnoge morske organizme. Tako predstavnici makrofaune koji obitavaju u naseljima morskih cvjetnica nalaze skrovište od predatora, izvor hrane najčešće u obliku organskih materija, dok određene vrste riba

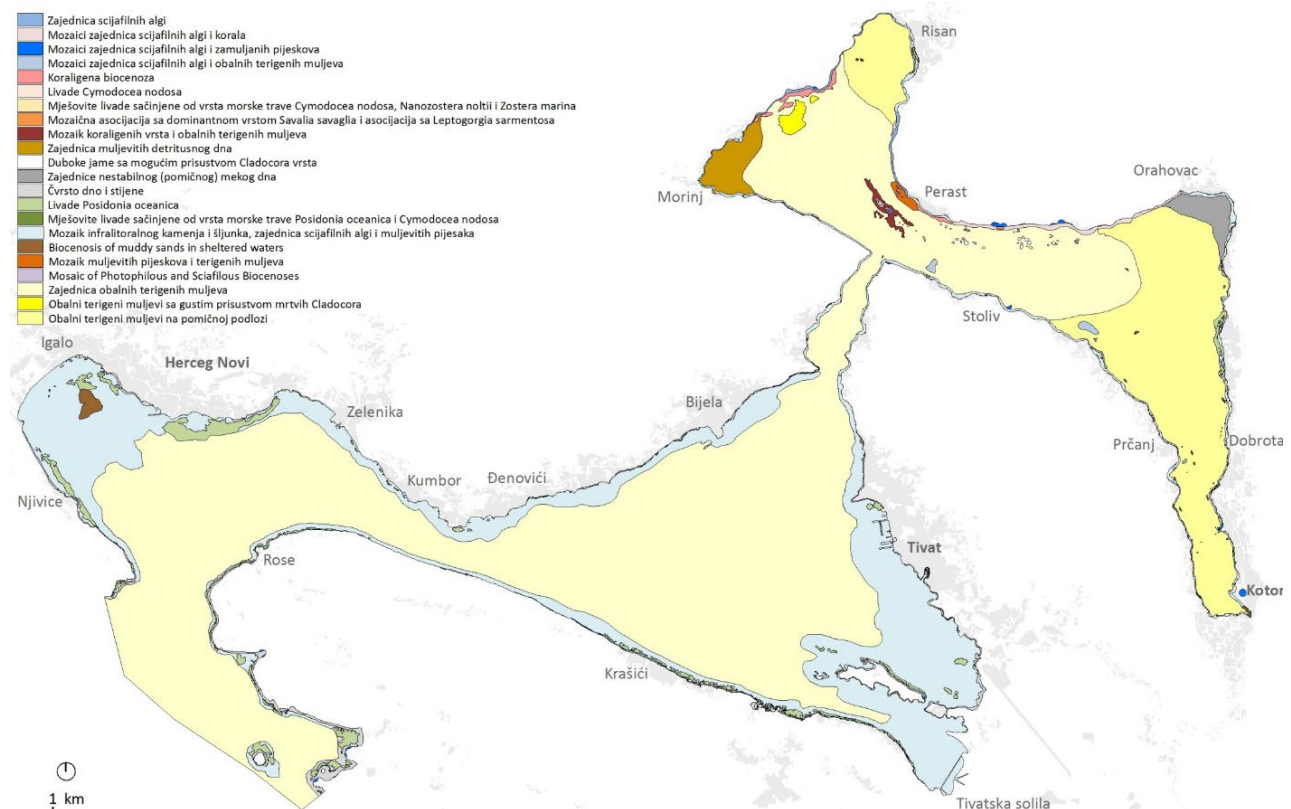
---

<sup>22</sup> Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za PUP Kotor, mart 2020.g., Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica

koje polažu demrzalna jaja nalaze mjesto za reprodukciju. Morske cvjetnice stvaraju kiseonik procesom fotosinteze i imaju bitnu ulogu u primarnoj produkciji. Utiču na stabilizaciju pomičnih dna i usporavaju gibanje vode i eroziju obale

Dugogodišnja istraživanja fitobentosa sprovode se na području Bokotorskog zaliva od strane Instituta za biologiju mora, pri čemu postoje brojna mapiranja staništa morskih cvjetnica, njihova brojnost, rasprostranjenost i pokrovnost.

Kao i kod fitobentosa, analize kvalitativno-kvantitativnog sastava bentoskih zoocenoza su brojne za područje Bokotorskog zaliva i dio su brojnih nacionalnih programa i projekata, kao i međunarodne saradnje. Sastav zoobentosa je rezultat ekoloških uslova koji vladaju u na određenoj lokaciji, uticaja dotoks slatkih voda, eventualnih antropogeni uticaja i ukupne biološke produkcije mikrolokaicje. Slično kao i kod fitobentosa i kod zoobentosa dolazi do povlačenja vrsta koja se ne mogu prilagoditi promjenjenim uslovima i naseljavanja vrsta koje mogu podnijeti nastale promjene. S obzirom da su zoobentoske vrste pokretne, za razliku od fitobentosa, promjene koje su izazvane u morskom ekosistemu su mnogo uočljivije kod zoobentoskih vrsta.



Slika 6.1. Tipovi staništa u Bokotorskom zalivu (PAP/RAC, MORT, 2017)<sup>23</sup>

Shodno Izvještaju o stanju životne sredine za 2018.g. koji je pripremila Agencija za zaštitu prirode i životne sredine, ispod saopštavamo podatke o fitoplanktonu na lokalitetu Risan.

**Risan** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Risan u periodu od marta do maja mjeseca 2018. godine, zabilježena brojnost

<sup>23</sup> PAP/RAC, MORT (2017). Analiza ranjivosti morske sredine u Bokotorskom zalivu. Metodološke smjernice. Centar za regionalne aktivnosti programa prioritarnih akcija; Ministarstvo održivog razvoja i turizma Crne Gore. Podgorica, 2017



mikroplanktona se kretala od  $10^4$  do  $10^5$  ćelija/l. U martu mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $2,75 \times 10^5$  ćelija/l u površinskom sloju, u aprilu mjesecu  $1,16 \times 10^5$  ćelija/l u površinskom sloju, a u maju mjesecu  $1,75 \times 10^5$  ćelija/l, na 23 m dubine. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Tivat tokom istraživanja je zabilježena u martu mjesecu na 2 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Risan dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost i do  $10^5$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u martu mjesecu na 2 m dubine i iznosila je  $2,73 \times 10^5$  ćelija/l i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena isto u martu mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u maju mjesecu na 2 m dubine ( $3,01 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u martu mjesecu na 23 m dubine od  $1,26 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u aprilu mjesecu na 2 m ( $400$  ćelija/l). Kokolitoforide nisu zabilježene tokom istraživanja na lokalitetu Risan, dok su silikoflagelate zabilježene u aprilu i maju sa brojnošću od samo 80 ćelija/l.

Na lokalitetu Risan dominantna grupa mikroplanktona su bile dijatomeje. Najčešće su bile: *Bacteriastrum hyalinum*, *Chaetoceros affinis*, *Chaetoceros spp.*, *Dactyliosolen fragilissimus*, *Guinardia flaccida*, *G. striata*, *Leptocylindrus danicus*, *Navicula spp.*, *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia spp.*, *Skeletonema spp.*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Th. nitzschioides* koje se javljaju u najvišim gustinama od  $10^3$  do  $10^5$  ćelija/l. Vrste iz roda *Pseudo-nitzschia* su bile dominantne tokom cijelog perioda istraživanja. Isto je i sa vrstama iz roda *Chaetoceros* koje su bile prisutne u višoj abundanci. Vrsta *Thalassionema nitzschioides* je bila prisutna sa brojnošću reda veličine  $10^3$  ćelija/l. Vrste iz roda *Skeletonema spp.* su bile česte i dostizale su brojnost do  $10^5$  ćelija/l. Od dinoflagelata česte su bile vrste *Prorocentrum cordatum*, *P. micans* i *Tripos muelleri*.

Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Risan u periodu od jula do decembra mjeseca 2018. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^5$  ćelija/l. U julu i avgustu mjesecu, maksimalna brojnost mikroplanktona je zabilježena u dubljim slojevima ( $1,26$  i  $1,12 \times 10^5$  ćelija/l). Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Risan tokom istraživanja je zabilježena u julu mjesecu na 16 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. Nanoplankton - manja veličinska frakcija je najveći bio u avgustu mjesecu na 16 m dubine ( $2,32 \times 10^5$  ćelija/l). U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Risan, dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost i do  $10^5$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u julu mjesecu na 16 m dubine i iznosila je  $1,16 \times 10^5$  ćelija/l i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena isto u julu mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu na 16 m dubine ( $1,35 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u novembru mjesecu na 0,5 m dubine od  $1,12 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u decembru mjesecu na 16 m ( $960$  ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l, dok nisu zabilježene u septembru mjesecu i decembru na površini. Najveća brojnost je zabilježena u julu mjesecu od  $5,95 \times 10^3$  ćelija/l na 16 m dubine. Silikoflagelate su zabilježene u julu, novembru i decembru mjesecu sa najvećom brojnošću od  $1,07 \times 10^3$  ćelija/l na 16 m dubine.

Na lokalitetu Risan, dominantna grupa mikroplanktona su bile dijatomeje. Najčešće su bile: *Bacteriastrum hyalinum*, *Chaetoceros spp.*, *Hemiaulus hauckii*, *Navicula spp.*, *Proboscia alata*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Pseudo-nitzschia spp.*, od



kojih se pojedine vrste javljaju u najvišim gustinama do  $10^4$  ćelija/l. Vrste iz roda *Pseudonitzschia* su bile dominantne tokom cijelog perioda istraživanja. Isto je i sa vrstama iz roda *Chaetoceros* koje su bile prisutne u višoj abundanci. Vrsta *Thalassionema nitzschioides* je bila prisutna sa brojnošću reda veličine  $10^4$  ćelija/l. Od dinoflagelata česte su bile vrste iz rodova *Gymnodinium*, *Gonyaulax*, vrste *Prorocentrum micans*, *P. cordatum*, *Scrippsiella* spp., *Tripos fusus*.

#### 6.4. Zemljište

Projekat će se realizovati na smeđem antropogenom zemljištu na karbonatno-silikatnoj podlozi, Posmeđenim rendzinama na tvrdim karbonatima (buavica), plitka, šumska, Smeđem mediteranskom antropogenom zemljištu na flišu i Deluvijalnom beskarbonatnom zemljištu (izvor: Pedološka karta Crne Gore, 1:50000, Zavod za unapređivanje poljoprivrede Titograda, 1966.g.).

Na lokaciji, kao i u njenom okruženju nijesu vršena ispitivanja kvaliteta zemljišta.

#### 6.5. Tlo

Trajni gubitak zemljišta (i tla na njemu) pojavljuje se u više oblika, u prvom redu kao posljedica: i) urbanizacije, ii) izgradnje infrastrukture (saobraćajnica), iii) eksploatacije mineralnih sirovina (nesanirani kamenolomi), iv) divljih odlagališta otpada.

Erozija tla vodom prepoznata je takođe kao veoma opasan degradacijski proces tla na Primorju.

#### 6.6. Voda

Vode Crnogorskog kontinentalnog šelfa pripadaju zoni intenzivne izmjene vodenih masa između Jadranskog i Jonskog mora. Tako, ulaz slane i tople Jonske površinske vode, prevladava u površinskom i srednjem sloju, dok izlaz hladnije i manje slane Jadranske vode, preovladava u prizemnom sloju. Stoga je dominantno strujanje u površinskom sloju u smjeru NW, posebno tokom toplijeg dijela godine. Brzina površinskog strujanja kreće se između  $0,2$  i  $0,5 \text{ ms}^{-1}$ . Temperatura u površinskom sloju se kreće između  $13^\circ\text{C}$  i  $27^\circ\text{C}$ , dok u prizemnim slojevima nikada ne pada ispod  $12-13^\circ\text{C}$ . Zasićenje kiseonikom kreće se između  $80$  i  $112\%$ . Iako se u obalno more ispuštaju cjelokupne količine neprečišćenih urbanih otpadnih voda, sanitarni kvalitet mora na javnim plažama je posljednjih godina je zadovoljavao sanitarne uslove.

Program monitoringa koji sprovodi JP Morsko Dobro obuhvata uzimanje uzoraka morske vode i analizu osnovnih mikrobioloških (Ešerihija koli i intestinalne enterokoke) i fizičko-hemijskih parametara (temperature vazduha, temperature vode za vrijeme uzimanja uzorka, salinitet, pH, boja, zasićenost kiseonikom, amonijak, plutajuće otpadne materije i providnost).

Detaljni podaci o kvalitetu voda su saopšteni u okviru poglavlja 2. ovog Elaborata.

#### 6.7. Vazduh

Programom monitoring stanja životne sredine u Crnoj Gori sprovodi Agencija za zaštitu prirode i životne sredine.



U Izvještaju o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2010.- 2024.g. (Agencija za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore) nema podataka o kvalitetu vazduha na predmetnoj lokaciji.

U projektnoj oblasti nema značajnijih zagađivača vazduha. Lokalno zagađenje vazduha uglavnom je uzrokovano saobraćajem. Saobraćajne aktivnosti su najveće tokom ljetnje sezone i njihov štetan efekat se može uočiti na manjim područjima duž prometnih saobraćajnica.

U Informaciji o stanju životne sredine na teritoriji Crne Gore za 2024. godinu, navodi se da se Kotor nalazi u Južnoj zoni kvaliteta vazduha, te da je kvalitet vazduha na području opštine zadovoljavajući.

Na osnovu (izvor) Menadžment plana prirodnog i kulturno - istorijskog područja Kotora 2011. god., se kaže: "Rezultati navedenih mjerenja osnovnih i specifičnih zagađujućih materija pokazali su prisustvo zagađivača ispod zakonom propisanih normi, odnosno da je vazduh u Kotoru dobrog kvaliteta, sa izuzetkom kotorske Rive i to samo u špicu turističke sezone."

Negativan uticaj na kvalitet vazduha u najvećoj mjeri, potiče od saobraćaja. On je najdinamičniji u ljetnjoj sezoni i nepovoljni efekti se mogu osjetiti na malom prostoru, uz frekventne saobraćajnice. Zbog navedenog i zbog sve većeg broja turista koji posjećuju Kotor, drumskim i pomorskim saobraćajem, dolazi do velikih zagušenja u saobraćajnom sistemu, koja sa druge strane imaju negativan uticaj na životnu sredinu kroz veću emisiju zagađujućih materija u vazduhu posebno u centralnoj gradskoj zoni, tj.zoni u blizini Starog Grada koju za odredište ima većina korisnika motornih vozila. Osim toga evidentan je porast kruzerskog turizma, što takodje ima za posledicu uticaj na kvalitet vazduha, obzirom da su brodski motori u funkciji tokom cijelog boravka u Luci Kotor .

Prema izvještaju Lučke kapetanije Kotor svi kruzeri koji su bili u luci Kotor tokom 2017. i 2018.god su posjedovali:

- d2,d3Međunarodno svjedočanstvo o spriječavanju zagađivanja vazduha
- d2,d3Međunarodno svjedočanstvo o zagađivanju vazduha emisijama iz motora
- d2,d3Potvrdu o karakteristikama pogonskog goriva

Nedostaju podaci o provjeri i kontroli navedenih performansi, kao i izvještaji o periodičnoj analizi uzoraka goriva i rezultatima.

## **6.8. Klimatski činioci**

Klima Kotora ima sve odlike mediteranske klime sa blagim i kišnim zimama, i toplim i relativno sušnim ljetima. Za klimatske prilike ovog kraja, pored uticaja mora, od posebnog je značaja i brdsko - planinsko zaleđe, što se odražava prije svega na temperaturu, padavine i vjetrove. Srednje mjesečne temperature u svim mjesecima u godini imaju pozitivne vrijednosti.

Lokacija predmetnog projekta ima obilježje sredozemne klime koju karakterišu blagi vrlo kišoviti zimski period i izrazito sušan i relativno dug, topao ljetnji period (*Izvor: HMZCG*).

Najtopliji mjesec je jul, sa temperaturom vazduha 23.4-25.6 °C, a najhladniji januar sa prosječnom temperaturom vazduha 4.6 °C. Jesen je toplija od proljeća za prosječno 3 °C. Prosječan broj tropskih dana sa temperaturom  $T_{max} \geq 30$  °C je 16 u avgustu, a 42 u toku godine. Prosječan broj dana sa mrazom sa temperaturom  $T_{min} < 0$  °C je 1 u januaru, a 5 u toku godine. Najveći broj tmurnih dana (srednja dnevna oblačnost  $> 8/10$ ) je u decembru



12, a najmanji u julu 1. U julu je najveći broj vedrih dana (srednja dnevna oblačnost < 2/10) 18, a najmanji u februaru i decembru 1.

### **6.9. Materijalna dobra**

Projekat će se realizovati u naseljenoj, nenaseljenoj i morskoj sredini.

### **6.10. Kulturno nasljeđe-nepokretna kulturna dobra**

Posebnu vrijednost (univerzalnu vrijednost prema konvenciji o zaštiti svjetske prirodne i kulturne baštine) na teritoriji Opštine Kotor čine prirodne karakteristike na području Kotorsko-risanskog zaliva koje se kao prirodno i kulturno-istorijsko područje Kotora nalazi na Listi svjetske baštine UNESCO. Prirodno i kulturno-istorijsko područje Kotora čini harmoničnu simbiozu prirodnih fenomena i graditeljskog nasljeđa.

Područje svjetske baštine Kotora obuhvata Kotorsko - Risanski zaliv, sa obroncima planina koje ga foromiraju i morskim basenom, uključujući sljedeće gradove i naselja: Stari grad Kotor, Dobrotu, Donji Orahovac, dio Gornjeg Orahovca, Dražin Vrt, Perast, Risan, Vitoglav, Strp, Lipce, Donji Morinj, Gornji Morinj, Kostanjicu, Donji Stoliv, Gornji Stoliv, Prčanj, Muo, Škaljare i Špiljare.

Granice prirodnog i kulturno-istorijskog područja iz 1979. godine, utvrđene na osnovu tadašnjih parametara, obuhvataju ukupno 12.000 hektara kopna i 2.600 hektara morske površine, počinju od kote 228 na Trojici i pruža se u pravcu sjevera preko kote 524 do kote 768, odakle se prirodnom granicom spušta preko kote 710 do svetionika na Verigama. Granica se sa druge strane Veriga od svetionika pruža u pravcu zapada preko kota 614, 313, 521 i izlazi na kotu 709, odakle skreće prema sjeveru i izlazi na kolski put Herceg Novi - Crkvice - kota 1,045, odakle nastavlja pomenutim putem koji je istovremeno i granica potencijalnog nacionalnog parka Orjen do kote 1.086. Granica se i dalje pruža u pravcu istoka pješačkom stazom preko kote 627 i izlazi na kotu 577, nastavlja u istom smjeru, kolskim putem ispod Ledenica do kote 565. Granica ide dalje u pravcu juga preko kota 970, 688, do kota 873, odakle skreće u pravcu istoka preko kote 749 i izlazi na kotu 949, odakle nastavlja u pravcu juga preko kota 915, 909, 980 i 1.093, do raskrsnice puteva Kotor - Cetinje - Lovćen (zvano mjesto Krstac). Granica se od Krsca odvaja u pravcu jugozapada granicom nacionalnog parka Lovćen do kote 1.385, odakle se u pravcu zapada preko kote 556 spušta na početnu tacku na Trojici - kota 228.

### **6.11. Predio i topografija**

Pejzaž Bokokotorskog zaliva odlikuje se u cjelini izrazitim, jasno uočljivim strukturnim elementima koji mu daju poseban pejzažni identitet. Specifične i raznolike prirodne vrijednosti (orografske karakteristike, karakteristike autohtone vegetacije) i vrijedno graditeljsko nasljeđe međusobno se prožimaju, uz obilje detalja (alohtona flora), čineći jedinstvenu - harmoničnu cjelinu. Zbog velikog visinskog raspona i stmine reljefa, u području Boke, razvijen je, možemo reći, nizinski (kopneni pojas u dijelu riječnih tokova i ravnica), južnosredozemni pojas (termomediteranski na južnim padinama Grblja), istočnomediteranski pejzaž mezotermnih pseudomakija na masivu Grbalj (Bigovo, Kubasi, itd.), primorski flišni pejzaž acidofilnih pseudomakija na sjevernoj strani Vrmca zatim duž obala u spoljnom dijelu Boke sve do Veriga, i malim dijelom kod Perasta, gorski pojas (koji



zahvata pejzaž mezofitnih listača iznad Dragalja i oromediteranski pejzaž na masivu Orjena), pretplaninski pojas na vrhovima Lovćena, prostrane dijelove viših grebena i vrhova u sklopu masiva Orjena, i pejzaž planinskih stepa samo na najvišem grebenu Orjena.

#### *Stepen ugroženosti predjela od antropogenog uticaja*

Tvrđolisna žbunasta vegetacija (makija) - Očuvane sastojine makije daju prostoru autentičan mediteranski izgled. Ovakve sastojine treba štiti kako bi se omogućila obnova crnikinih šuma. Takođe imaju veliki značaj i kao antierozivni sistemi.

- Stepenn osjetljivosti makije uslovljen je intenzitetom antropogenog uticaja i ocjenjuje se kao: veliki (posle požara prirodna obnova je veoma dugotrajna a često ne dovodi do ishodnog stanja sistema) do umjeren-mali (npr.selektivna sječa stabla).
- Stepenn ugroženosti uslovljen jačinom antropogenog uticaja na komponente biodiverziteta je umjeren - veliki (nekontrolisano krčenje, paljenje, rekonstrukcija).

#### **6.12. Izgrađenost prostora lokacije i njenu okolinu**

U okruženju projekta nalaze se različiti infrastrukturni i privredni i infrastrukturni objekti (saobraćajna, vodovodna, kanalizaciona, elektro i nn mreža).

Shodno vrsti projekta, u poglavlju smo prikazali tretman fekalnih voda sa prostora Kotora. Normativnim rješenjima i planskom dokumentacijom usmjerava se korišćenje prostora u pravcu maksimalne zaštite prirodnih uslova i pejzaža, gdje svaki korisnik doprinosi njihovom očuvanju i unapređenju.



## 7. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

U kojoj će mjeri predmetni projekat ugrožavati životnu sredinu zavisi najviše od izabranih tehničko-tehnoloških rješenja pri izgradnji objekta.

Pri razmatranju zakonskog okvira za izgradnju ovih sistema, treba se pozvati na sledeće propise:

- Zakon o izgradnji objekata (Službeni list Crne Gore, br. 19/25): propisuje opšte uslove koje mora da zadovolji građevinski objekat, kao i sadržaj i vrstu dokumenata koji su potrebni za dobijanje građevinske dozvole.
- Zakon o vodama (Službeni list Republike Crne Gore, br. 27/07, Službeni list Crne Gore, br. 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 84/18): uređuje pravni status i način integrisanog upravljanja vodama, vodnim zemljištem i obalom, vodnim objektima, uslove i način obavljanja vodnih djelatnosti, kao i druga pitanja od važnosti za upravljanje vodama i vodenim resursima; ovaj zakon je zasnovan na EU Okvirnoj direktivi o vodama. Prema ovom zakonu, proizvođač otpadne vode je u obavezi da otpadnu vodu prečisti prije njenog ispuštanja u recipijent i kanizacioni sistem, pri tom koristeći uređaje namijenjene toj svrsi, i na taj način zadovoljivši kriterijume efluenta propisane Pravilnikom (navodi se u daljem tekstu). Štaviše, jedinice lokalne samouprave su u obavezi da ulažu sredstva u uređaje za prečišćavanje otpadnih voda na godišnjem nivou da bi se zagađivanje otpadnim vodama svelo na najmanju moguću mjeru. Vodni objekti za sakupljanje, prečišćavanje, odvođenje i ispuštanje otpadnih voda iz domaćinstava su u posjedu i zoni odgovornosti jedinica lokalne samouprave. Pravo na upravljanje ovim objektima može biti dodijeljeno drugim preduzećima ili pravnim licima pod uslovom da su tehnički opremljeni i zvanično upisani u Centralnom registru kao ovlašteni za obavljanje djelatnosti zaštite vode od zagađivanja. Objekti za prečišćavanje otpadnih voda treba da budu opremljeni uređajima za mjerenje kvaliteta otpadnih voda, a takođe je potrebno da se svakodnevno vodi evidencija o radu ovih objekata.
- Zakon o upravljanju komunalnim otpadnim vodama („Službeni list Crne Gore“, br. 02/17): uređuju upravljanje komunalnim otpadnim vodama, uslove koje trebaju da ispunjavaju kolektorski sistemi i postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda, način prikupljanja, prečišćavanja i ispuštanja komunalnih otpadnih voda i druga pitanja od značaja za upravljanje komunalnim otpadnim vodama.
- Zakon o upravljanju otpadom (“Sl. list CG”, br. 34/24). Ovim zakonom se uređuju vrste i klasifikacija otpada i propisuje se planiranje, uslovi i način upravljanja otpadom. Zakon daje definiciju kanizacionog mulja i sadrži odredbe koje se odnose na upravljanje i ponovno korišćenje kanizacionog mulja. Takođe propisuje obaveze proizvođača komunalnog kanizacionog mulja (mulj nastao tokom procesa prečišćavanja otpadnih voda), kao i dozvoljenu upotrebu i neovlašćeno korišćenje mulja. Kroz podzakonski akt *Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjava komunalni kanizacioni mulj, količine, obim, učestalost i metode analize komunalnog kanizacionog mulja za dozvoljene namjene i uslovima koje treba da ispunjava zemljište planirano za njegovu primjenu* (“Sl. list CG”, br. 89/09 od 31.12.2009. godine), zakon definiše uslove za ponovnu upotrebu kanizacionog mulja, uključujući uslove koji se odnose na zemljište planirano za njegovu ponovnu primjenu.



- Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. list RCG", br. 55/16, 74/16, 02/18, 66/19, 140/22 i 84/24) definiše određivanje komunalne djelatnosti i uređivanje načela, opštih uslova i načina njihovog obavljanja. Zakonom su definisane djelatnosti sakupljanja i prečišćavanja otpadnih voda, koje vrši lokalna samouprava. Zakon definiše nadležnosti korisnika i postupak priključivanja objekata na raspoloživu komunalnu infrastrukturu, uključujući vodosnabdijevanje i sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda i kaznene odredbe za pravna lica koja postupaju suprotno odredbama zakona.
- Zakon o zaštiti vazduha („Sl. list CG“, br. 25/10, 40/11 i 43/15) sa podzakonskim aktima: Pravilnikom o načinu i postupku mjerenja emisija iz stacionarnih izvora („Sl. list CG“, br. 39/13) i Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Sl. list CG“, br. 10/11) definiše postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (kapaciteta > 10.000 ES) i termoelektrane na biogas koje koriste gas iz kanalizacionog mulja (sa toplotnom snagom većom od 1MW) kao stacionarne izvore zagađenja i propisuje granične vrijednosti emisija za različite zagađujuće materije ispuštene u vazduh. Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Sl. list CG“, br. 10/2011), propisuje dakle granične vrijednosti emisija zagađujućih materija ali i druge mjere zaštite vazduha od emisija iz stacionarnih izvora i aktivnosti koje uzrokuju emisije zagađujućih materija u vazduh.
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“, br. 75/18), opisuje proceduru procjene uticaja na životnu sredinu i njen sadržaj za projekte koji mogu da utiču na zdravlje ljudi i stanje životne sredine u pogledu kvaliteta zemljišta, vode, vazduha, reljefa i kulturnog naslijeđa, ili da poremete ravnotežu između njih. Ovaj zakon je dopunjen setom podzakonskih akata.
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Službeni list Republike Crne Gore, br. 80/05, Službeni list Crne Gore br. 54/09, 40/11 i 54/16), uređuju uslove i postupak izdavanja integrisane dozvole za postrojenja i djelatnosti koje mogu imati negativan uticaj na zdravlje ljudi, životnu sredinu ili materijalna dobra. Takođe se opisuju vrste djelatnosti i postrojenja, nadzor i druga pitanja od značaja za sprječavanje i kontrolu zagađivanja životne sredine.
- Pravilnik o sadržaju zahtjeva i dokumentaciji za izdavanje vodnih akata, načinu i uslovima za obavezno oglašavanje u postupku utvrđivanja vodnih uslova i sadržaju vodnih akata (Službeni list Crne Gore, br. 7/08 i 14/16), daje propise za dobijanje dokumentacije o vodnim djelatnostima, uključujući i dodatna dokumenta potrebna za određene vodne objekte među kojima su i primarni kanalizacioni kolektori, postrojenja za prečišćavanje industrijskih otpadnih voda i otpadnih voda iz domaćinstava, kao i za deponije. Ovaj pravilnik takođe sadrži detaljniji opis sadržaja vodnih akata.

Na bazi podataka prezentiranih u prethodnim poglavljima može se odgovoriti na pitanje uticaja ovog projekta na životnu sredinu.



## 7.1. 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 vazдушnih masa sa daljih geografskih područja.

### 7.1.1. Nivo i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduh

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 7.1.** Emisije polutanata

Tip opreme	CO	NOx	CO <sub>2</sub>	VOC <sub>s</sub>
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 autobusnog stajališta u Perastu, ka Risnu) će biti tako projektovan da garantuje do 10 l/h (4000m<sup>3</sup>/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.

#### 7.1.2. 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.

#### 7.1.3. Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje vazduha

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

## **7.2. Kvalitet voda**

### 7.2.1. 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 plićim 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.

#### 7.2.2. 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.

### **7.3. 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 „Pravilikom 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. 34/24).

#### *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. 34/24). 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.

## **7.4. 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 stanovništva 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 stanovišta 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. Stepent 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.

## **7.5. 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 3.4 i 3.5 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 morskome 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 koralja *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.



## **7.6. 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.

## **7.7. 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. 34/24). Kontejnere će redovno prazniti nadležno preduzeće.

## **7.8. Zaštićena prirodna i kulturna dobra**

U bližoj i široj okolini predmetnog objekta se nalaze zaštićena prirodna i kulturna dobra. Područje Kotorsko-risanskog zaliva stavljen 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.

## **7.9. 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 zdrastvenog 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.

### **7.10. Kumulativni uticaj**

U blizini projekta nema izgrađenih objekata koji bi zajedno sa predmetnim mogli ostaviti kumulativni uticaj po bilo koji segment životne sredine.



## 8. Opis mjera za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja

### 8.1. 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 mjesta 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 zatva-rajaju slepim prirubnicama. Prije 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 mjestu koje omogućuje navedeno ravnomjerno punjenje cjevovoda. Za ispitivanje se upotrebljava manometar sa mogućnošću očitavanja promjene pritiska od 0.1 bara, koji se postavlja na najnižu tačku dionice.

Ispitivanje se uglavnom vrši na dionicama do 500m. Ako se na dionici koja se ispituje pokažu mjesta koja propuštaju na spojevima (kapljice, mlazevi i slično) mora se ispitivanje prekinuti i dionica isprazniti. Ispitivanje se može ponoviti nakon otklanjanja nedostataka.



Potpuno ispitivanje cjevovoda se sastoji od: pripremnog, glavnog i cjelokupnog 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 uspješno izvršeno prethodno ispitivanje, ono traje 30 minuta za svakih 100 m cjevovoda ili najmanje 2 sata bez obzira na dužinu cjevovoda. Cjelokupno ispitivanje traje 2 sata ispitni pritisak iznosi 1.3 puta radni pritisak, uslov za celokupno ispitivanje cjevovoda je uspješno izvršeno glavno ispitivanje i spojna mjesta ne smeju biti zatvorena. Obaveza investitora je da ugovori probu na pritisak. Obaveza izvođača je da probu na pritisak 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 izbjegavati trase sa velikim padovima kao i veće prepreke na morskom 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 odredjeni 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 mjesta ugradnje

Posle zavarivanja i ispitivanja cjevovoda, 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 ronionicima 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 kamenja ili drugih prepreka. Manje kamenje ili prepreke ronionici moraju ukloniti.

#### 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 isplivavanja 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 morskom 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 nadležnom organu 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. 34/24) 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.

## **8.2. Mjere u slučaju incidenta**

Osnovna mjera za izbjegavanje 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.

## **8.3. 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. 34/24) 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. 34/24). 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 zablati organizme koje se nalaze u okolini lokacije.

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 raščičavanje koridora cijevovoda.

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 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 blizini, 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 zdrastvenog 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 pješćanu 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 8.1. Tipične ulice punog stepenišnog profila (lijevo) i kombinovanog stepenišnog profila i plitkog kanala za odvod atmosfere vode (desno)



Slika 8.2. 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 izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 19/25), te uz dodatno angažovanje stručnog kadra zbog karakteristika i lokacije projekta (arhitekta - konzervator, arheolog i pejzažni arhitekta).

#### 8.4. Opšte mjere zaštite

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 kanalizacionog sistema u skladu sa tehničkim normativima.



## **9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu**

Životna sredina obuhvata prirodno okruženje: vazduh, zemljište, vode, biljni i životinjski svijet; pojave i djelovanja: klimu, jonizujuća i nejonizujuća zračenja, buku i vibracije, kao i okruženje koje je stvorio čovjek: gradove, naselja, kulturno istorijsku baštinu, infrastrukturne, industrijske i druge objekte, i predstavlja kompleksni i međuzavisni sistem, te da je veoma važno uspostaviti kompletan monitoring životne sredine sa pouzdanim i preciznim informacijama i podacima.

Praćenje stanja osnovnih segmenata životne sredine je obaveza koja proizilazi iz zakonskih propisa. Državni Program monitoringa sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore preko ovlašćenih institucija.

Monitoring se sprovodi sistematskim mjerenjem, ispitivanjem i ocjenjivanjem indikatora stanja životne sredine i obuhvata praćenje prirodnih faktora, promjene stanja i karakteristike životne sredine, uključujući i prekogranični monitoring.

Pored monitoringa koga sprovodi Država preko Agencije za zaštitu životne sredine, odnosno stručnih institucija, članom 35. obavezuje se da monitoring vrši i zagađivač, koji može biti pravno lice i preduzetnik koje je korisnik postrojenja koje zagađuje životnu sredinu. Zagađivač je dužan da obezbijedi finansijska sredstva za realizaciju monitoringa, bilo u sopstvenoj režiji, bilo angažovanjem ovlašćenih i akreditovanih institucija. Podaci iz monitoringa, dostavljaju se nadležnom organu, u ovom slučaju Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore.

Ukoliko se u toku sprovođenja monitoringa utvrdi zagađenje životne sredine preko dozvoljenih granica, koje može ugroziti život i zdravlje ljudi ili prouzrokovati zagađenje životne sredine većih razmjera, zagađivač je dužan da hitno obavijesti Agenciju.

Unapređenje sistema kontinualnog monitoringa svih značajnih prirodnih, tehničko-tehnoloških i bioloških hazarda, u cilju pouzdanog i efikasnog otkrivanja i pravovremenog obavještanja o njihovom stanju i pojavama radi sprječavanja njihovih štetnih efekata i stvaranja neposredne opasnosti po život i zdravlje ljudi, imovinu građana, ili značajnog ugrožavanja životne sredine ili kulturno-istorijskog naslijeđa je stalna i prioritarna obaveza zagađivača.

### **9.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja projekta u rad**

Raspoloživ prikaz stanja kvaliteta životne sredine na ovoj lokaciji dat je u poglavlju 2. „Opis lokacije“ i u poglavlju 5. „Opis segmenata životne sredine“.

Nije potrebno prije otpočinjanja projekta sprovoditi utvrđivanje stanja životne sredine na lokaciji.

### **9.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu**

Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu su definisani:

- Zakonom o životnoj sredini („Sl.list CG“, br. 52/16, 73/19),
- Zakonom o zaštiti prirode („Sl.list CG“, br. 54/16),
- Zakonom o zaštiti vazduha („Sl.list CG“, br. 25/10, 40/11 i 43/15),
- Zakonom o vodama („Sl.list RCG“, br. 27/07 i „Sl.list CG“ br. 32/11, 47/11, 52/16, 84/18),



- Zakon o upravljanju komunalnim vodama („Sl.list CG“, br. 2/17),
- Zakonom o upravljanju otpadom („Sl.list CG“, br. 34/24),
- 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 gore navedenim Propisima, a imajući u vidu karakteristike i namjenu projekta potrebno je kontrolisati sistem upravljanja građevinskim otpadom tokom izgradnje objekta.

### **9.3. Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara**

Upravljanje otpadom treba pratiti kontrolisanjem dokumentacije o predavanju i preradi građevinskog otpada koju će voditi Izvođač radova i Nosilac projekat, kao i vizuelnim/subjektivnim kontrolama.

Nakon izgradnje, a prije izdavanja upotrebne dozvole potrebno je izvršiti ispitivanje kvaliteta vazduha u blizini pumpne stanice Perast.

### **9.4. Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima**

Tokom izgradnje potrebno je voditi evidenciju o upravljanju otpadom.

### **9.5. Obaveze obavještanja javnosti o rezultatima izvršenih mjerenja**

Svi podaci o stanju životne sredine moraju biti dostupni zainteresovanoj javnosti.

### **9.6. Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu**

Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu nije relevantan za ovaj projekat.



## 10. Netehnički rezime informacija

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

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

Spisak katastarskih parcela na kojima će se realizovati projekta je sledeći:

- 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.

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.

Projekat obuhvata 3 cjeline:

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

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 9.1. Kriterijumi za projektovanje i proračun kanalizacione mreže

Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
<b>Cjevovodi kanalizacione mreže</b>			
- 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.
- 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 $\tau_{min}$	$3,4 Q^{1/3}$ Minimum = 1,0	N/m <sup>2</sup>	Minimalni tangencijalni napon na zidu cijevi u funkciji od protoka, u pogledu pokretanja vučenog nanosa. Nanos može prouzrokovati začepljenja 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.
<b>Potisni kanalizacioni cjevovod</b>			
- Minimalni prečnik	DN 80	mm	Kanalizacioni potisi
<b>Materijal cijevi</b>			
- Gravitaciona kanalizacija		PP / HDPE / PE korugovane ili PVC	
- Gravitaciona spec.slučajevi	kanalizacija	DI	Npr.. prolazi ispod željeznice, saobraćajnica ili reka



Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
- Potisne cijevi		HDPE 100	
<b>Šahtovi kanalizacione mreže</b>			
- 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.
- 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
<b>Kućni priključci</b>			
- 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 9.2. Kriterijumi za projektovanje kanalizacionih pumpnih stanica i potisa

Kriterijum	Vrijednost	Jedinica	Komentar
<b>Potis</b>			
- 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).
<b>Pumpna stanica</b>			
- 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 $\leq 55$ 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 prevojnima 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 9.3. 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 9.4. Projektovani protok razmatran za dimenzionisanje sistema je baziran na maksimalnom protoku kanalizacije u ljeto svakog pojedinačnog naselja unutar vremenskog okvira projekta.

Tabela 9.4. Maksimalni protok otpadnih voda

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

## 11. Podaci o mogućim teškoćama

Podaci o mogućim teškoćama na koje je naišao obrađivač u prikupljanju podataka i dokumentacije sastoje se u nedostatku podataka o stanju životne sredine sa tačne lokacije Projekta i njenog okruženja, te smo stoga koristili podatke vezane za najbliže područje.

Međutim i pored ovih nedostataka dobijena je i prikazana veoma jasna slika o trenutnom stanju životne sredine u okruženju projekta, na osnovu koje je zajedno sa projektnim parametrima, izrađen predmetni Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu.



## **12. Rezultati sprovedenih postupaka uticaja planiranog projekta na životnu sredinu**

Predmetni projekat se planira u skladu sa Zakonom o izgradnji objekata („Sl. list Crne Gore“ br. 19/25) i drugih odnosnih Zakona, te kao takav podliježe kontrolama koje su određene posebnim propisima.

## **13. Dodatne informacije**

Ovaj dokument predstavlja Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu, te se ne prikazuju dodatne informacije i karakteristike projekta za određivanje obima i sadržaja elaborata.

## **14. Izvori podataka**

- Glavni projekat: Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali
  - Bokokotorski zaliv
    - Glavni projekat kanalizacione mreže u Risnu
    - Glavni projekat kanalizacione mreže u Perastu
    - Glavni projekat mreže vodosnabdijevanja u Risnu
    - Glavni projekat mreže vodosnabdijevanja u Perastu
    - Glavni projekat tranzitne linije otpadnih voda Risan - Perast, uključujući glavnu pumpnu stanicu u Risnu.
    - Glavni projekat podvodnog tranzitnog kanalizacionog voda od Stoliva do Perasta uključujući glavnu transmisionu pumpnu stanicu (Perast - Stoliv).
    - Glavni projekat vodosnabdijevanja Prčanj-Stoliv (uključujući priključke na linije snabdijevanja u i iz rezervoara)
    - Glavni projekat kanalizacione tranzitne linije Stoliv - Prčanj
- PUP Kotor, 2020.g.
- Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za PUP Kotor, Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica, 2020.g.
- PAP/RAC, MORT (2017). Analiza ranjivosti morske sredine u Bokokotorskom zalivu. Metodološke smjernice. Centar za regionalne aktivnosti programa prioritetnih akcija; Ministarstvo održivog razvoja i turizma Crne Gore. Podgorica, 2017
- Revizija i ažuriranje “Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”, 2016.g. D.O.O. Amplitudo, Podgorica
- CAMP
- Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za istraživanje i proizvodnju ugljovodonika u podmorju Crne Gore, 2016.
- Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu Izmjena i dopuna Državne studije lokacije „Arsenal”, Tivat, jun 2013.g.
- Lokalni plan zaštite životne sredine Opštine Tivat, 2017-2021
- 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



- Odluka Skupštine Opštine Kotor o proglašenju Kotora i njegovog područja za prirodno i kulturno-istorijsko dobro od posebnog značaja, od 14. juna 1979. godine ("Službeni list SRCG", br 17/79, Opštinski propisi)
- Rješenje o zaštiti objekata prirode, dio VI - Hortikulturni objekti, Sl. list SRCG br 30/68
- Studija zaštite za zaštićeno prirodno dobro Platamuni (Agencija za zaštitu prirode i životne sredine)
- Rješenje o utvrđivanju akustičnih zona u Opštini Kotor, 05.07.2012.g.
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Google earth,
- Pedološka karta Crne Gore, 1:50000, Zavod za unapređivanje poljoprivrede Titograda, 1966.g.).
- Informacija o stanju životne sredine za 2021.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2022.g.
- Popis stanovništva iz 2011. godine.



## **Prilozi**



**Izvod iz registra**



**IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH  
SUBJEKATA PORESKE UPRAVE**

Registarski broj 8 - 0000641 / 013

Datum registracije: 26.07.2002.

PIB: 02333643

Datum promjene podataka: 16.04.2025.

**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU-PODGORICA**

Broj važeće registracije: /013

Skraćeni naziv: INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
Telefon: +38220265279  
eMail: office@iti.co.me  
Web adresa: www.institutrz.com  
Datum zaključivanja ugovora: 07.12.2000.  
Datum donošenja Statuta: 18.09.2001. Datum promjene Statuta: 15.12.2021.  
Adresa glavnog mjesta poslovanja: CETINJSKI PUT BB, ZGRADA TEHNIČKIH FAKULTETA PODGORICA  
Adresa za prijem službene pošte: CETINJSKI PUT BB, ZGRADA TEHNIČKIH FAKULTETA PODGORICA  
Adresa sjedišta: CETINJSKI PUT BB, ZGRADA TEHNIČKIH FAKULTETA PODGORICA  
Pretežna djelatnost: 7219 Istraživanje i razvoj u ostalim prirodnim i inženjerskim naukama  
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: NE  
Oblik svojine: Državna  
Porijeklo kapitala:

Upisani kapital: 0,00Euro (Novčani Euro, nenovčani Euro )

Stari registarski broj: 1-20125-00



**OSNIVAČI:**

**UNIVERZITET CRNE GORE** 2016702 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: % Adresa: CETINJSKI PUT BB

**VLADA CRNE GORE**

Uloga: Osnivač

Udio: % Adresa: J. TOMAŠEVIĆA BB PODGORICA

**LICA U DRUŠTVU:**

**ALEKSANDAR DUBORIJA** CRNA GORA

Adresa: SLOVAČKA BB PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

**DRAGAN KALINIĆ** CRNA GORA

Adresa: PETRA LUBARDE BB PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

**DARKO BAJIĆ** CRNA GORA

Adresa: UL.AURODROMSKA 2A/III PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Predsjednik Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

**DARKO BAJIĆ** CRNA GORA

Adresa: UL.AURODROMSKA 2A/III PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

**GOJKO JOKSIMOVIĆ** CRNA GORA

Adresa: BULEVAR DŽORDŽA VAŠINGTONA 66 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )



**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Sektor za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

**MARINA RAKOČEVIĆ**

CRNA GORA

Adresa: DŽORDŽA VAŠINGTONA B.B. PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

**MARKO BAJAGIĆ**

Adresa: LUDVIKA KUBE 37 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

**JELENA DAJEVIĆ**

Adresa: VITNIJA VORENA BR.4 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

**LIDIJA JOŠOVIĆ**

Adresa: VELIMIRA TERZIĆA BR.7 PODGORICA CRNA GORA

Uloga: Član Upravnog odbora

Ovlašćenja u prometu: Ograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: KOLEKTIVNO ( Sa članovima organa upravljanja, )

Izdato: 24.04.2025 godine u 11:22h



Podgorica

Načelnica

Sanja Bojanić

*S. Kasabica*



Dokazi za stručna lica

- Vuko Strugar

PREPIS IZVORNE  
ISPRAVE

UNIVERZITET CRNE GORE  
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET  
Broj: 379  
Podgorica, 14.09.1998. godine

Na osnovu člana 171. Zakona o opštem upravnom postupku i zahtjeva  
STRUGAR VUKA, izdaje se

U V J E R E N J E

STRUGAR JOVANA VUKO rođen-a 20.11.1975. godine u  
Cetinju Republika Crna Gora upisan-a je školske 1993/94. godine, završio-la  
je sa uspjehom polaganje ispita propisanih za sticanje prava na diplomu o visokoj školskoj  
spremi na Metalurško-tehnološkom fakultetu u Podgorici, Odsjek Neorganske tehnologije dana  
10.09.1998. godine, čime je stekao-la visoku školsku spremu i dobio-la stručni naziv

*Diplomirani inženjer neorganske tehnologije*

Uvjerenje se izdaje na osnovu službene evidencije iz dosijea broj 14/93 a u svrhu  
ostvarivanja prava iz radnog odnosa.

DEKAN,  
*26.09.98*  
Prof.dr Dragoljub Blečić

Dostavljeno:  
- imenovanom,  
- u dosije





INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
- Sektor za ekologiju -  
PODGORICA

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
4215	"JUCOPETROL" KOTOR	15. XII 1999.	14. XII 2000.
963	A.D. "JUCOPETROL" KOTOR	15. VIII 2001.	15. V 2002.
936	"JUCOPETROL" KOTOR	1. VI 2002.	

— 5 —

ЗАПОСЛЕЊУ

Бројкама			Трајање запослења	Словима	Напомена	Потпис и печат
Го-дина	Мје-сеци	Дана				
1	-	-	Година 1	1 година		
-	-	-	Мјесеци -			
-	-	-	Дана -			
-	9	-	Година -			
-	-	-	Мјесеци 9	(devet)		
-	-	-	Дана -			
			Година .....			
			Мјесеци .....			
			Дана .....			
			Година .....			
			Мјесеци .....			
			Дана .....			

— 5 —



- **Željko Spasojević**

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA  
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR  
I LICENCIRANJE  
Direkcija za licenciranje  
Broj: UPI 1074/7-1662/2  
Podgorica, 27.03.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu ŽELJKA SPASOJEVIĆA, diplomiranog građevinskog inženjera – smjer konstruktivni iz Podgorice, za izdavanje licence za revizora, na osnovu čl.125 i 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore" br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

#### R J E Š E N J E

1. IZDAJE SE ŽELJKU SPASOJEVIĆU, diplomiranom građevinskom inženjeru – smjer konstruktivni iz Podgorice, LICENCA, revizora za obavljanje djelatnosti revizije tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

#### O b r a z l o ž e n j e

Aktom, br.UPI 107/7-1662/1 od 27.03.2018.godine, ŽELJKO SPASOJEVIĆ, diplomirani građevinski inženjer – smjer konstruktivni iz Podgorice, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence revizora tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavio sledeće dokaze:

- Ovjerenu kopiju lične karte za imenovanog ( crnogorsko državljanstvo); ovjerenu kopiju radne knjižice; Rješenje Ministarstva održivog razvoja i turizma br.UPI 107/7-600/2 od 27.03.2018.godine, kojim se ŽELJKU SPASOJEVIĆU, diplomiranom građevinskom inženjeru – smjer konstruktivni iz Podgorice, izdaje licenca ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta;
- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, br.03-2221/3 od 07.04. 2009.godine, kojim se ŽELJKU SPASOJEVIĆU, diplomiranom građevinskom inženjeru – smjer konstruktivni iz Podgorice, izdaje licenca, kojom se utvrđuje ispunjenost uslova za izradu projekata konstrukcija za objekte visokogradnje i građevinskih projekata za tunele i mostove;
- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, br.03-2221/4 od 07.04.2009.godine, kojim se ŽELJKU SPASOJEVIĆU, diplomiranom građevinskom inženjeru – smjer konstruktivni iz Podgorice, izdaje licenca, kojom se utvrđuje ispunjenost uslova



za izvođenje građevinskih - građevinsko – zanatskih i građevinsko završnih radova na objektima visokogradnje, hidrotehnike i niskogradnje;

- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, br.03-2222/4 od 19.04.2009.godine, kojim se ŽELJKU SPASOJEVIĆU, diplomiranom građevinskom inženjeru – smjer konstruktivni iz Podgorice, izdaje licenca, za izradu građevinskih projekata za objekte hidrotehnike i projekata organizacije i tehnologije građenja;
- Ugovor o radu na neodređeno vrijeme, zaključen između INSTITUTA ZA TEHNIČKA ISTRAŽIVANJA iz Podgorice i ŽELJKA SPASOJEVIĆA, dipl. građ.inž. iz Podgorice, br.01-2059 od 22.09.1997.godine;
- Uvjerenje Ministarstva pravde, br.05/2-72-2510/18 od 20.03.2018.godine, kojim se potvrđuje da u kaznenoj evidenciji ne postoje podaci o osuđivanosti za imenovanog;

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo sa sledećih razloga:

Naime, članom 125 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata («Službeni list Crne Gore » br. 64/17), propisano je da revizor može da bude fizičko lice koje obavlja poslove revizije tehničke dokumentacije odnosno stručnog nadzora nad građenjem, koje je crnogorski državljanin sa najmanje sedam godina radnog iskustva na izradi tehničke dokumentacije i/ili građenje objekta u svojstvu ovlašćenog inženjera.

Revizor iz stava 1 ovog člana dužan je da izvrši provjeru usklađenosti tehničke dokumentacije sa urbanističko-tehničkim uslovima, ovim zakonom, posebnim propisima i odgovoran je tačnost izvještaja o usklađenosti, odnosno da vrši stručni nadzor nad građenjem objekta i odgovoran je da se ti radovi izvode u skladu sa revidovanim glavnim projektom, ovim zakonom, posebnim propisima i pravilima struke.

Članom 3 stav 1 tačka 2 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci ( „ Službeni list Crne Gore „ br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca revizora, koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti revizije tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.

Članom 6 stav1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence revizora, provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva ima crnogorsko državljanstvo; 2) da li podnosilac zahtjeva ima licencu ovlašćenog inženjera; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje sedam godina radnog iskustva na izradi tehničke dokumentacije i/ili građenju objekta u svojstvu ovlašćenog inženjera; i 4) da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 2 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 1 tačka 3 ovog člana, radnim iskustvom za fizičko lice koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i/ili građenje objekta, izdatu po propisu koji su važili do donošenja ovog propisa, smatra se i radno iskustvo u svojstvu odgovornog projektanta, vodećeg projektanta, odgovornog vršioca revizije, vodećeg vršioca revizije, odgovornog inženjera, glavnog inženjera, nadzornog inženjera i/ ili glavnog nadzornog inženjera.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

---



**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Sektor za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

---

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 125 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl 3 stav 1 tač. 2 i čl. 6 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

PRAVNA POUKA: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLASĆENO SLUŽBENO LICE  
Nataša Pavićević



- **Vladimir Filipović**

**MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA**  
**DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR**  
**I LICENCIRANJE**  
Direkcija za licenciranje  
Broj: UPI 1074/7-1660/2  
Podgorica, 28.03.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu VLADIMIRA FILIPOVIĆA diplomiranog mašinskog inženjera iz Podgorice, za izdavanje licence za revizora, na osnovu čl.125 i 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore" br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

#### **R J E Š E N J E**

1. IZDAJE SE VLADIMIRU FILIPOVIĆU diplomiranom mašinskom inženjeru iz Podgorice, LICENCA, revizora za obavljanje djelatnosti revizije tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

#### **O b r a z l o ž e n j e**

Aktom, br.UPI1074/7-1660/1 od 27.03.2018.godine, VLADIMIR FILIPOVIĆ diplomirani mašinski inženjer iz Podgorice, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence revizora tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavio sledeće dokaze:

- Ovjerenu kopiju lične karte za imenovanog ( crnogorsko državljanstvo); ovjerenu kopiju radne knjižice; Rješenje Ministarstva održivog razvoja i turizma br.UPI 107/7-594/2 od 26.03.2018.godine, kojim se VLADIMIRU FILIPOVIĆU diplomiranom mašinskom inženjeru iz Podgorice, izdaje licenca ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta; Rješenje Ministarstva uređenja prostora i zaštite životne sredine, br.03-6794/4 od 14.10.2009.godine, kojim se VLADIMIRU FILIPOVIĆU, diplomiranom mašinskom inženjeru iz Podgorice, izdaje licenca za izradu projekata mašinskih postrojenja, uređaja i instalacija;
- Rješenje Ministarstva uređenja prostora i zaštite životne sredine, br.03-6794/3 od 14.10.2009.godine, kojim se VLADIMIRU FILIPOVIĆU, diplomiranom mašinskom inženjeru iz Podgorice, izdaje licenca za rukovođenje izvođenjem radova na mašinskim postrojenjima, uređajima i instalacijama;
- Ugovor o radu na neodređeno vrijeme, zaključen između JU INSTITUTA ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU iz Podgorice i Filipović Vladimira, dipl.ing.mašinstva iz Podgorice, 01-692 od 27.03.2008.godine;



Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo sa sledećih razloga:

Naime, članom 125 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata («Službeni list Crne Gore » br. 64/17), propisano je da revizor može da bude fizičko lice koje obavlja poslove revizije tehničke dokumentacije odnosno stručnog nadzora nad građenjem, koje je crnogorski državljanin sa najmanje sedam godina radnog iskustva na izradi tehničke dokumentacije i/ili građenje objekta u svojstvu ovlašćenog inženjera.

Revizor iz stava 1 ovog člana dužan je da izvrši provjeru usklađenosti tehničke dokumentacije sa urbanističko-tehničkim uslovima, ovim zakonom, posebnim propisima i odgovoran je tačnost izvještaja o usklađenosti, odnosno da vrši stručni nadzor nad građenjem objekta i odgovoran je da se ti radovi izvode u skladu sa revidovanim glavnim projektom, ovim zakonom, posebnim propisima i pravilima struke.

Članom 3 stav 1 tačka 2 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci („ Službeni list Crne Gore „ br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca revizora, koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti revizije tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.

Članom 6 stav 1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence revizora, provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva ima crnogorsko državljanstvo; 2) da li podnosilac zahtjeva ima licencu ovlašćenog inženjera; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje sedam godina radnog iskustva na izradi tehničke dokumentacije i/ili građenju objekta u svojstvu ovlašćenog inženjera; i 4) da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 2 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 1 tačka 3 ovog člana, radnim iskustvom za fizičko lice koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i/ili građenje objekta, izdatu po propisu koji su važili do donošenja ovog propisa, smatra se i radno iskustvo u svojstvu odgovornog projektanta, vodećeg projektanta, odgovornog vršioca revizije, vodećeg vršioca revizije, odgovornog inženjera, glavnog inženjera, nadzornog inženjera i/ ili glavnog nadzornog inženjera.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 125 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl 3 stav 1 tač. 2 i čl. 6 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

**PRAVNA POUKA:** Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE  
Nataša Pavičević

- Dragan Kalinić

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA  
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR  
I LICENCIRANJE

Direkcija za licenciranje

Broj: UPI 1074/7-1667/2

Podgorica, 28.03.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu DRAGANA KALINIĆA diplomiranog inženjera elektrotehnike iz Podgorice, za izdavanje licence za revizora, na osnovu čl.125 i 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore" br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

### RJEŠENJE

1. IZDAJE SE DRAGANU KALINIĆU diplomiranom inženjera elektrotehnike iz Podgorice, LICENCA, revizora za obavljanje djelatnosti revizije tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

### O b r a z l o ž e n j e

Aktom, br.UPI1074/7-1667/1 od 27.03.2018.godine, DRAGAN KALINIĆ diplomirani inženjer elektrotehnike iz Podgorice, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence revizora tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavio sledeće dokaze:

- Ovjerenu kopiju lične karte za imenovanog ( crnogorsko državljanstvo); ovjerenu kopiju radne knjižice; Rješenje Ministarstva održivog razvoja i turizma br.UPI 1077/7-595/2 od 28.03.2018.godine, kojim se DRAGANU KALINIĆU diplomiranom inženjera elektrotehnike iz Podgorice, izdaje licenca ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta;
- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, br.03-610690/3 od 14.01.2009.godine, kojim se DRAGANU KALINIĆU diplomiranom inženjeru elektrotehnike iz Podgorice, izdaje licenca za izradu projekata elektro – instalacija jake struje;
- Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, br.03-610690/4 od 14.01.2009.godine, kojim se DRAGANU KALINIĆU diplomiranom inženjeru elektrotehnike iz Podgorice, izdaje licenca za rukovođenje izvođenjem radova na elektro – instalacijama jake struje;
- Ugovor o radu na neodređeno vrijeme, zaključen između JU INSTITUTA ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU iz Podgorice i

Dragana Kalinića, dipl.ing.elektrotehnikePodgorice, 01-173/2 od  
29.01.2007.godine;

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo sa sledećih razloga:

Naime, članom 125 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata («Službeni list Crne Gore » br. 64/17), propisano je da revizor može da bude fizičko lice koje obavlja poslove revizije tehničke dokumentacije odnosno stručnog nadzora nad građenjem, koje je crnogorski državljanin sa najmanje sedam godina radnog iskustva na izradi tehničke dokumentacije i/ili građenju objekta u svojstvu ovlašćenog inženjera.

Revizor iz stava 1 ovog člana dužan je da izvrši provjeru usklađenosti tehničke dokumentacije sa urbanističko-tehničkim uslovima, ovim zakonom, posebnim propisima i odgovoran je tačnost izvještaja o usklađenosti, odnosno da vrši stručni nadzor nad građenjem objekta i odgovoran je da se ti radovi izvode u skladu sa revidovanim glavnim projektom, ovim zakonom, posebnim propisima i pravilima struke.

Članom 3 stav 1 tačka 2 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci ( „ Službeni list Crne Gore „ br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca revizora, koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti revizije tehničke dokumentacije i stručnog nadzora nad građenjem objekta.

Članom 6 stav1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence revizora, provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva ima crnogorsko državljanstvo; 2) da li podnosilac zahtjeva ima licencu ovlašćenog inženjera; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje sedam godina radnog iskustva na izradi tehničke dokumentacije i/ili građenju objekta u svojstvu ovlašćenog inženjera; i 4) da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 2 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 1 tačka 3 ovog člana, radnim iskustvom za fizičko lice koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i/ili građenje objekta, izdatu po propisu koji su važili do donošenja ovog propisa, smatra se i radno iskustvo u svojstvu odgovornog projektanta, vodećeg projektanta, odgovornog vršioca revizije, vodećeg vršioca revizije, odgovornog inženjera, glavnog inženjera, nadzornog inženjera i/ ili glavnog nadzornog inženjera.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 125 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl 3 stav 1 tač. 2 i čl. 6 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

PRAVNA POUKA: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLASĆENO SLUŽBENO LICE  
Nataša Pavicević






INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
- Sektor za ekologiju -  
PODGORICA

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

- Aleksandra Mirković

CRNA GORA - UNIVERZITET CRNE GORE - MONTENEGRO - UNIVERSITY OF MONTENEGRO - CRNA GORA - UNIVERZITET CRNE GORE - MONTENEGRO - UNIVERSITY OF MONTENEGRO - CRNA GORA - UNIVERZITET CRNE GORE

  
**Univerzitet Crne Gore**  
**METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET**  
(naziv ustanove visokog obrazovanja)


**DIPLOMA**  
POSTDIPLOMSKIH SPECIJALISTIČKIH PRIMIJENJENIH STUDIJA


**Milivojević (Milosav) Aleksandra**  
(prezime, ime roditelja i ime)

rođen/a **27.07.1990.** u **Novi Pazar - Srbija** završio/la je  
(datum) (mjesto - država)  
**METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET** **29.08.2013.** i stekao/la  
(naziv ustanove visokog obrazovanja) (datum završetka studija)


**STEPEN SPECIJALISTE (Spec.App)**  
**ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE**  
(naziv studijskog programa)  
sa svim pravima koja pruža Diploma

Broj iz evidencije **65**  
U **Podgorica**, **27.01.2015.** godine

Dekan/Direktor  
  
**Prof. dr Darko Vuksanović**

Rektor  
  
**Prof. Radmila Vojvodić**

\* Sastavni dio ove Diplome je Dopuna diplome.

  
**University of Montenegro**  
**FACULTY OF METALLURGY AND TECHNOLOGY**  
(name of the higher education institution)


**DIPLOMA**  
POSTGRADUATE SPECIALIZED APPLIED STUDY PROGRAM


**Milivojević (Milosav) Aleksandra**  
(surname, parent's name and first name of the candidate)

born on **27.07.1990.** in **Novi Pazar - Srbija** graduated from the  
(date) (place - state)  
**FACULTY OF METALLURGY AND TECHNOLOGY** **29.08.2013.** and has been awarded the  
(name of the higher education institution) (date)

**DEGREE OF SPECIALIST (Spec.App)**  
**ENVIROMENTAL PROTECTION**  
(name of the study program)  
With all the rights conferred by this Diploma

Record No **65**  
Place **Podgorica**, Date **27.01.2015.**

Dean/Director  
  
**Prof. dr Darko Vuksanović**

Rektor  
  
**Prof. Radmila Vojvodić**

\* Diploma supplement constitutes an integral part of this Diploma.

CRNA GORA - UNIVERZITET CRNE GORE - MONTENEGRO - UNIVERSITY OF MONTENEGRO - CRNA GORA - UNIVERZITET CRNE GORE - MONTENEGRO - UNIVERSITY OF MONTENEGRO - CRNA GORA - UNIVERZITET CRNE GORE



INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
- Sektor za ekologiju -  
PODGORICA

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

Podgorica  
Општина

**РАДНА КЊИЖИЦА**

Серијски број: № 0051011  
Регистарски број: 3291 / 13

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
JK	504990489138		Podgorica, 14.08.2013.

Матични број грађанина: 240499048913

- 1 -

Име и презиме: Nebojda Melentijević  
Име оца или мајке: Melentijević  
Дан, мјесец и година рођења: 24.04.1990.  
Мјесто рођења, општина: Mon° Pazar  
Република: Crna Gora  
Држављанство: Crna Gora

Podgorica  
Датум: 14.08.2013.

Потпис и печат

Потпис корисника радне књижице

- 2 -

Подаци о школској спреми	Печат
<u>Metulurbo - Tehnolaski fakultet Podgorica; Univerzitet, Br. 05 od 03.08.2013. - sa specializacijom - zaštite životne sredine -</u>	

- 3 -

Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радној способности стеченој радом	Потпис и печат
<u>Metulurbo - Tehnolaski fakultet Podgorica; Univerzitet, Br. 05 od 03.08.2013. - sa specializacijom - zaštite životne sredine -</u>	

- 4 -



**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Sektor za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
	ИНСТИТУТ ЗА РАВОЈ И ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ НА РАДУ-ПОДГОРИЦА	15.07.2014.	18.07.2015.g
218099	Jascelic Winc	17.07.2015	31.10.2016
638	Agencija za privremeno ustupanje "MONTENEGRO STAFF" Podgorica	01.11.2016.	31.07.2018.
	OUTSOURCING d.o.o. Podgorica	01.08.2018	31.08.2018

- 5 -

ЗАПОСЛЕЊУ

Бројкама			Словима	Напомена	Потпис и печат
Година	Мјесеци	Дана			
			Година .....	[Stamp: INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAZIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU-PODGORICA]	[Signature]
			Мјесеци .....		
			Дана .....		
1	3	14	Година <i>jedna (1)</i>	[Stamp: AGENCIJA ZA PRIVREMENO USTUPANJE "MONTENEGRO STAFF" Podgorica]	[Signature]
			Мјесеци <i>tri (3)</i>		
			Дана <i>(14) septembar</i>		
1	9	1	Година <i>jedna (1)</i>	[Stamp: AGENCIJA ZA PRIVREMENO USTUPANJE "MONTENEGRO STAFF" Podgorica]	[Signature]
			Мјесеци <i>devet (9)</i>		
			Дана .....		
1	6	1	Година <i>jedna</i>	[Stamp: OUTSOURCING d.o.o. Podgorica]	[Signature]
			Мјесеци <i>6</i>		
			Дана <i>septembar</i>		

- 5 -

ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
218099	Tošćević	01.02.2019.	31.03.2023
00015	EPCC - Željezna Winc	01.04.2023	22.08.2024
	Agencija za privremeno ustupanje "MONTENEGRO STAFF" Podgorica	23.08.2024	

- 6 -

ЗАПОСЛЕЊУ

Бројкама			Словима	Напомена	Потпис и печат
Година	Мјесеци	Дана			
4	2	1	Година <i>4 (četiri)</i>	[Stamp: INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAZIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU-PODGORICA]	[Signature]
			Мјесеци <i>2 (dva)</i>		
			Дана <i>petak</i>		
1	4	23	Година <i>1 (jedna)</i>	[Stamp: AGENCIJA ZA PRIVREMENO USTUPANJE "MONTENEGRO STAFF" Podgorica]	[Signature]
			Мјесеци <i>4 (četiri)</i>		
			Дана <i>23. august 2023.</i>		
			Година .....	[Stamp: OUTSOURCING d.o.o. Podgorica]	[Signature]
			Мјесеци .....		
			Дана .....		
			Година .....	[Stamp: OUTSOURCING d.o.o. Podgorica]	[Signature]
			Мјесеци .....		
			Дана .....		

- 6 -



- Aleksandar Duborija

СРБИЈА И ЦРНА ГОРА  
РЕПУБЛИКА СРБИЈА



ХЕМИЈСКИ ФАКУЛТЕТ

УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

# ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ АКАДЕМСКОМ НАЗИВУ МАГИСТРА НАУКА

**Дуборија Ђукана Александар**

Рођен-а 30-VIII-1974. године у Бителом Пољу, Битело Поље  
Црна Гора, уписан-а 1999/2000. школске године,  
на прву годину магистарских студија на Хемијском факултету  
универзитета у Београду, а дана 30. Септембра 2005. године

одбранио-ла је магистарску тезу под називом  
„Судбина тешких метала и загађивача нафтеног типа у  
води и седименту Скадарског језера.“

на основу тога издаје му-ој се ова диплома о стеченом  
академском називу магистра

ХЕМИЈСКИХ НАУКА

Редни број из евиденције о издатим дипломама 3152005

У БЕОГРАДУ 30-IX-2005.

ГОДИНЕ

ДЕКАН

проф. др Желко Тешић

РЕКТОР

проф. др Светлан Поповић



INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
- Sektor za ekologiju -  
PODGORICA

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

Podgorica  
Општина

РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: 0012692  
Регистарски број: 2949/98

Презиме и име: Алексија Алексан  
Име оца или мајке: Алексан  
Датум, мјесец и година рођења: 30.08.1974.  
Мјесто рођења, општина: Рајко Ртице  
Република: СРЈ  
Држављанство: СРЈ

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
И.К.	0000103	1103	Podgorica 04.04.1994.

Матични број грађанина: 3008974283028

у Podgorica  
Датум: 17.11.1998.

Потпис и печат

потпис корисника радне књижице

- 1 -

- 2 -

Подаци о школској спреми	Печат
Механика - Технички Институт у Подгорици. Издатни број: 503 од 06.11.1998.	

- 3 -

Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радиој способности стеченој радом	Потпис и печат

- 4 -



INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU  
- Sektor za ekologiju -  
PODGORICA

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.iti.co.me; office@iti.co.me

ПОДАЦИ О

Број сви-ден-шије	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснива-ња рад-ног одно-са	Датум престап-ка рад-ног од-носа
863		18.01. 1999.	01.10. 1999.
52 51	УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНИЧКА ИСТРАЖИВАЊА	01.10. 1999.	30.09. 2000.
	УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ ИНСТИТУТ ЗА ТЕХНИЧКА ИСТРАЖИВАЊА	01.10. 2000.	12.05. 2001.
		17.05. 2001.	

- 5 -

ЗАПОСЛЕЊУ

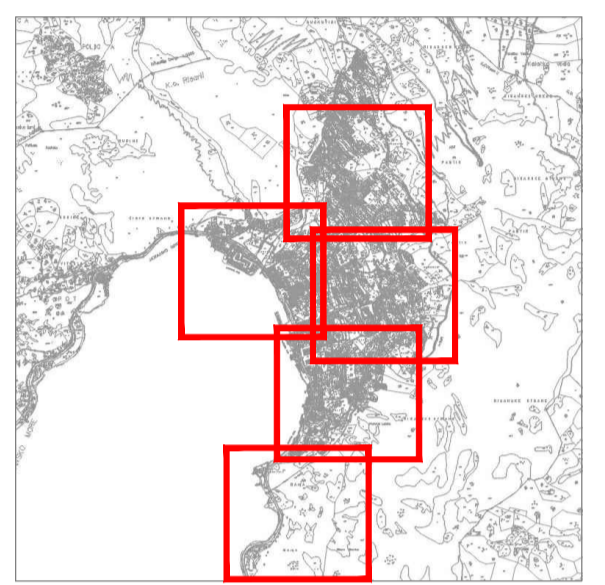
Бројкама			Трајање запослења	Словима	Напомена	Потпис и печат
Го-дша	Мје-сци	Дана				
1	08	13	Година . . . . .	НЕМА (0)		
			Мјесеци . . . . .	ОСАМ (8)		
			Дана . . . . .	ТРИНАЕСТ (13)		
1	1	1	Година . . . . .	ЈЕДНА (1)		
			Мјесеци . . . . .	НЕМА (0)		
			Дана . . . . .	НЕМА (0)		
1	7	15	Година . . . . .	НЕМА (0)		
			Мјесеци . . . . .	СЕДМ (7)		
			Дана . . . . .	ПЕТАНАЕСТ (15)		
			Година . . . . .			
			Мјесеци . . . . .			
			Дана . . . . .			

- 5 -

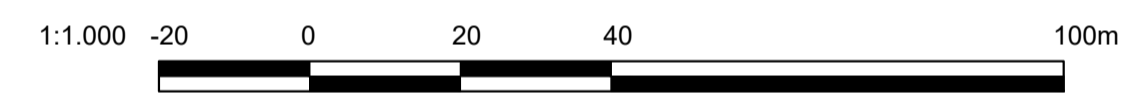


**LEGENDA / LEGEND**

	Novoprojektovani kanalizacioni gravitacioni kolektor / New Designed Gravity Collector
	Postojeće vodovodne cijevi (nije u obuhvatu projekta) / Existing Water Supply (Not in scope of this project)
	Novoprojektovani kanalizacioni potisni cjevovodi / New Designed Sewer Pressure Main
	Kanalizaciona crpna stanica Sewer Pumping Station
	Oznaka podužnog profila / Longitudinal Profile Label Novoprojektovani kanalizacioni potisni cjevovodi (nije dio ovog projekta) / New Designed Sewer Pressure Main (Not in scope of this project)
	Kanalizaciona crpna stanica (nije dio ovog projekta) Sewer Pumping Station (Not in scope of this project)



- NOTE / NAPOMENA:**
- LOCATIONS, LEVELS, DIMENSIONS AND MATERIALS OF EXISTING WORKS AND/OR OTHER INFRASTRUCTURE ARE PROVISIONAL AND SHALL BE INVESTIGATED BY CONTRACTOR ON HIS OWN RESPONSIBILITY.  
  
LOKACIJE, DUBINE, DIMENZIJE I MATERIJALI POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE SU PROVIZORNE I MORAJU BITI UTVRĐENE OD STRANE IZVOĐAČA I DIO SU NJEGOVE ODGOVORNOSTI.
  - FOR LEGEND OF TOPOGRAPHIC SURVEY see Dwg. No. 1-1-S.0.00 ZA TOPOGRAFSKU LEGENDU VIDETI CRTEŽ BR. 1-1-S.0.00



The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a non-reliance basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

4			
3			
2			
1			

Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name
------------	--	------------	----------

REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6

Finansijer/  
Funding Agency:

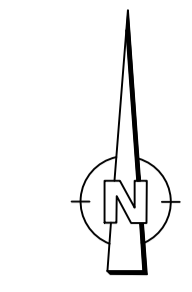


Projekt /  
Project: **VODOSNABDIJEVANJE I ODVOĐENJE OTPADNIH VODA NA JADRANSKOJ OBALI V, KOMPONENTA 2 - DODATAK BR. 4**  
**PRIPREMA GLAVNIH PROJEKATA ZA REHABILITACIJU, POBOLJŠANJE I PROŠIRENJE VODOVODNE I KANALIZACIONE MREŽE U RISNU I PERSTU OPŠTINA KOTOR**  
**WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2 - ADDENDUM NO. 4**  
**PREPARATION OF DETAILED DESIGN FOR WATER SUPPLY AND SEWER NETWORK REHABILITATION, IMPROVMENT AND EXTENSION IN RISAN AND PERAST, KOTOR MUNICIPALITY**

Projektant/ Designer:  u saradnji sa in association with 	Investitor/ Client:  <b>CRNA GORA MONTENEGRO</b>  <b>VODOVOD I KANALIZACIJA DOO KOTOR</b>
Objekat/Measure: Kanalizaciona mreža u Risnu Risan Sewerage Network	Lokacija/Location: <b>DUP Risan</b>
Glavni inženjer/Lead Engineer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Vrsta tehničke dokumentacije/Type of Technical Documentation: Glavni projekat Detailed Design
Odgovorni inženjer/Responsible Engineer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Dio tehničke dokumentacije/Part of Technical Documentation: Građevinski projekat - Civil Design
Saradnici/Associates: Petar Stojinović, dipl.inž.gradj. Nemanja Živanović, dipl.inž.gradj. Nikola Novaković, dipl.maš.inž.	Razmjera/Scale: 1:2500  Prilog/Drawing: Pregledna situacija Overview Map Br. priloga/ Drawing No. 1-1-S.0.01 Br. strane/Page No. 01

Datum izrade / I.M.P. /  
Production Date and Stamp  
August 2019.

Datum revizije / I.M.P. /  
Revision Date and Stamp



PS Perast

PERAŠKO BRDO

LEGEND / LEGENDA	
	New Designed Sewerage Network / Novoprojektovana fekalna kanalizacija
	Existing Water Supply Network / Postojeći vodovod
	Existing Water Supply Network for Reconstruction/ Postojeći vodovod za rekonstrukciju
	New Designed Water Supply Network / Novoprojektovani vodovod
	Sewage Pump Station / Kanalizaciona pumpna stanica
	New Designed Pressure Pipe-Part of Book 2 Mechanical Part / Novoprojektovani potisni cjevovod - Dio Knjige 2 Mehaniski projekt



The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a nonliability basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name

REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6



Finansijer/  
Funding Agency:

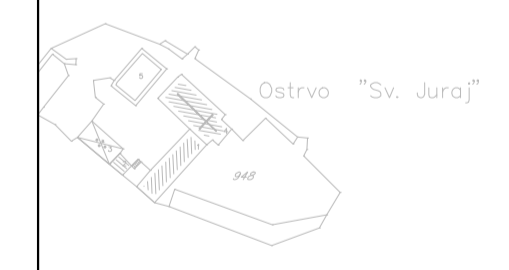


Projekt /  
Project:

**VODOSNABDIJEVANJE I ODVOĐENJE OTPADNIH VODA NA CRNOGORSKOM PRIMORJU, FAZA V - KOMPONENTA 2**

**WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2**

PROJEKTANT/ DESIGNER: <b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION	INVESTITOR/ CLIENT:  CRNA GORA MONTENEGRO VODOVOD I KANALIZACIJA DOO KOTOR
u saradnji sa In association with: 	
Opisak/Measure: Sekundarna kanalizaciona mreža u Perastu Secondary Sewer Network in Perast	Lokacija/Location: K.O. Perast, Kotor: 811.3681; 17.801; 20.22; 27.29; 60.240; 38.37; 115.98; 131.130; 162.202; 165.111; 161.150; 140.188; 161.171; 181.178; 313.185; 17311; 153.227; 212.229; 232.222; 224.238; 240.243; 26612.26672; 322.272; 272.252; 253.270; 286; 291.293; 296.297; 295.311; 306/2
Glavni inženjer/Lead Engineer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Vrsta tehničke dokumentacije/ Type of Technical Documentation: <b>Glavni projekt</b> Main Design
Odgovorni inženjer/Responsible Engineer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Dio tehničke dokumentacije/ Part of Technical Documentation: <b>Hydrogradjevinski dio / Hydrotechnical part</b>
Saradnici/Associates: Biljana Potkrajac, dipl.inž.gradj. Nikola Novaković, dipl.mas.inž.	Prilog/Drawing: Pregledna situacija Overview Map Br. strane/Page No.: 2-1-WW-0.1 01
Datum izrade i M.P / Production Date and Stamp  November 2019. November 2019.	Datum revizije i M.P / Revision Date and Stamp





The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a non-reliance basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	06/2019	Knr
Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name

REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6

Finansjer/  
Funding Agency:



Projekat /  
Project: **VODOSNABDIJEVANJE I ODVODENJE OTPADNIH VODA NA JADRANSKOJ OBALI V, KOMPONENTA 2 - DODATAK BR. 4**  
**PRIPREMA GLAVNIH PROJEKATA ZA REHABILITACIJU, POBOLJŠANJE I PROŠIRENJE VODOVODNE I KANALIZACIONE MREŽE U RISNU I PERSTU OPŠTINA KOTOR**  
**WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2 - ADDENDUM NO. 4**  
**PREPARATION OF DETAILED DESIGN FOR WATER SUPPLY AND SEWER NETWORK REHABILITATION, IMPROVEMENT AND EXTENSION IN RISAN AND PERAST, KOTOR MUNICIPALITY**

Projekant/ Designer: u saradnji sa in association with	<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION 	Investitor/ Client:	 <b>CRNA GORA</b> MONTENEGRO 
Objekat/Measure:	Vodovodna mreža u Risnu/Water Supply Network in Risan	Lokacija/Location:	D P Risan
Glavni inženjer/Lead Designer:	Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Vrsta tehničke dokumentacije/Type of Technical Documentation:	Glavni projekat Detailed Design
Odgovorni projektant/Responsible Designer:	Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Dio tehničke dokumentacije/Part of Technical Documentation:	Gradjevinski dio/Civil part
Saradnici/Associates:	Vujica Šarenac, mast.inž.grad.	Br. priloga/ Drawing No.	3-1-W-0.01
Datum izrade i M.P / Production Date and Stamp	November 2019 November 2019	Br. strane/Page No.	01
		Datum revizije i M.P / Revision Date and Stamp	



**LEGENDA / LEGENDA**

- Novoprojektovana distributivna vodovodna cijev  
New Designed Distribution Water Supply Line
- Postojeća mreža za rekonstrukciju - novoprojektovano stanje  
Existing network for reconstruction - new design
- Postojeće vodovodne cijevi (nijeku u obuhvatu projekta) – tranzitni cevovod  
Existing Pipes Wich Are Not In The Scope Of Design - transit pipeline
- Postojeće vodovodne cijevi (nijeku u obuhvatu projekta) – distributivni cevovod  
Existing Pipes Wich Are Not In The Scope Of Design - distribution pipeline



The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a non-reliance basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	06/2019	Knr
Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name

REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6

Finansjer/  
Funding Agency:



**Projekt / Project:** VODOSNABDIJEVANJE I ODVODNJE OTPADNIH VODA NA JADRANSKOJ OBALI V, KOMPONENTA 2 - DODATAK BR. 4  
**PRIPREMA GLAVNIH PROJEKATA ZA REHABILITACIJU, POBOLJŠANJE I PROŠIRENJE VODOVODNE I KANALIZACIONE MREŽE U RISNU I PERSTU OPŠTINA KOTOR**  
**WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2 - ADDENDUM NO. 4 PREPARATION OF DETAILED DESIGN FOR WATER SUPPLY AND SEWER NETWORK REHABILITATION, IMPROVMENT AND EXTENSION IN RISAN AND PERAST, KOTOR MUNICIPALITY**

Projektant/ Designer:	<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION	Investitor/ Client:	 CRNA GORA MONTENEGRO	 VODOVOD I KANALIZACIJA DDO KOTOR
u saradnji sa in association with:	 ODRSARAJE d.o.o. Bosnia, Consulting and Engineering			

Objekat/Measure: Vodovodna mreža u Perastu/Water Supply Network in Perast

Glavni inženjer/Lead Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.

Opisovni projektant/Responsible Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.

Saradnici/Associates: Vujica Šarenac, mast.inž.grad.

Datum izrade i M.P /  
Production Date and Stamp  
Oktobar 2019  
October 2019

Vrsta tehničke dokumentacije/Type of Technical Documentation: Glavni projekat  
Detailed Design

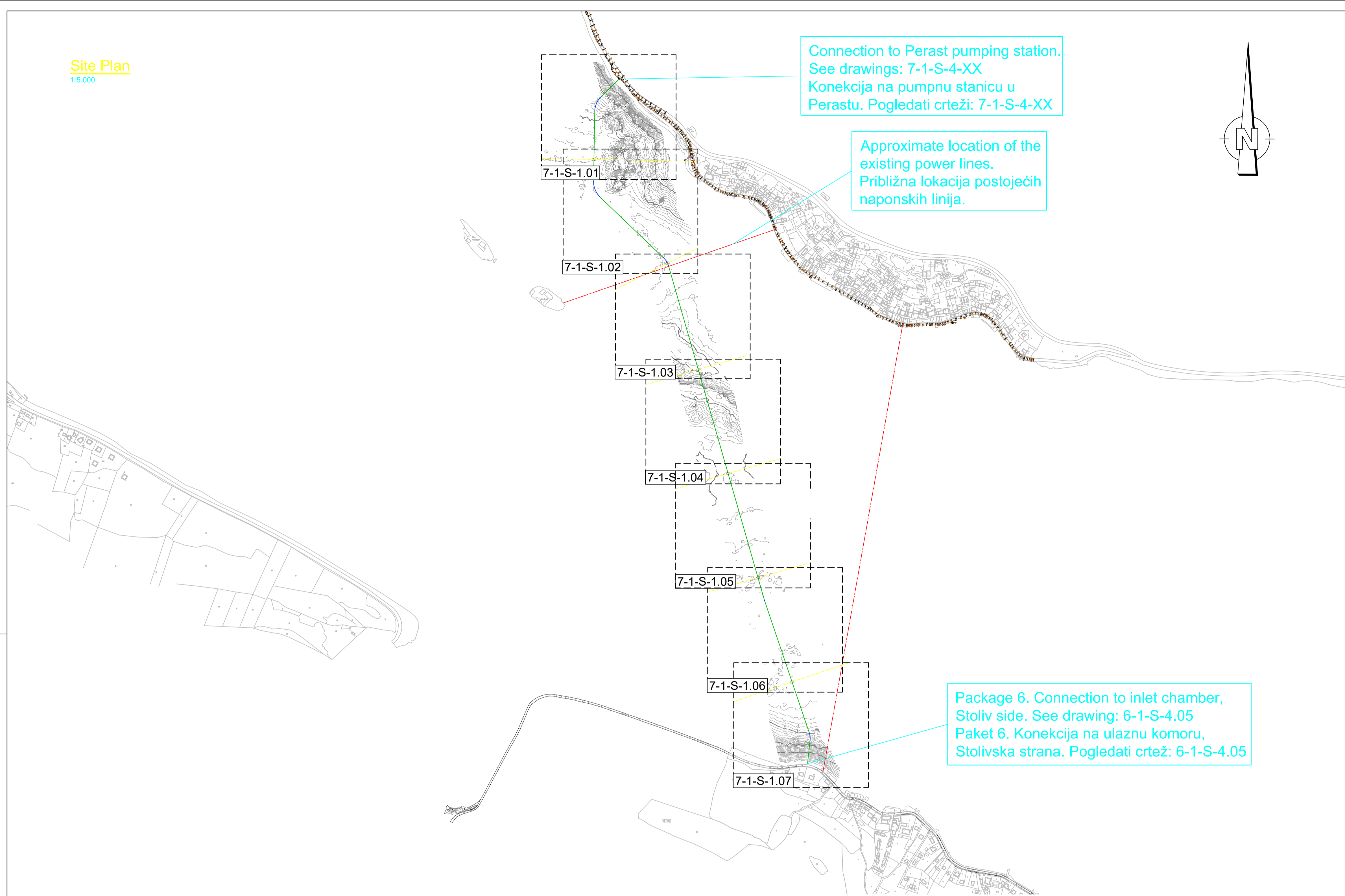
Dio tehničke dokumentacije/Part of Technical Documentation: Građevinski dio/Civil part

Prilog/Drawing: Pregledna situacija - list 01  
Overview sit. - Layout 01

Datum revizije i M.P /  
Revision Date and Stamp



Site Plan  
1:5.000

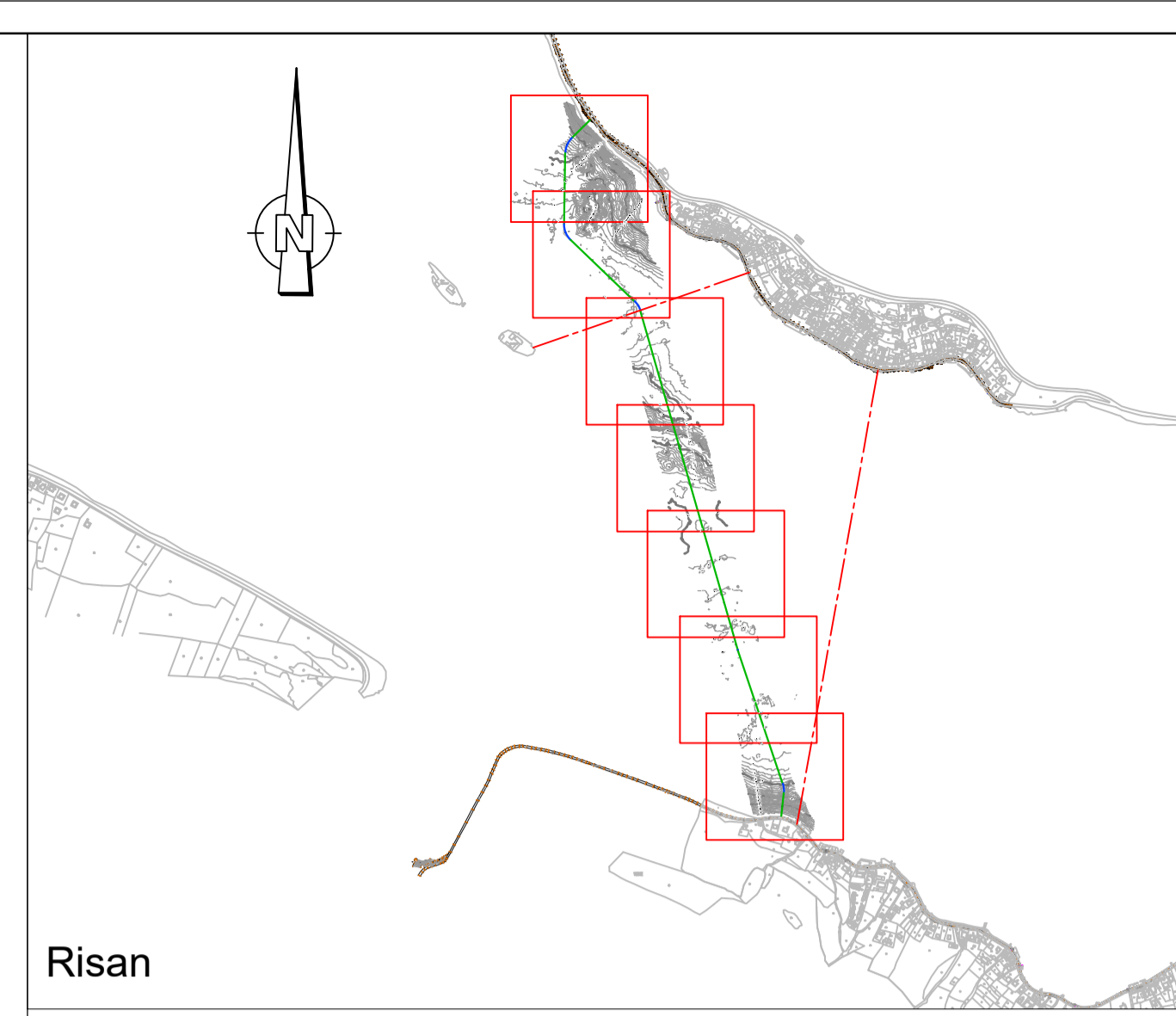
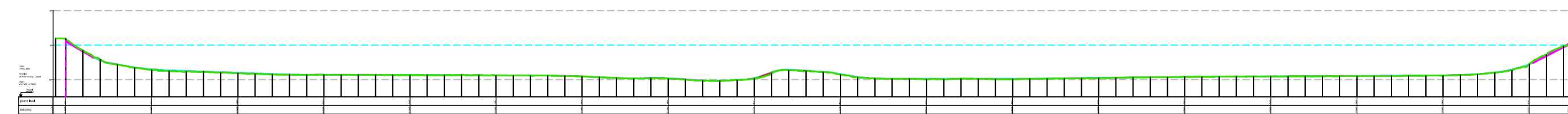


Connection to Perast pumping station.  
See drawings: 7-1-S-4-XX  
Konekcija na pumpnu stanicu u  
Perastu. Pogledati crteži: 7-1-S-4-XX

Approximate location of the  
existing power lines.  
Približna lokacija postojećih  
naponskih linija.

Package 6. Connection to inlet chamber,  
Stoliv side. See drawing: 6-1-S-4.05  
Paket 6. Konekcija na ulaznu komoru,  
Stolivska strana. Pogledati crtež: 6-1-S-4.05

Longitudinal section  
1:5.000



Risan

SCALE / RAZMJERA 1:15.000

LEGEND / LEGENDA

- POWER LINE / DALEKOVOD
- PRELIMINARY ROUTE OF THE PIPELINE /  
PRELIMINARNA TRASA CJEVOVODA
- BATHYMETRY APRIL 2019 /  
BATIMETRIJA APRIL 2019

NOTE / NAPOMENA:

THE CONTRACTOR SHALL CONDUCT INDEPENDENT BATHYMETRIC SURVEYS AND VERIFY POSITIONS OF EXISTING INSTALLATIONS AND THE INDICATED PRELIMINARY PIPELINE ROUTE.  
IZVODAČ ĆE SPROVESTI NEZAVISNA BATIMETRIJSKA ISTRAŽIVANJA I POTVRDITI POZICIJE POSTOJEĆIH INSTALACIJA I NAZNAČENE PRELIMINARNE RUTE CJEVOVODA.



The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a non-reliance basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

4			
3			
2			
1			

Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name
------------	--	------------	----------

REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6

Finansijer  
Funding Agency:

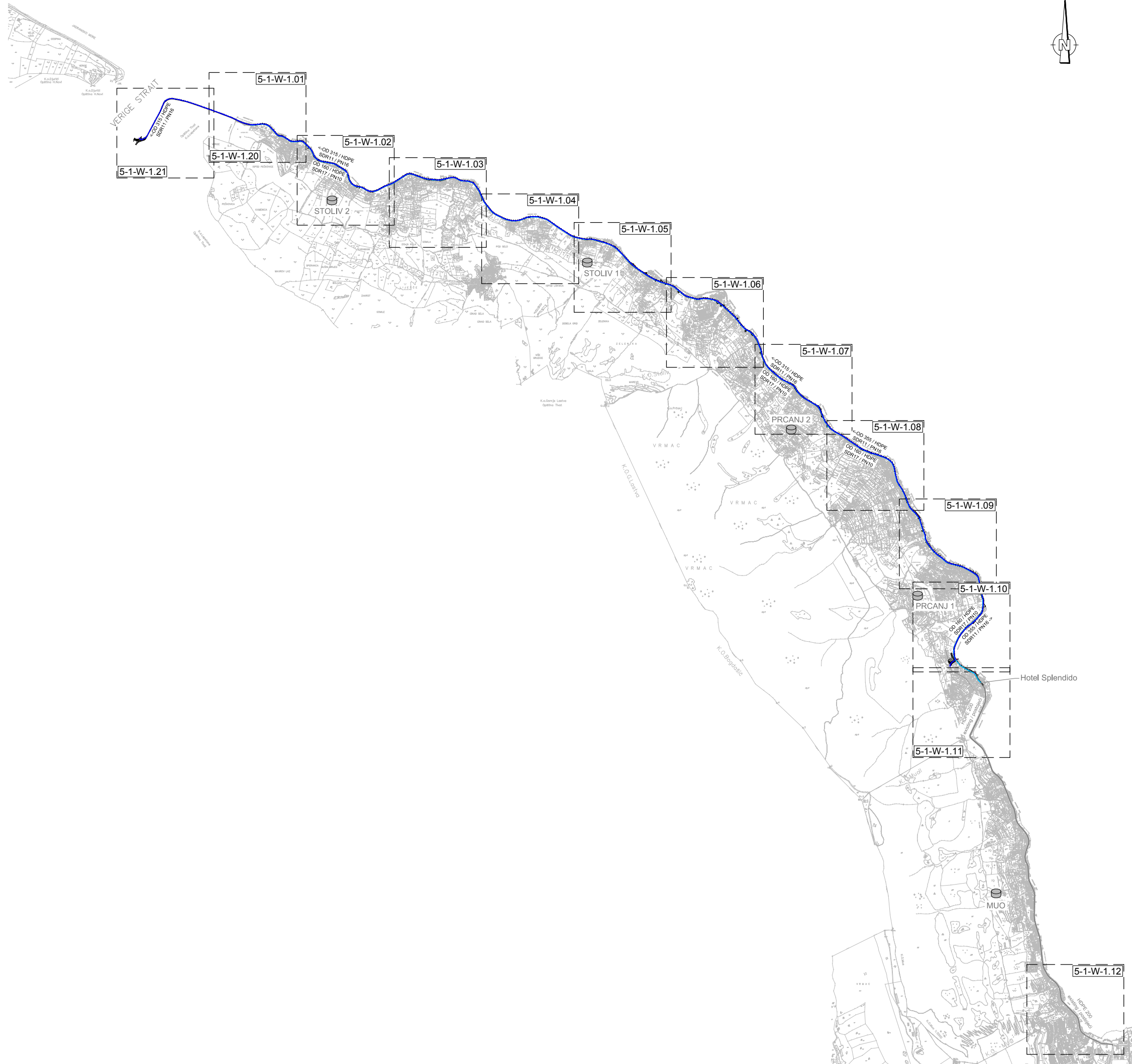


Projekat  
Project:

VODOSNABDIJEVANJE I ODVOĐENJE OTPADNIH VODA NA CRNOGORSKOM PRIMORJU, FAZA V - KOMPONENTA 2

WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2

Projektant Designer: u saradnji sa in association with	<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION <b>ODRSALUT d.o.o.</b> Projekovanje, izvođenje i kanalizacija	Investitor Client:	 CRNA GORA MONTENEGRO	 VODOVOD I KANALIZACIJA DIO KOTOR
Objekat / Measure: Transfer kanalizacioni sistem Transfer Sewage Network	Lokacija / Location: k.p. 944, K.O. Perast, Kotor			
Glavni inženjer / Lead Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Vrsta tehničke dokumentacije / Type of Technical Documentation: Glavni projekat Detailed Design			
Odgovorni projektant / Responsible Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Dio tehničke dokumentacije / Part of Technical Documentation: Građevinski Dio Civil Part	Razmjera / Scale: 1:5.000		
Saradnici / Associates:	Priloga / Drawing: Pregledna karta Overview Map	Bz. priloga Drawing No.: 7-1-S-0.01	Bz. strane Page No.:	
Datum izrade i M.P. Production Date and Stamp: Decembar 2019 December 2019	Datum revizije i M.P. Revision Date and Stamp:			

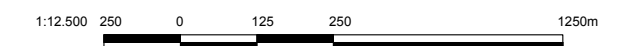


**LEGEND / LEGENDA**

- EXISTING MAIN / POSTOJEĆI POTISNI CJEVOVOD
- x-x- EXISTING MAIN TO BE ABANDONED / POSTOJEĆI CJEVOVOD KOJI SE NAPUŠTA
- EXISTING WATER SUPPLY RESERVOIR / POSTOJEĆI REZERVOAR ZA VODOVOD
- NEW TRANSMISSION MAIN / NOVI TRANZITNI CJEVOVOD
- - - NEW DISTRIBUTION MAIN / NOVI DISTRIBUTIVNI CJEVOVOD

**NOTE / NAPOMENA:**

1. LOCATIONS, LEVELS, DIMENSIONS AND MATERIALS OF EXISTING WORKS AND / OR OTHER INFRASTRUCTURE ARE PROVISIONAL AND SHALL BE INVESTIGATED BY CONTRACTOR ON HIS OWN RESPONSIBILITY. LOKACIJE, DUBINE, DIMENZIJE I MATERIJALI POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE SU PROVIZORNE I MORAJU BITI UTVRĐENE OD STRANE IZVOĐAČA I DEO SU NJEGOVE ODGOVORNOSTI.
2. NEW WASTE WATER TRANSFER GRAVITY AND WASTE WATER TRANSFER PRESSURE PIPES NOT SHOWN IN THIS DRAWING. NOVOPROJEKTOVANI KANALIZACIONI GRAVITACIONI I KANALIZACIONI POTISNIJE PRIKAZAN NA OVOM CRTEŽU.



The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a non-liability basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

4			
3			
2			
1			

Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name

REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6

Finansijer Funding Agency:



Projektat Project:  
**VODOSNABDIJEVANJE I ODVOĐENJE OTPADNIH VODA NA CRNOGORSKOM PRIMORJU, FAZA V - KOMPONENTA 2**  
**WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2**

Projektant Designer: FICHTNER WATER & TRANSPORTATION	Investitor Client: CRNA GORA MONTENEGRO VODOVOD I KANALIZACIJA DOO KOTOR
---	--

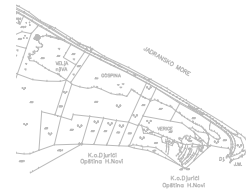
Objekat / Measur: Vodosnabdijevanje Tranzitni i Distributivni Cjevovod Water Supply Transmission and Distribution Main	Lokacija / Location: DUP Lepetane - DUP Stoliv - DUP Prcanj - DUP Muo
---	--

Glavni inženjer / Lead Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Vrsta tehničke dokumentacije / Type of Technical Documentation: Glavni projekat Detailed Design
---	--

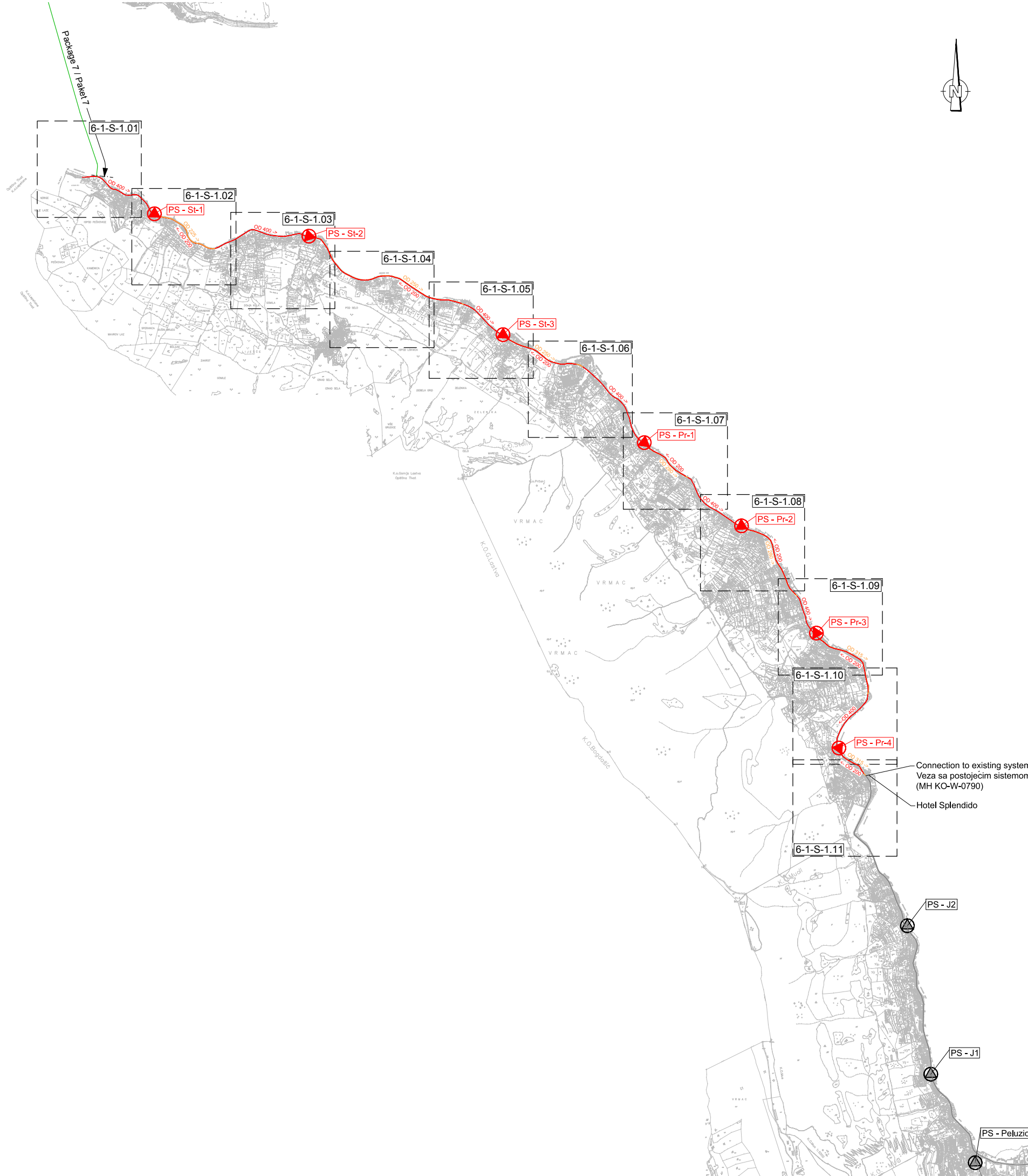
Odgovorni projektant / Responsible Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Dio tehničke dokumentacije / Part of Technical Documentation: Građevinski Dio Civil Part	Razmjera / Scale: 1:12.500
---	---	-------------------------------

Saradnici / Associates:	Priloga / Drawings: Pregledna karta Overview Map	Br. priloga Drawing No.: 5-1-W-0.01	Br. strane Page No.:
-------------------------	---	--	----------------------

Datum izrade i M.P. Production Date and Stamp: Avgust 2019 August 2019	Datum revizije i M.P. Revision Date and Stamp:
---	---



VERICE STRAIT



LEGEND / LEGENDA

- EXISTING SEWER NETWORK
- POSTOJEĆI KANALIZACIONA MREŽA
- WASTEWATER TRANSFER – GRAVITY
- KANALIZACIONI TRANSFER – GRAVITACIONI
- WASTEWATER TRANSFER – PRESSURE
- KANALIZACIONI TRANSFER - POTISNI
- PUMP STATION / PUMPNA STANICA
- EXISTIG PUMP STATION
- POSTOJEĆI PUMPNA STANICA

NOTE / NAPOMENA:

LOCATIONS, LEVELS, DIMENSIONS AND MATERIALS OF EXISTING WORKS AND / OR OTHER INFRASTRUCTURE ARE PROVISIONAL AND SHALL BE INVESTIGATED BY CONTRACTOR ON HIS OWN RESPONSIBILITY.  
 LOKACIJE, DUBINE, DIMENZIJE I MATERIJALI POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE SU PROVIZORNE I MORAJU BITI UTVRĐENE OD STRANE IZVOĐAČA I DEO SU NJEGOVE ODGOVORNOSTI.



The content of this document is intended for the exclusive use of Fichtner Water & Transportation's client and other contractually agreed recipients. It may only be made available in whole or in part to third parties with the client's consent and on a non-liability basis. Fichtner Water & Transportation GmbH is not liable to third parties for the completeness and accuracy of the information provided therein.

4			
3			
2			
1			

Broj Index	Opis izmjene Description of amendment	Datum Date	Ime Name
REFERENTNI KOORDINATNI SISTEM / COORDINATE REFERENCE SYSTEM: MGI-1901 BALKAN 6			

Finansijer  
Funding Agency:



Projekat  
Project:

**VODOSNABDIJEVANJE I ODVOĐENJE OTPADNIH VODA NA CRNOGORSKOM PRIMORJU, FAZA V - KOMPONENTA 2**

**WATER SUPPLY AND SANITATION ADRIATIC COAST V - COMPONENT 2**

Projektant Designer:	<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION	Investitor Client:		
u saradnji sa In association with:			CRNA GORA MONTENEGRO	VODOVOD I KANALIZACIJA DOO KOTOR

Objekat / Measure: Prenos kanalizaciona mreža Transfer Sewage Network	Lokacija / Location: DUP Stoliv - DUP Prcanj
Glavni inženjer / Lead Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Vrsta tehničke dokumentacije / Type of Technical Documentation: Glavni projekat Detailed Design

Odgovorni projektant / Responsible Designer: Ivan Far, dipl.inž.gradj.	Dio tehničke dokumentacije / Part of Technical Documentation: Građevinski Dio - Hidrotehnički Civil Part - Hydrotechnical	Razmjera / Scale: 1:12.500
Saradnici / Associates:	Priloga / Drawing: Pregledna karta Overview Map	Bilješka / Note: 6-1-S-0.01

Datum izrade i M.P. Production Date and Stamp: Avgust 2019 August 2019	Datum revizije i M.P. Revision Date and Stamp:
---	---