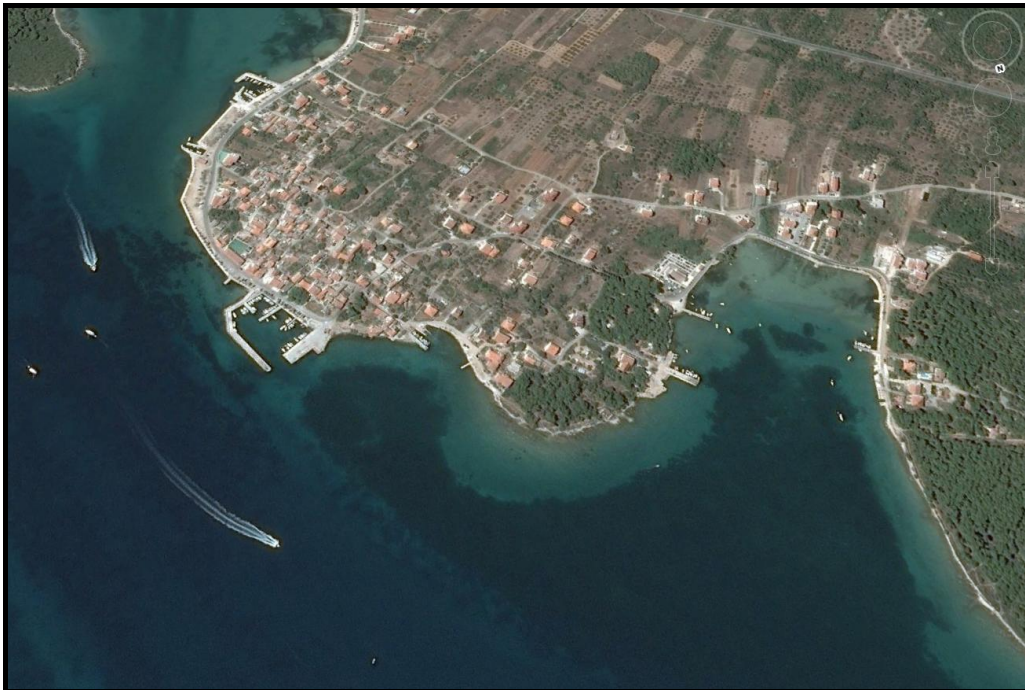


NOSITELJ ZAHVATA: VODOVOD VIR d.o.o.

**STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
SUSTAVA VODOOPSKRBE I SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA
OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE VIR
(NETEHNIČKI SAŽETAK ZA JAVNU RASPRAVU)**



Zagreb, studeni 2017.

REVIZIJA B

Institut IGH d.d.
Zavod za hidrotehniku, ekologiju i zaštitu okoliša
Odjel za ekologiju i zaštitu okoliša
Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
tel. + 385 1 6125 125
fax. + 385 1 6125 401

NOSITELJ ZAHVATA: **VODOVOD VIR d.o.o.**
Put Mula 16, 23234 Vir

NAZIV ZAHVATA: **SUSTAV VODOOPSKRBE I SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA
OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE VIR**

VRSTA PROJEKTA: **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ - NETEHNIČKI SAŽETAK ZA
JAVNU RASPRAVU**

BROJ PROJEKTA: **63114430**

VODITELJ STUDIJE: **mr.sc. Anita Erdelez, dipl.ing.građ.**

DIREKTOR ZAVODA ZA
HIDROTEHNIKU, EKOLOGIJU
I ZAŠTITU OKOLIŠA: **mr.sc. Miroslav Blanda, dipl.ing.građ.**

MJESTO I DATUM: **Zagreb, studeni 2017.**



SADRŽAJ:

POGLAVLJE 1: OPIS ZAHVATA	1
1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA	1
1.2. POSTOJEĆE STANJE	1
1.2.1. SUSTAV VODOOPSKRBE	1
1.2.2. SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	2
1.3. ANALIZA POTREBA	3
1.4. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA	3
1.4.1. SUSTAV VODOOPSKRBE	3
1.4.2. SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	5
POGLAVLJE 2: VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	17
POGLAVLJE 3: PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	24
3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA	24
3.2. GEOLOŠKE, HIDROGEOLOŠKE I SEIZMIČKE ZNAČAJKE	24
3.3. OSJETLJIVOST PODRUČJA, VODNA TIJELA I POPLAVNA PODRUČJA	25
3.4. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE	25
3.5. OCEANOGRAFSKE ZNAČAJKE	26
3.6. SANITARNA KAKVOĆA MORA	26
3.7. BIORAZNOLIKOST	26
3.8. EKOLOŠKA MREŽA	27
3.9. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA	28
3.10. KRAJOBRAZ	28
3.11. STANOVNIŠTVO I GOSPODARSKE ZNAČAJKE OTOKA VIRA (MATERIJALNA DOBRA)	29
POGLAVLJE 4: OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	30
POGLAVLJE 5: MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	37

1. OPIS ZAHVATA

Zahvat je planiran na području aglomeracije Vir, koja obuhvaća područje otoka Vira odnosno općine Vir u Zadarskoj županiji, te uključuje izgradnju sustava vodoopskrbe i sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (sanitarno-potrošnih fekalnih voda) aglomeracije Vir, sve s osnovnim ciljem poboljšanja uvjeta života te zaštite okoliša na otoku Viru. Zahvat predstavlja kratkoročni investicijski program ulaganja u vodno-komunalnu infrastrukturu aglomeracije Vir i uključuje izgradnju:

- oko 119 km vodovodne mreže i 2 crpne stanice,
- oko 120,5 km kanalizacijske mreže i 14 crpnih stanica,
- uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kapaciteta 53.000 ES i II. stupnja pročišćavanja s podmorskim ispustom duljine oko 1.869 m (kopnena dionica oko 708 m i podmorska dionica s difuzorom oko 1.161 m) u Virsko more.

Zahvat je definiran Studijom izvodljivosti poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Vir za sufinanciranje iz EU fondova (Hidroprojekt-ing d.o.o., 2017) iz koje je u nastavku preuzet opis zahvata.

1.1. SVRHA PODUZIMANJA ZAHVATA

Izgradnjom novih vodoopskrbnih cjevovoda, novih kolektora otpadnih voda i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda postići će se sljedeći ciljevi:

- usklađenje sa zahtjevima Direktive o vodi za piće 1998/83/EZ,
- povećanje priključenosti stalnog stanovništva i ostalih kategorija potrošača na sustav vodoopskrbe za približno dodatnih 51.600 stanovnika do 2022. godine (**povećanje priključenosti s postojećih 3% na 100%**),
- usklađenje sa zahtjevima Direktive o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda 91/271/EEZ,
- povećanje priključenosti stalnog stanovništva i ostalih kategorija potrošača na sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za približno dodatnih 43.400 stanovnika do 2022. godine (**povećanje priključenosti s postojećih 3% na 85%, te izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda II. stupnja pročišćavanja**),
- saniranje izvora onečišćenja.

Zaključno, područje otoka Vira je obalno područje karakteristično po razvoju turističke privrede, specifične mediteranske poljoprivrede i gospodarstva vezanog uz morsku obalu. Planirani i željeni razvoj ovog prostora može se očekivati jedino uz istovremeni razvoj prateće infrastrukture i poštivanje uvjeta zaštite okoliša, posebno priobalnih voda.

1.2. POSTOJEĆE STANJE

1.2.1. Sustav vodoopskrbe

Vodoopskrba na području vodoopskrbnog sustava Vir osigurana je iz vodoopskrbnog sustava Zadar, kojim u potpunosti upravlja Vodovod d.o.o. Zadar. Vodoopskrbni sustav Zadar prostire se na području tri grada (Zadar, Obrovac i Nin) i 17 općina (Posedarje, Poličnik, Zemunik Donji, Bibinje, Sukošan, Starigrad, Jasenice, Galovac, Ražanac, Kali, Kukljica, Preko, Privlaka, Škabrnja, Novigrad, Sali i Vrsi). U sušnijim mjesecima voda se putem lokalnih vodoopskrbnih poduzeća povremeno isporučuje gradovima Biogradu i Benkovcu. Vodovod također skrbi i o opskrbi otoka koji administrativno pripadaju gradu Zadru. Zadarski sustav zahvaća vodu iz četiri bunara (Bunari 4 i 5, Jezerce i Boljkovac), dva izvora (desnoobalni izvori rijeke Zrmanje i Golubinka) i izravno iz rijeke Zrmanje (površinski

zahvat na lokaciji Berberovog buka koji se koristi samo za vrijeme ljetnih mjeseci). Šire područje zadarskog vodoopskrbnog područja relativno je bogato slatkovodnim resursima tijekom zimskog razdoblja, dok su kapaciteti lokalnih vodonosnika tijekom ljetnog razdoblja značajno smanjeni. Kiša i dotoci podzemnih voda iz zaleđa prihranjuju lokalne vodonosnike. Kapacitete vodonosnika karakteriziraju velike fluktuacije i ovise o količini oborina prethodnog vremenskog razdoblja. Tijekom dugih razdoblja suša, kada lokalni vodonosnici dolaze u kontakt s morskom vodom, količine iskoristive vode značajno su reducirane uslijed visoke slanosti. Posljedično tome dostupni lokalni vodni resursi nisu bili dovoljni za osiguranje pouzdanih vodoopskrbnih količina, te je ova situacija dovela do razvoja novih izvora vode iz rijeke Zrmanje. Vodovod Zadar i Hrvatske vode redovito nadziru kvalitetu vode zahvaćene za vodoopskrbu.

Na području naselja Vir tek je u novijem razdoblju započela izgradnja vodoopskrbne mreže, u okviru projekta VIR CENTAR - 1. FAZA; GLAVNI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI. Izgradnja je provedena paralelno s izgradnjom dijela kanalizacijske mreže. Izgrađen je vodospremnik Vir zapremnine 4000 m³, crpna stanica Vir, dovodni cjevovod iz smjera Zadra DN400 i dio priključnih cjevovoda mreže. Duljina izgrađenih cjevovoda mreže je oko 9.900 m, dok je duljina magistralnog cjevovoda promjera DN 400 mm oko 3.870 m. Do danas je izgrađeno oko 500 vodovodnih priključaka. Priključci se grade i dalje. S obzirom na izgrađenost vodovodne mreže danas postoji mogućnost spoja za još 600 vodovodnih priključaka.

1.2.2. Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Na području naselja Vir tek je u novijem razdoblju i u manjem opsegu, započela izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda. Za sustav odvodnje je 2003. godine izrađeno idejno rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. U tom idejnom rješenju sustav je podijeljen na više cjelina od kojih je cjelina „centralni dio naselja Vir“ imala prednost u realizaciji pred ostalima. Cjelina centralni dio naselja Vir je podijeljena u 3 faze: 1. faza - Priljevno područje crpne stanice CS Centar - Jug, 2. faza - Priljevno područje crpne stanice CS Prezida, 3. faza - Priljevno područje crpne stanice CS Miljkovica. Za sve 3 faze su izrađeni idejni projekti za ishođenje lokacijske dozvole kao i glavni projekti u svrhu ishođenja građevinskih dozvola, dok se ostali dijelovi sustava nisu detaljnije razrađivali. Što se tiče trenutne izgrađenosti sustava odvodnje, izgrađena je samo 1. faza, odnosno priljevno područje crpne stanice CS Centar - Jug, s tim da ni ta faza nije izgrađena u potpunosti. Temeljem projekta I FAZA IZGRADNJE: CS CENTAR JUG do sada je izgrađeno oko 12.055 m gravitacijskih kolektora, te crpna stanica Centar jug u okviru koje je montirano automatsko sito (prethodni stupanj pročišćavanja) na kojem se sakupljaju krutine iz otpadnih voda prije ispuštanja voda kroz podmorski ispust. U ostatku otoka Vira odvodnja otpadnih voda trenutno se obavlja putem (propusnih) septičkih jama ili direktnim ispuštanjem u more bez pročišćavanja.

Podmorski ispust koji započinje u crpnoj stanici Centar jug duljine je 1.400 m + 130 m duljina difuzora. Početnih 324,3 m cijev podmorskog ispusta je ukopana i zaštićena betonom, a nastavno položena na morsko dno i osigurana opteživačima. Radi se o PEHD cijevi DN 280/254. Difuzor završava na dubini od 31,6 m.

Do danas je izgrađeno oko 500 kanalizacijskih priključaka. Priključci se grade i dalje. S obzirom na izgrađenost kanalizacijske mreže danas postoji mogućnost spoja za još 600 kanalizacijskih priključaka.

1.3. ANALIZA POTREBA

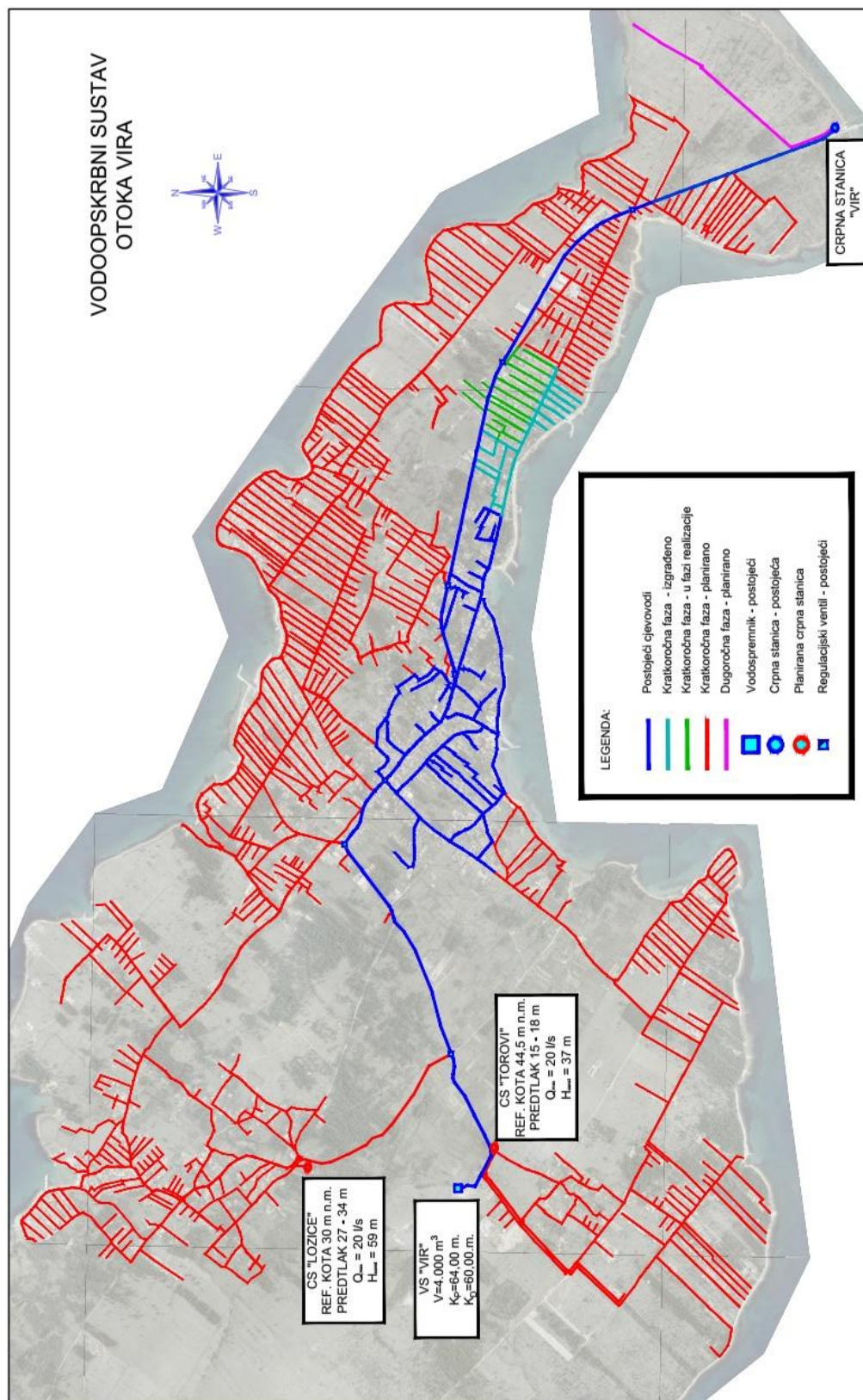
Sezonske varijacije (zima-ljeto) potrošnje vode na području otoka Vira trenutno su u razmjeru ~1:14. U budućnosti se očekuje smanjenje ovog omjera na pola, posebno zbog transformacije vikendaša u kategoriju stalnih stanovnika. Sezonske varijacije su naglašene tijekom četiri ljetna mjeseca (od lipnja do rujna) s najvećim intenzitetom u srpnju i kolovozu kad se ostvaruje dvije trećine turističkih noćenja. Broj vikendaša i turista kroz srpanj i kolovoz nije ravnomjeran, već postiže maksimum krajem srpnja i početkom kolovoza (tih dana se ostvari ~20-50% više noćenja od prosjeka), a minimum početkom srpnja i krajem kolovoza. Faktor dnevne neravnomjernosti iznosi 1,2-1,5. Na osnovi prethodno iznesenog, procijenjene su količine otpadnih voda koje će nastajati na području otoka Vira. U obzir je uzet i stupanj priključenosti stanovništva na sustav odvodnje koji gravitira na budući UPOV VIR. Projektirani kapacitet UPOV Vir je za zimsku sezonu 4.400 ES, za polu sezonu (V-VI. i IX-X. mjesec) 14.700 ES, a za ljetnu sezonu je 53.000 ES.

1.4. TEHNIČKI OPIS ZAHVATA

1.4.1. Sustav vodoopskrbe

Obzirom na intenzivni razvoj temeljnog vodoopskrbnog podsustava sjeverozapadnog područja Zadarske županije, ostvaruje se pretpostavka za izgradnju vodoopskrbne mreže duž otoka Vira. Okosnica vodoopskrbe Vira je magistralni vodoopskrbni cjevovod Petračane-Nin-Privlaka-Vir. Za vodoopskrbu otoka Vira već je izgrađen temeljni dio sustava s vodospremnikom Vir, crpnom stanicom (CS) Vir te dovodnim cjevovodom iz smjera Zadra, stoga u smislu temeljne koncepcije opskrbe vodom nije moguće raditi varijantna rješenja.

Koncept vodoopskrbe otoka Vira uključuje vodospremu Vir sa CS Vir, oko 132.780 m cjevovoda te 2 nove crpne stanice, CS Lozice i CS Torovi. Na potezu od CS Vir do vodospremnika Vir odvaja se vodoopskrbna mreža za naselja Vir, Lozice i Torovi. Naseljeni dijelovi otoka Vira većim dijelom su blago položeni s kotama terena do 30 m n.m. Najveći vrh je vrh Bandira s kotom terena 112,18 m n.m ispod kojeg je na koti dna 61 m n.m. izgrađen vodospremnik Vir. On sa svojom visinskom kotom omogućava povoljne tlakove u većem dijelu otoka. Međutim, naselje Torovi i dio naselja Lozice, nalaze se na nešto višim nadmorskim visinama (30 - 55 m n.m.), pa se radi osiguranja potrebnih tlakova na tim područjima predviđa izgradnja dviju crpnih stanica sa stalnim odlaznim tlakom. Na taj način odvajaju se dvije visoke zona od pretežito niske zone na otoku Viru. Dakle, jedan podsustav bit će naselje Torovi, s kotama terena iznad 30 m n.m, a drugi će biti podsustav visoke zone naselja Lozice, također s kotama višim od 30 m n.m. Dio vodoopskrbnog sustava Vir koji obuhvaća centralni dio naselja Vir, uključujući i CS Vir kao i vodospremnik Vir, te pripadnu mrežu cjevovoda, je većim dijelom izgrađen. Zahvatom se predviđa izgradnja preostalog dijela mreže, procjenjuje se oko 119 km cjevovoda.



Slika 1.4.1-1. Zahvat izgradnje vodoopskrbnog sustava otoka Vira - postojeće (*plavo*, *zeleno*) i planirano (*crveno*) stanje

1.4.2. Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

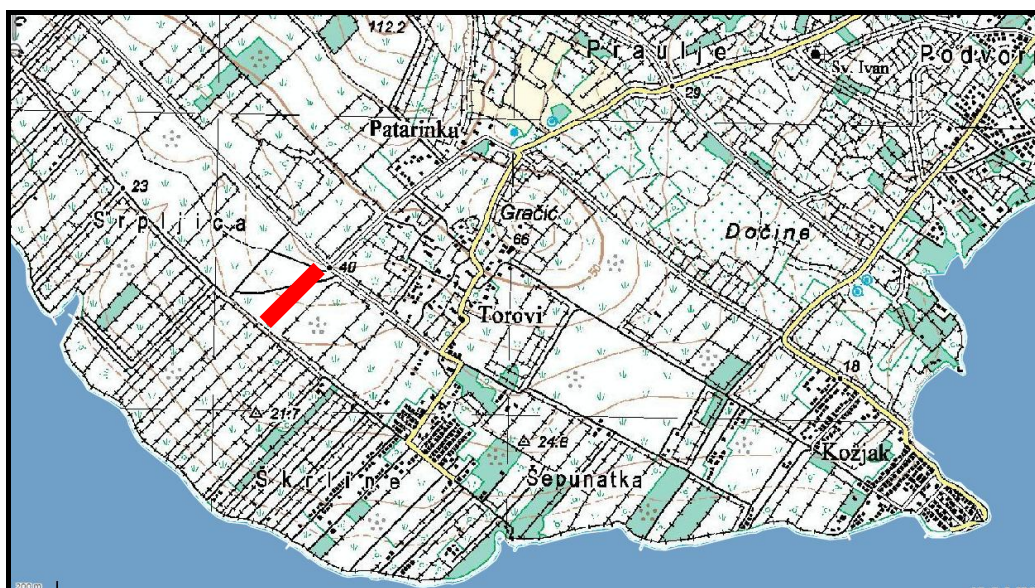
Studijom izvodljivosti je kao najpovoljnije tehnološko rješenje UPOV-a aglomeracije Vir odabran klasičan protočni sistem s fizikalno-kemijskim predtretmanom, koji omogućava dovoljnu fleksibilnost rada zbog velikih razlika u sezonskom opterećenju otpadnih voda. Za obradu mulja odabrana je aerobna stabilizacija mulja i upotreba polja za ozemljavanje, koja će služiti i za obradu mulja iz UPOV-a Grgur aglomeracije Nin-Privlaka-Vrsi. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je akvatorij Virskog mora koji je svrstan u normalno (manje osjetljivo) područje.

Kanalizacijska mreža

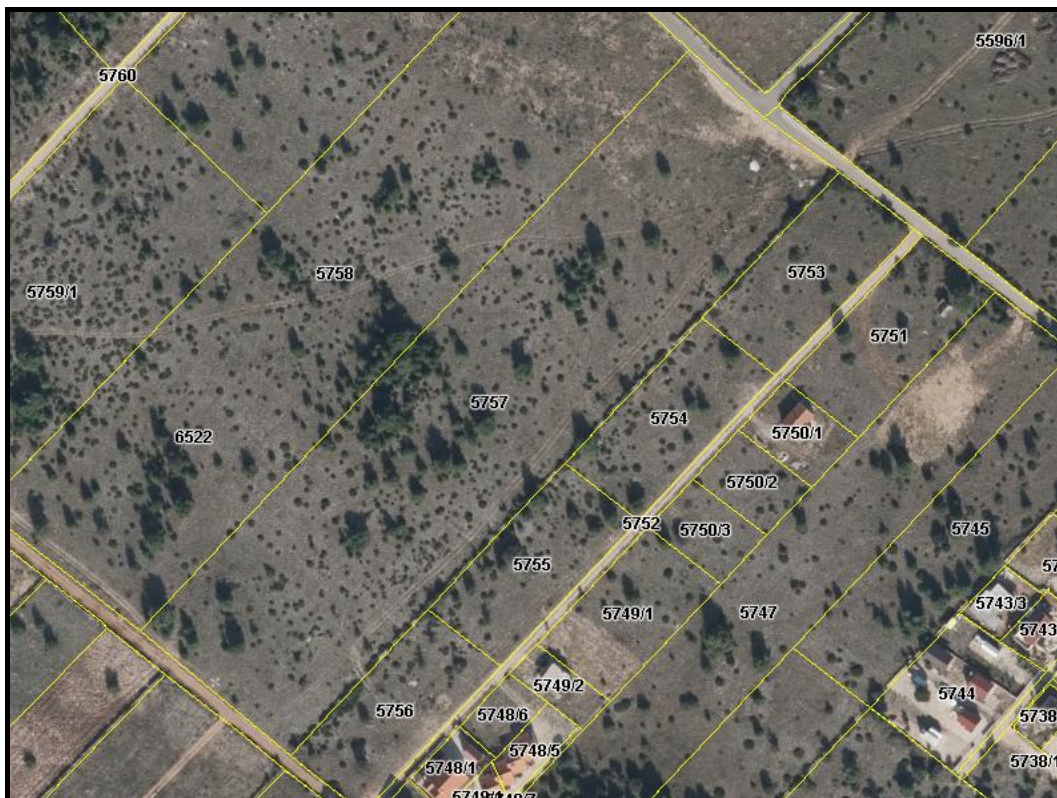
Zahvat sustava odvodnje i pročišćavanja predviđa izgradnju oko 120.500 m cjevovoda, oko 14 crpnih stanica (+ 2 rekonstrukcije postojećih), podmorskog ispusta u Virsko more duljine oko 1.869 m (kopnena dionica oko 708 m i podmorska dionica s difuzorom oko 1.161 m) te uređaja za pročišćavanje otpadnih voda II. stupnja pročišćavanja i kapaciteta 53.000 ES.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Vir definirana je prostornim planom na lokaciji Torovi. Radi se o katastarskoj čestici 5757 k.o. Vir, dimenzija oko 70x300 m. Faznost izgradnje UPOV-a Vir nije predviđena, uređaj se odmah gradi za konačno predviđeni kapacitet od 53.000 ES.



Slika 1.4.2-1. Lokacija budućeg UPOV Vir na topografskoj podlozi



Slika 1.4.2-2. Lokacija budućeg UPOV Vir na ortofoto podlozi: k.č. 5757 k.o. Vir



Slika 1.4.2-3. Lokacija budućeg UPOV Vir

Za predloženi recipijent otpadnih voda i kapacitet UPOV-a Vir zahtjeva se II. stupanj pročišćavanja prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16). Za drugi stupanj pročišćavanja granične vrijednosti za uređaje veličine od 10.000 ES do 100.000 ES su:

Tablica 1.4.2-1. Zahtjevi za pročišćavanje otpadnih voda za II. stupanj pročišćavanja

Indikator	Granična vrijednost	Najmanji % smanjenja
Suspendirane tvari	35 mg/l (više od 10.000 ES)	90
Biološka potrošnja kisika BPK ₅	25 mg O ₂ /l	70
Kemijska potrošnja kisika KPKCr	125 mg O ₂ /l	75

S obzirom da će javni natječaj za gradnju UPOV-a biti proveden kroz otvoreni postupak za odabir tehnologije, može se očekivati pročišćavanje otpadnih voda na jedan od slijedećih načina:

- konvencionalna tehnologija kao primjer protočnih sistema,
- SBR tehnologija kao primjer šaržnog sistema,
- kombinirana tehnologija kao primjer kombinacije protočnog i šaržnog sistema.

Za potrebe izrade studije izvodljivosti na razini idejnog rješenja obrađen je tehnološki postupak koji se danas najčešće koristi za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, tj. CAS - „klasični“ protočni sistem sa sekundarnom taložnicom. Radi se o robusnoj tehnologiji koja se već dokazala u posljednjih 50 godina te se još uvijek koristi širom svijeta, najviše zbog sigurnosti rada i jednostavnosti upravljanja procesom i održavanja opreme. Odabrani klasični protočni sistem s fizikalno-kemijskim predtretmanom omogućava dovoljnu fleksibilnost rada zbog velikih razlika u sezonskom opterećenju otpadnih voda. Za obradu mulja odabrana je **aerobna stabilizacija mulja i upotreba polja za ozemljavanje**, uz napomenu da će ona služiti i za obradu mulja iz UPOV Grgur iz aglomeracije Nin - Privlaka - Vrsi.

Odabrana tehnologija pročišćavanja uključuje mehaničko i biološko pročišćavanje. Svrha mehaničkog pročišćavanja je odstraniti iz otpadnih voda kruti otpad različitih veličina te pijesak i masti, koji bi mogli raditi probleme u daljnjim procesima pročišćavanja otpadnih voda. Ovi postupci uključuju uklanjanje različitih vrsta i veličina krupnijeg otpada putem grube rešetke, sitnijeg otpada putem finih sita te uklanjanje pijeska i masti pjeskolovom i mastolovom. Biološko pročišćavanje namijenjeno je uklanjanju organskih zagađivala iz otpadne vode uključujući i hranjive tvari (dušik i fosfor). Načelno mulj na UPOV-u nastaje na dva glavna objekta: primarnom i naknadnom taložniku. Postoje različite tehnologije za zgušćivanje, stabilizaciju i dehidraciju mulja na lokaciji UPOV-a (linija mulja). Zahvat predviđa **jednostupanjski postupak s aktivnim muljem**. Osnovni smisao je u tome da se obrada odvija aerobnim biološkim procesima, uz pomoć mikroorganizama iz tzv. aktivnog mulja. Mikroorganizmi se drže u suspenziji, dok je kontakt otpadnih voda s mikroorganizmima osiguran miješanjem. Potreban kisik za metabolizam mikroorganizama dovodi se unošenjem zraka putem različitih mehanizama (puhala zraka). Stupanj pročišćavanja ovisan je prvenstveno o specifičnom opterećenju mikroorganizama (mulja), koji se najčešće izražava kao odnos uvedenog BPK₅/dan na jedinicu mase mikroorganizama u suspenziji (katkad izraženo kao ukupna masa, katkad kao organska masa, a ponekad i kao aktivna masa). Odabrani tehnološki postupak pročišćavanja otpadnih voda na UPOV-u Vir je, dakle, **aeracija s nitrifikacijom**.

Za svladavanje sezonskog opterećenja tijekom ljeta predviđena je upotreba primarnih taložnika zajedno s koagulacijom i flokulacijom. Time se bitno smanjuje razlika u biokemijskom opterećenju biološkog stupnja između zimske i ljetne sezone. Tehnološki postupak pročišćavanja otpadnih voda na UPOV Vir sastoji se od:

1. grube rešetke
2. ulazne crpne stanice
3. spremnika za prihvatanje sadržaja septičkih jama
4. finih sita

5. aeriranog pjeskolova i mastolova
6. koagulacije/flokulacije
7. primarnog taložnika
8. bioloških spremnika
9. stanice puhala
10. sekundarnog taložnika
11. mjernog kanala i dozirnog bazena
12. ugušćivača mulja
13. spremnika za aerobnu stabilizaciju mulja
14. puhala za stabilizaciju mulja
15. polja za ozemljavanje
16. dehidracije mulja
17. čišćenja zraka
18. el. agregata
19. trafo stanice

Otpadne vode će biti dopremene iz CS Praulje i CS Torovi do ulaznog okna na samoj lokaciji UPOV-a. Gravitacijskim kolektorom otpadna voda će doći na grubu rešetku. Maksimalni dotok otpadne vode gravitacijskim kolektorom iznosi 185 l/s. Dvije grube rešetke ugrađene su u dva kanala. U zimskoj sezoni radi jedna rešetka, a druga je pričuvna. U ljetnoj sezoni, u vrijeme maksimalnih dotoka, u funkciji su dvije rešetke. Sadržaj otpada iz grube rešetke dodatno se kompaktira i ispire u kompaktoru. Iz kompaktora je otpad transportiran u zatvoren kontejner. Za pranje rešetki koristi se tehnološka voda, odnosno izlazna pročišćena voda.

Otpadna voda, iz koje su uklonjeni sadržaji veći od 20 mm, ulazi u crpnu stanicu, u kojoj su četiri crpke. Rezervne crpke su u pohranjene u spremištu. Uključivanje crpki će ovisiti o dotoku otpadnih voda i nivou u crpnoj stanici. U ulaznoj crpnoj stanici bit će dopremljene i otpadne vode iz interne kanalizacije na lokaciji, otpadne vode iz obrade mulja te sadržaj septičkih jama. Iz ulazne crpne stanice voda će biti dopremljena u razdjelno okno ispred finih sita. Otpadna voda se u razdjelnom oknu dijeli na dvije linije, svaka je predviđena sa po jednim finim sitom. Sadržaj otpada iz finih sita se automatski kompaktira i ispire te odlaze u pužni transporter, koji otpad transportira u zatvoreni kontejner. Za pranje sita koristi se tehnološka voda, odnosno izlazna pročišćena voda.

Aerirani pjeskolovi i mastolovi služe za uklanjanje pijeska, zemlje i masnoća. Ukupni kapacitet je 185 l/s. Otpadna voda koja dotječe s finih sita distribuira se u dvije aerirane dvostruke komore pjeskolova/mastolova. Uslijed turbulentnog strujanja masnoće isplivavaju na površinu i pomoću zgrtača se odvajaju u komoru za masnoće. Pijesak pada na dno, a sa dna se crpi pomoću potopne crpke. Crpka crpi otpadnu vodu s pijeskom u žlijeb, iz kojeg gravitacijski teče u klasirer pijeska. U klasireru pijeska se ispire, suši te pada u kontejner. Koncentrirane masnoće se zbrinjavaju na odgovarajući način.

Potrebni zrak za aeraciju osigurava se putem puhala.

Stanica za prihvatanje sadržaja septičkih jama smještena je u objektu ulazne građevine, zajedno s grubim rešetkama, ulaznom crpnom stanicom te finim sitom.

Jedan od učinkovitih načina predtretmana otpadnih voda je fizikalno-kemijski predtretman koji se sastoji od koagulacije, flokulacije i taloženja. Rad ovog tretmana predviđen je samo u ljetnoj visokoj sezoni. Za taloženje mulja nastalog tijekom koagulacije i flokulacije predviđena je upotreba primarnog taložnika. Nastali primarni mulj se crpi pomoću potopnih

crpki u zgušnjivač mulja. Pročišćena otpadna voda se iz primarnog taložnika prelijeva u razdjelno okno za biološke bazene. Plivajući mulj se sa površine taložnika skuplja pomoću zgrtača te crpi u spremnik mulja. U zimskoj sezoni koagulacija/flokulacije i primarni taložnik nisu u upotrebi zbog niskog opterećenja. U polu sezoni upotrebljava se samo primarni taložnik, dok se koagulacija /flokulacija s doziranjem kemikalije koristi samo u ljetnoj sezoni.

Otpadna voda iz primarnog taložnika gravitacijski je dopremljena u razdjelni kanal bioloških spremnika. U razdjelnom kanalu vrši se raspodjela na tri spremnika, u kojima se odvija biološko pročišćavanje otpadnih voda. Pojedini odvojak prema jednom od tri spremnika može biti zatvoren, ovisno o sezonskom opterećenju i količini otpadnih voda. U zimskoj sezoni, kada je nisko opterećenje, dovoljan je rad jedne linije, a u ljetnoj sezoni potrebne su sve tri linije. Pomoću mikroorganizama koji sačinjavaju aktivni mulj i kisika otopljenog u vodi, organsko onečišćenje se razgrađuje, a amonijev dušik u procesu nitrifikacije oksidira u nitratni dušik. U svakom biološkom spremniku ugrađeni su aeratori. Zrak se upuhuje u zimskoj sezoni pomoću jednog manjeg puhala koji ima još jednu rezervu. U ljetnoj sezoni zrak se uvodi pomoću tri veća puhala, dok je četvrto veće puhalo pričuva. U svakom spremniku je mjerač koncentracije otopljenog kisika, koji regulira prozračivanje pomoću elektromotornog ventila. Uz to, u svakom bazenu je predviđena i mješalica, čime je omogućeno povremeno isključenje aeracije, u slučaju povremenih niskih opterećenja. Sustav rada puhala regulira se pomoću izmjerenog tlaka zraka u cjevovodu, dok se aeraciju pojedinog biološkog spremnika regulira putem otvaranja elektromotornog regulacijskog ventila.

Iz svih spremnika pročišćena otpadna voda s aktivnim muljem prelijeva se u razdjelno okno, a iz razdjelnog okna u tri sekundarne taložnice. Prethodno se u deaeracijskom spremniku iz otpadne vode uklanja mjehurići zraka koji mogu smetati u taloženju. U zimskoj sezoni u funkciji je jedan taložnik, dok je u ljetnoj sezoni predviđen rad sva tri taložnika. Aktivni mulj se taloži na dnu taložnika, a pročišćena otpadna voda se prelijeva preko mjernog kanala u dozažni spremnik. Istaloženi mulj se transportira u crpnu stanicu za mulj. Plivajući mulj se sa površine taložnika skuplja u posebnom koritu iz kojeg se pomoću potopne crpke crpi u zgušnjivač mulja. Dio mulja crpi se nazad u distribucijsko okno aeracijskih spremnika, a višak se crpi u zgušnjivač mulja.

Pročišćena otpadna voda iz mjernog kanala teče u dozažni spremnik na kojeg se nadovezuje cjevovod podmorskog ispusta.

Ugušćeni mulj se iz zgušnjivača mulja crpi u jedan od dva spremnika mulja, svaki pojedinačnog volumena 600 m³. Spremnike mulja se aerira kako bi se izbjeglo anaerobno stanje u spremnicima te dodatno aerobno stabilizirao mulj. Periodičnim prekidom aeracije omogućava se proces denitrifikacije u spremniku. Procesom denitrifikacije uklanjanja se dušik nastao raspadom mulja u spremniku i ostvaruje ušteda na aeraciji spremnika. Mulj se u spremniku mulja zadržava od 11 dana ljeti do 62 dana zimi.

Stabilizirani mulj se iz spremnika¹ crpi na polja za ozemljavanje ili na dehidraciju mulja - ovisno o načinu daljnje obrade i postupanja s muljem S obzirom da do danas u Hrvatskoj nije uspostavljen odgovarajući sustav gospodarenja otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uključujući mogućnost korištenja mulja, koja u velikoj mjeri ovisi o njegovom kemijskom sastavu odnosno tehnološkom procesu pročišćavanja vode i same obrade mulja, mulj se planira obraditi putem polja za ozemljavanje u sklopu UPOV-a

¹ U sklopu UPOV-a Vir mulj se skladišti u zgusnutom obliku u spremnicima za mulj prije crpljenja na polja za ozemljavanje. Dakle, mulj se crpi a ne odvozi na polja.

Vir. U slučaju da bi zbog bilo kakvog razloga došlo do prekida crpljenja mulja na polja za ozemljavanje, mulj će se preusmjeriti na centrifugu gdje će se provesti dehidracija kako bi se smanjio njegov volumen prije daljnjih alternativnih koraka oko postupanja s muljem. Alternativni koraci mogu biti uvjetovani i od strane RH prilikom uspostave cjelovitog sustava gospodarenja muljem te izrade Akcijskog plana za korištenje mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na pogodnim površinama. U kontekstu toga, dehidracija je samo pričuvena varijanta i koristi se samo za smanjenje volumena mulja prije alternativne obrade mulja izvan UPOV-a Vir.

U slučaju dehidracije, dehidrirani mulj s najmanje 22% suhe tvari pada na pužni transporter, koji mulj transportira u kontjener za mulj. Dehidracija mulja i priprema polielektrolita odvijaju se u nadzemnoj, samostalnoj natkrivenoj zgradi dehidracije mulja. Otpadna voda iz procesa dehidracije mulja bit će dopremljena na obradu do stanice za prihvrat sadržaja septičkih jama.

Inače, na poljima za ozemljavanje UPOV-a Vir obradit će se također mulj iz UPOV-a Grgur. Ugušćeni mulj iz tog UPOV-a (oko 3,5% suhe tvari) će se transportirati cisternama (2-3 cisterne dnevno van turističke sezone), dok bi se tijekom same turističke sezone mulj (kada bi to značilo 6 cisterni dnevno) ipak prije dehidrirao na UPOV-u Grgur (do 22% ST) prije transporta jednog kamiona dehidriranog mulja dnevno na UPOV Vir, da bi se smanjio prometni teret na otoku Vir u vrhuncu turističke sezone. U tom slučaju dehidrirani mulj iz UPOV Grgur će biti pohranjen u posebnom spremniku u sklopu UPOV-a Vir pa se u oknu za miješanje razrjeđuje s tehnološkom vodom prije nego što se crpi na polja za ozemljavanje.

Zrak iz zgrade mehaničkog predtretmana, dehidracije mulja te stanice za prihvrat sadržaja septičkih jama objedinjuje se za čišćenje kemijskim scruberom za otpadni zrak kapaciteta 5.000 m³/h.

Za potrebe opskrbe električnom energijom UPOV Vir predviđena je izvedba tipske trafo stanice jačine 630 kVA na lokaciji. U slučaju prekida opskrbe električnom energijom, kao pričuveni izvor napajanja predviđen je električni dizel agregat jačine 230 kVA, također na lokaciji UPOV Vir .

Upravna građevina je predviđena kao samostalna nadzemna građevina P+1.

Podmorski ispust

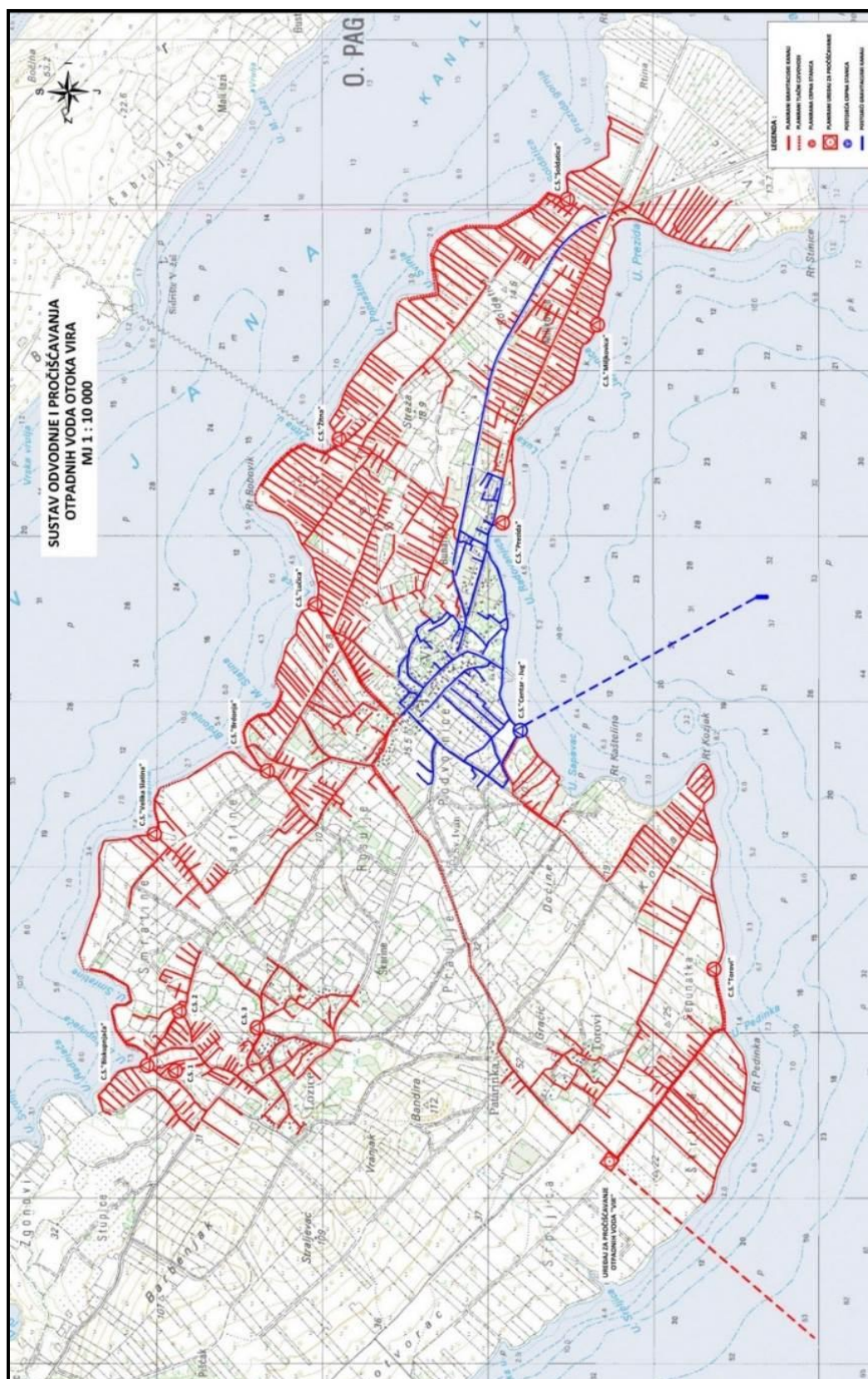
Podmorski ispust pročišćenih otpadnih voda planiran je u Virskom moru (uz južne obale otoka Vira). Ispust počinje na stac. 0+010.322 iz dozažnog bazena. Dozažni bazen je svijetlih tlocrtnih dimenzija 10x5 m. Iz dozažnog bazena voda se ulijeva u prekidno okno tlocrtnih dimenzija 2x2 m. Kroz zid između dozažnog bazena i prekidnog okna prolazi cijev s automatskim zatvaračem kojim se regulira protok prema podmorskom ispustu. Ovakvim konceptom osiguravaju se tehničko-tehnološki ispravni hidraulički parametri tečenja u cjevovodu i istjecanja vode na otvorima difuzora.

Dimenzije cjevovoda i difuzora su odabrane tako da zadovaljavaju raspoložive visinske odnose u sustavu: dozažni bazen - ispust - difuzor. Difuzor i podmorski ispust su dimenzionirani na maksimalni satni protok od $Q_{\max.satno}=188$ l/s.

Ukupna duljina podmorskog ispusta iznosi oko 1.760 m + difuzor duljine 109 m. Kopnena dionica ispusta iznosi oko 708 m, a podmorska oko 1052 m (+ difuzor duljine 109 m). Radi

zaštite ispusta, predviđeno je ukapanje početnih oko 205 m podmorskog ispusta. Difuzor završava na dubini od oko 60 m.

Cijevi podmorskog ispusta su PEHD cijevi, a promjer se kreće od DN560 na početku ispusta do DN400 na kraju ispusta. Promjer difuzora kreće se od DN400 na početku difuzora do DN200 na kraju difuzora. Otvori na difuzoru su projektirani samo na desnoj strani (u odnosu na smjer tečenja vode u cijevima), na polovini visine cijevi, na boku. Projektirano je 9 bočnih otvora promjera 72,6-97,3 mm te čeonu otvor.



Slika 1.4.2-4. Zahvat izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda otoka Vira - postojeće (*plavo*) i planirano (*crveno*) stanje

Obrada mulja - polja za ozemljavanje

Za obradu mulja predlaže se sušenje na poljima za ozemljavanje (polja za sušenje s biljkama). Ova tehnologija pridonosi uklanjanju vode iz mulja i njegovoj daljnjoj mineralizaciji. Korištenje biljaka poboljšava funkcioniranje filtarskog sloja. Biljke koje se koriste su vrste trstika i šaša (*Phragmites*, *Echinochloa p.*, *Scirpus*). Za razliku od običnih polja za sušenje, kod kojih se ne može nanositi novi sloj mulja dok se prethodni ne ukloni, upotrebom trstike mijenja se proces. Gusti sloj korijenja i trstike stvara propusne kanale za vodu. U toplo vrijeme, biljke uzimaju dio vode i hranjivih tvari za vlastite potrebe. Stabilizirani mulj se miješa po potrebi s pročišćenom otpadnom vodom (tehnološka voda) u spremniku za miješanje. Time se osigurava dovoljno vlage za biljke. Mulj se, iz spremnika za miješanje, pomoću crpki, odvodi na polja. Kisik za stabilizaciju i mineralizaciju mulja pribavlja se iz lišća te kroz korijen dolazi do mulja. Korištenje trstike raste u širinu i visinu te se širi na nove slojeve mulja. Zimi je zaustavljen rast trstike iznad razine tla. No, nastavlja se rast korijenja kroz dodani mulj. Osim toga, kroz proces smrzavanja i odmrzavanja mulja, od mulja se stvara trošnji materijal koji se bolje suši. Mulj se na polja nesmetano odlaže tijekom zime bez obzira na vremenske prilike ili pojavu snježnog prekrivača.

Tablica 1.4.2-2. Karakteristike polja za ozemljavanje

parametar	vrijednost	jedinica
godišnja količina mulja UPOV VIR	285.765	kgTS/god
godišnja količina mulja UPOV NIN	176.443	kgTS/god
ukupna godišnja količina mulja	462.208	kgTS/god
opterećenje polja	70	kgTS/god/m ²
potrebna površina polja	6.603	m ²
broj polja	6	
površina jednog polja	1.115	m ²
dubina polja za ozemljavanje	2,5	m
ukupna površina polja za ozemljavanje	6690	m ²
ukupni volumen polja za ozemljavanje	16.725	m ³
količina mulja nakon ozemljavanja 40 % SS	578	t TS/god

Polje je napravljeno od filtarskog sloja šljunka i pijeska ukopanog u teren. Zbog prostorne ograničenosti te topografskih posebnosti dostupne lokacije predviđena je izvedba betonskih obložnih zidova oko polja. Spriječavanje otjecanja procjednih voda osigurava se vodonepropusnom folijom. Dubina polja je ukupno 2,5 m. Procjedne vode skupljaju se u crpnoj stanici procjednih voda, iz koje se transportiraju do ulazne crpne stanice.

Mulj se aplicira u ravnomjernim slojevima 75-100 mm. Količine mulja koje se apliciraju su do 70 kg suhe tvari mulja po m² polja za sušenje godišnje. (Prvih nekoliko godina se polja puštaju u pogon sa smanjenim odlaganjem. Nakon toga mogu primati puni kapacitet mulja.) Korištenje polja se vrši u ciklusima odlaganja mulja (otprilike nakon svaka 2 tjedna mulj se odlaže na isto polje). To znači da se mulj crpi na svako polje 3 dana za redom i onda prekida odnosno prebaci na novo polje, dok se prvo polje miruje 2 tjedna se voda odcijedi i biljke mogu kroz prirodni ciklus obavljati mineralizaciju mulja. Sa obzirom da ima ukupno 6 polja, a svako se puni po 3 dana, novo punjenje polja dolazi na red svakih 2 tjedana

Mulj se strojno uklanja s polja nakon 6-10 godina te se, nakon toga, priprema novi ciklus. Po uklanjanju mulja na polja se ponovno nanosi tanki sloj pijeska te trstika počinje ponovno rasti iz svog korijenja.

Mulj s polja za ozemljavanje sadrži oko 40% suhe tvari. Finalni produkt nakon 6-10 godina je vrlo dobro mineraliziran (93-95% organske tvari je razgrađeno) i ima zemljoliku teksturu. Dugo vrijeme zadržavanja stvara uvjete za odumiranje patogena te omogućuje da se takav mulj izravno koristi u poljoprivredi. Zbog kvaliteta izlaznog produkta (mulja) ova polja se zovu i humusna polja jer je produkt obrade humusna zemlja.

Planirana polja za ozemljavanje mulja smještena su na jugoistočnom dijelu, bliže moru, na katastarskoj čestici 5757 K.O. Vir (lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Vir). Temeljem tehnološkog proračuna predviđeno je 6 polja za ozemljavanje mulja. U tehničkom rješenju usvojene su pojedinačne tlocrtne dimenzije polja 57,30 x 19,50 m, (površina pojedinačnog polja cca 1117,5 m²), odnosno sveukupno površine za ozemljavanje je cca 6705 m².

Polja za ozemljavanje mulja predstavljaju cjelinu koja, prema tehnološkom slijedu, čini zaseban nastavni proces u odnosu na samo pročišćavanje otpadnih voda.

Alternativna obrada mulja - solarno sušenje

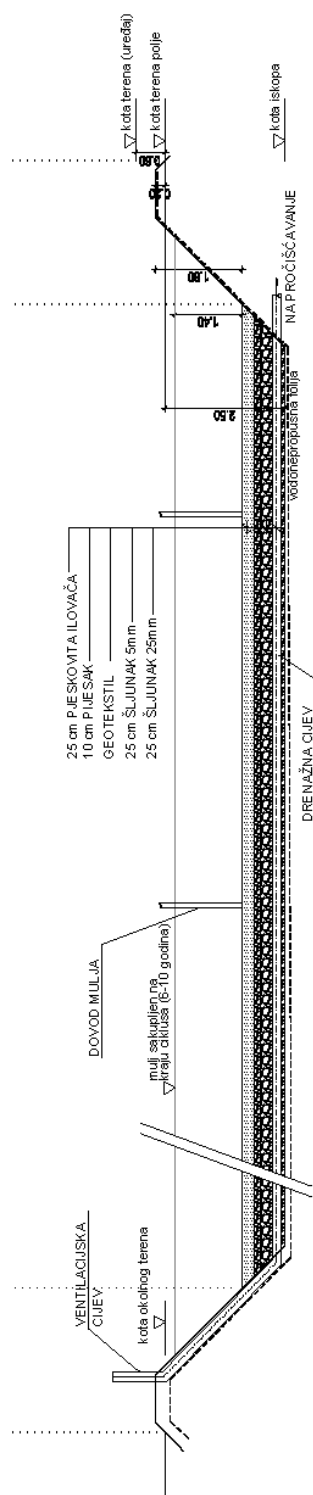
S obzirom na neizvjesnost daljnje dinamike razvoja sustava za gospodarenje otpadom na razini države i županija, u ovoj studiji utjecaja na okoliš je u opisu zahvata opisana varijanta s poljima za ozemljavanje, ali nije isključena ni druga varijanta: Sušenje mulja na novom postrojenju za solarno sušenje mulja na lokaciji UPOV-a Vir, obzirom da je i ona prihvatljiva za okoliš i u skladu-sa zakonskim ograničenjima.

U slučaju da bi se jednog dana na državnom nivou odabrala nova (drugačija) strategija zbrinjavanja mulja iz komunalnih UPOV-a ovdje je opisana i alternativna varijanta obrade mulja prije konačnog zbrinjavanja, koju bi bilo također moguće provesti u sklopu UPOV-a Vir, a to je solarno sušenje dehidriranog mulja

Solarno sušenje je prirodni ekološki proces koji se odvija unutar staklenika u koji se dovodi obnovljeni zrak i odvija stalno preokretanje mulja dok sustav za ventilaciju izvlači iz mulja zrak zasićen vodenom parom. Grijanje unutar staklenika može biti isključivo prirodno ili se može instalirati i pomoćni sustav za grijanje (podno grijanje, sistem s upuhivanjem toplog zraka, infracrvene grijalice). Sustav za miješanje zraka i ventilaciju odvodi vlažni zrak izvan staklenika. Na tržištu postoji niz različitih tehnoloških rješenja koji se temelje na istim prirodnim načelima, ali se razlikuju u tipu opreme za okretanje, upravljanja muljem i smanjenja neugodnih mirisa. Nakon dovršetka solarnog sušenja, sadržaj suhe tvari se kreće od 75% do 90%. Postrojenje za solarno sušenje se sastoji od staklenika s obodnim armiranobetonskim zidovima (1m visine) i pokrovom od stakla ili plastične mase (PTFE) koja je otporna na UV zračenje i dobro propušta vidljivu svjetlost (min. 80%). Podloga u postrojenju za sušenje je betonska ili asfaltna. U procesu sušenja mulj se okreće kako bi se osiguralo provjetravanje i otpuštanje topline proizvedene uglavnom u obliku vodene pare. Sustav za okretanje i miješanje se može, ovisno o izboru tehnologije, izvesti po cijeloj širini hale za sušenje i pritom još i izvoditi neke druge aktivnosti poput homogeniziranja mulja i obnavljanja površine za izmjenu i sušenje (sustavi *SOLIA*, *Huber Solar Active*, *Wendewolf*). Također moguće je okretanje i miješanje obavljati manjim strojem koji se slobodno (na automatski pogon) kreće po hali i površini za sušenje (sustav *Thermosystem*).

Ono što je bitno je osigurati da uređaj za miješanje ima sposobnost za rad s dehidriranim i suhim muljem visine 80 cm.

Sustav za solarno sušenje bi se postavilo uz UPOV Vir (da se smanji troškove transporta mulja). Sustav će raditi kontinuirano i imati tri paralelne linije - hale (55 m × 12 m), na koje će se rasprostirati dehidrirani mulj. Za postrojenje bi trebalo osigurati do 5.000 m² površine - to je manje od 7.000 m² koji su na raspolaganju za polja za ozemljavanje mulja. Sav zrak iz postrojenja za solarno sušenje mulja će se voditi na pročišćavanje s biofilterom. Biofilter sačinjava ispuna biofilterskog materijala u kojoj se pomoću bioloških procesa otpadni zrak pročišćava. Biofilterski materijal potrebno je redovito navlažiti.



Slika 1.4.2-5. Presjek kroz polje za ozemljavanje mulja

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Sustav vodoopskrbe aglomeracije Vir zasniva se na spoju na Zadarski vodovod i za njega nisu razmatrana alternativna projektna rješenja.

Vezano uz sustav odvodnje i pročišćavanja analizirane su varijante s obzirom na:

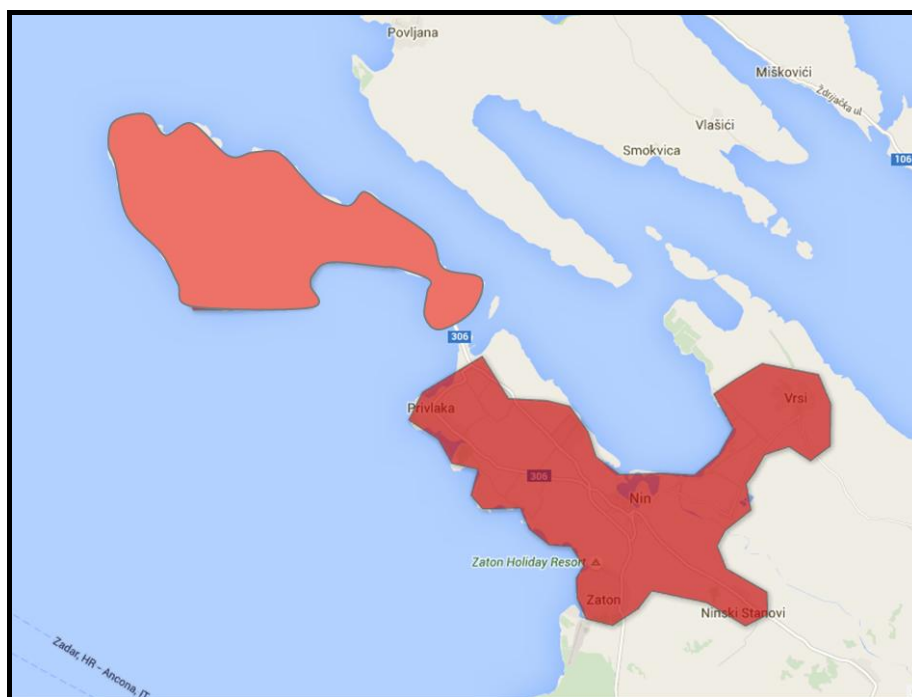
- **povezivanje aglomeracije Vir s aglomeracijom Nin-Privlaka-Vrsi,**
- **način zbrinjavanja stabiliziranog mulja,**
- **faznost izgradnje sustava (varijanta usvojena ranijom Studijom utjecaja na okoliš koju je izradio Građevinsko-arhitektonski fakultet u Splitu 2007. godine).**

U nastavku su predstavljena analizirana varijantna rješenja zahvata.

2.1. Varijantna rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda: povezivanje s aglomeracijom Nin-Privlaka-Vrsi

U kontekstu povezivanja aglomeracije Vir s aglomeracijom Nin-Privlaka-Vrsi detaljnije su razmatrane slijedeće varijante:

- A. Formiranje dva zasebna sustava odvodnje,
- B. Formiranje zajedničkog sustava odvodnje tj. transport otpadnih voda prema zajedničkom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda:
 - B1. Varijanta B1: jedinstveni sustav - tlačni transport prema UPOV Vir,
 - B2. Varijanta B2: jedinstveni sustav - kombinirani transport prema UPOV Vir,
 - B3. Varijanta B3: jedinstveni sustav - kombinirani transport prema UPOV Grgur.



Slika 2.1-1. Aglomeracije Vir i Nin-Privlaka-Vrsi

Varijanta A: 2 zasebna sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Ova varijanta predstavlja rješenje temeljem postojeće koncepcije, tj. razvijanja dvaju samostalnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, i to:

- sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Nin-Privlaka-Vrsi (26.000 ES), te
- sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Vir (53.000 ES).

Varijanta B1: jedinstveni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda - tlačni transport prema UPOV Vir

U ovoj varijanti predviđa se objedinjavanje u jedinstven sustav odvodnje i pročišćavanja Nin-Privlaka-Vrsi-Vir. Predviđen je tlačni transport prikupljenih otpadnih voda područja Nin-Privlaka-Vrsi prema Viru, i to dugačkim podmorskim cjevovodom. Jedinstveni uređaj za pročišćavanje bio bi smješten na otoku Viru, ukupnog kapaciteta 78.000 ES. Primjenjivao bi se II. stupanj pročišćavanja, te bi se pročišćene otpadne vode pripadajućim podmorskim ispustom ispuštale u Virsko more.

Varijanta B2: jedinstveni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda - kombinirani transport prema UPOV Vir

U ovoj varijanti se također predviđa objedinjavanje u jedinstven sustav odvodnje i pročišćavanja Nin-Privlaka-Vrsi-Vir. Za razliku od varijante B1 predviđen je kombinirani gravitacijski i tlačni transport prikupljenih otpadnih voda područja Nin-Privlaka-Vrsi prema Viru, i to transportnim pravcima koji bi se uglavnom kretali kopnenim putem. Predviđena podmorska dionica u ovoj je varijanti relativno kratka. Kao kod varijante B1, jedinstveni uređaj za pročišćavanje bio bi smješten na otoku Viru, ukupnog kapaciteta 78.000 ES. Primjenjivao bi se II. stupanj pročišćavanja, te bi se pročišćene otpadne vode pripadajućim podmorskim ispustom ispuštale u Virsko more.

Varijanta B3: jedinstveni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, UPOV Grgur

U ovoj varijanti se ponovno predviđa objedinjavanje u jedinstven sustav odvodnje i pročišćavanja Nin-Privlaka-Vrsi-Vir. Međutim, za razliku od prethodnih varijanti B1 i B2 predviđen je kombinirani gravitacijski i tlačni transport prikupljenih otpadnih voda područja Vir prema području Nin-Privlaka-Vrsi, i to transportnim pravcima koji bi se uglavnom kretali kopnenim putem. Predviđena podmorska dionica u ovoj je varijanti također relativno kratka. U ovoj varijanti jedinstveni uređaj za pročišćavanje bio bi smješten na lokaciji Grgur kod Nina, ukupnog kapaciteta 78.000 ES. Primjenjivao bi se II. stupanj pročišćavanja, te bi se pročišćene otpadne vode pripadajućim podmorskim ispustom ispuštale u Virsko more.

Usporedba varijanti

Za prethodno navedene varijante provedene su procjene investicijskih troškova, te troškova pogona i održavanja pojedinih glavnih građevina transporta, a koji su relevantni za donošenje odluke o odabiru odnosno podobnosti pojedine varijante. Dakle, u provedenoj analizi su promatrane samo glavne građevine odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, koje su različite u pojedinim varijantama i koje kao takve utječu na odabir varijante. Sekundarna mreža kao i preostale glavne građevine istovjetne u svim varijantama su u pravilu izostavljene iz analize. Navedene procjene prikazane su tablično u nastavku (Tablica 2.1-1.).

Varijanta A je financijski i ekonomski najpovoljnija, dok je varijanta B2 najskuplja. Varijanta A u usporedbi s drugim varijantama ima najniže investicijske troškove za građevinske i strojarske/elektro radove. Varijanta A u usporedbi s drugim varijantama ima ~2% veće troškove pogona i održavanja. Na osnovi ukupne neto sadašnje vrijednosti (NSV), uključujući izgradnju, rad, održavanje i reinvestiranje, Varijanta A ima najniže troškove.

Tablica 2.1-1. Usporedba različitih varijanti.

Opis radova	Ukupno (HRK)	Troškovi P&O (HRK/god.)	NSV (HRK)	Rangiranje (#)
Varijanta A	181.134.276	6.728.199	274.607.364	1
Glavni pravci - Nin	22.929.548	322.591		
Glavni pravci - Vir	22.774.328	371.708		
UPOV - Nin	42.455.000	2.209.600		
UPOV - Vir	92.975.400	3.824.300		
Obrada mulja - Vir	11.986.000	1.550.200		
UPOV - Centralni	0			
Varijanta B1	192.580.876	8.263.799	308.967.174	2
Glavni pravci - Nin	51.694.005	421.111		
Glavni pravci - Vir	24.297.053	751.598		
UPOV - Nin	0	0		
UPOV - Vir	0	0		
Obrada mulja - Vir	11.986.000	1.550.200		
UPOV - Centralni	115.605.400	5.403.300		
Varijanta B2	210.866.615	8.226.254	333.378.705	4
Glavni pravci - Nin	33.907.290	410.011		
Glavni pravci - Vir	49.907.325	877.343		
UPOV - Nin	0	0		
UPOV - Vir	0	0		
Obrada mulja - Nin	11.986.000	1.550.200		
UPOV - Centralni	115.605.400	5.403.300		
Varijanta B3	200.538.088	8.237.860	309.260.516	3
Glavni pravci - Nin	26.783.385	318.841		
Glavni pravci - Vir	48.772.703	991.719		
UPOV - Nin	0	0		
UPOV - Vir	0	0		
Obrada mulja - Vir	11.986.000	1.550.200		
UPOV - Centralni	113.535.400	5.391.700		

NSV - neto sadašnja vrijednost

U Studiji izvodljivosti analizirani su i dodatni pokazatelji za odabir najpovoljnije varijante. U slučaju Varijante A (2 UPOV-a) utjecaj na more javlja se na dvije lokacije zbog ispuštanja pročišćenih otpadnih voda kroz dva odvojena podmorska ispusta. Na takav način dolazi do disperzije utjecaja na more (disperzija organske tvari, patogena i drugih onečišćivala) zbog snažnijeg prirodnog razrjeđivanja i raspršivanja negativnih utjecaja na veću površinu. Niže koncentracije opterećenja mora otpadnim tvarima rezultiraju većom mogućnošću obnavljanja ravnoteže u moru što Varijantu A čini najpogodnijom s obzirom na utjecaj na more. Dodatno, organsko opterećenje na UPOV-ima Grgur i Vir ima velike oscilacije zima-ljeto. Organsko opterećenje se znatno povećava u razdoblju lipanj-srpanj. U varijantama B1-B3 vrijeme zadržavanja otpadne vode u tlačnim cjevovodima zimi bi bilo predugo, izmjena 1-2 puta dnevno, što je neprihvatljivo jer bi se cjevovodi zbog taloženja mulja često zaštopali i uvjetovali dodatno održavanje.

Konačno, projekti za aglomeraciju Vir i aglomeraciju Nin-Privlaka-Vrsi se terminski bitno ne preklapaju. Studijsko-aplikacijski paket za aglomeraciju Nin-Privlaka-Vrsi je u završnoj

fazi. S druge strane u aglomeraciji Vir tek se započelo s pripremom projektne dokumentacije.

2.2. Način zbrinjavanja stabiliziranog mulja

U analizi problematike upravljanja muljem nastalog na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracija Nin-Privlaka-Vrsi i Vir, identificirane su dvije potencijalne tehnološke varijante:

1. Varijanta 1: Ozemljavanje mulja na poljima za ozemljavanje na lokaciji UPOV-a Vir,
2. Varijanta 2: Sušenje mulja na novom postrojenju za solarno sušenje mulja na lokaciji UPOV-a Vir,

Varijanta 1: Ozemljavanje mulja na poljima za ozemljavanje na lokaciji UPOV-a Vir

Izlazni mulj s polja za sušenje ima sadržaj suhe tvari od 30 do 50%. Finalni produkt nakon 6-10 godina je vrlo dobro mineraliziran (93-95% organske tvari je razgrađeno) i ima zemljoliku teksturu - humus. Dugo vrijeme zadržavanja stvara uvjete za odumiranje patogena te omogućuje da se izlazni mulj direktno koristi čak u poljoprivredi, ali ne za povrtlarske kulture i dječju hranu. Problem može stvarati nedostatak prikladnih poljoprivrednih površina u neposrednoj blizini, a samo odlaganje mineraliziranog mulja na području krša je zabranjeno.

Varijanta 2: Sušenje mulja na novom postrojenju za solarno sušenje mulja na lokaciji UPOV-a Vir

Solarno sušenje je prirodni ekološki proces koji se odvija unutar staklenika u koji se dovodi obnovljeni zrak i odvija stalno preokretanje mulja dok sustav za ventilaciju izvlači iz mulja zrak zasićen vodenom parom. Grijanje unutar staklenika može biti isključivo prirodno ili se može instalirati i pomoćni sustav za grijanje (podno grijanje, sistem s upuhivanjem toplog zraka, infracrvene grijalice). Sustav za miješanje zraka i ventilaciju odvodi vlažni zrak izvan staklenika. Na tržištu postoji niz različitih tehnoloških rješenja koji se temelje na istim prirodnim načelima, ali se razlikuju u tipu opreme za okretanje, upravljanja muljem i smanjenja neugodnih mirisa. Nakon dovršetka solarnog sušenja, sadržaj suhe tvari se kreće od 75% do 90%. Postrojenje za solarno sušenje se sastoji od staklenika s obodnim armiranobetonskim zidovima (1m visine) i pokrovom od stakla ili plastične mase (PTFE) koja je otporna na UV zračenje i dobro propušta vidljivu svjetlost (min. 80%). Podloga u postrojenju za sušenje je betonska ili asfaltna. U procesu sušenja mulj se okreće kako bi se osiguralo provjetravanje i otpuštanje topline proizvedene uglavnom u obliku vodene pare. Sustav za okretanje i miješanje se može, ovisno o izboru tehnologije, izvesti po cijeloj širini hale za sušenje i pritom još i izvoditi neke druge aktivnosti poput homogeniziranja mulja i obnavljanja površine za izmjenu i sušenje (sustavi *SOLIA*, *Huber Solar Active*, *Wendewolf*). Također moguće je okretanje i miješanje obavljati manjim strojem koji se slobodno (na automatski pogon) kreće po hali i površini za sušenje (sustav *Thermosystem*). Ono što je bitno je osigurati da uređaj za miješanje ima sposobnost za rad s dehidriranim i suhim muljem visine 80cm.

Sustav za solarno sušenje bi se postavio uz UPOV Vir (da se smanji troškove transporta mulja). Sustav će raditi kontinuirano i imati tri paralelne linije - hale (55 m × 12 m), na koje će se rasprostirati dehidrirani mulj. Za postrojenje bi trebalo osigurati 5.000 m² površine. Sav zrak iz postrojenja za solarno sušenje mulja će se voditi na pročišćavanje s biofilterom. Biofilter sačinjava ispuna biofilterskog materijala u kojoj se pomoću bioloških procesa otpadni zrak pročišćava. Biofilterskii materijal potrebno je redovito navlažiti.

Osušeni mulj bi se u konačnici spaljivao - u financijski analizi pretpostavljeno je da će biti u budućnosti na raspolaganju spalionica u okolici Splita. Činjenica je da za sada nema mogućnosti spaljivanja mulja u Hrvatskoj, za spaljivanje mulja isti bi trebalo transportirati do Beča (Austrija), udaljenog nekih 660 km od Vira. Ova neizvjesnost je bila glavni razlog da ova alternativna varijanta nije bila odabrana.

Usporedba varijanti

Obje predstavljene varijante prihvatljive su za okoliš i u skladu su sa zakonskim ograničenjima. S obzirom na neizvjesnost daljnje dinamike razvoja sustava za gospodarenje otpadom na razini države i županija, u studiji su u opisu zahvata opisane obje varijante.

2.3. Varijanta sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda usvojena ranijom Studijom utjecaja na okoliš (Građevinsko-arhitektonski fakultet u Splitu, 2007.)

Za zahvat „kanalizacijski sustav naselja Vir na otoku Viru“ prije desetak godina proveden je postupak procjene utjecaja na okoliš na osnovi Studije utjecaja na okoliš koju je izradio Građevinsko-arhitektonski fakultet iz Splita. Provedeni postupak rezultirao je Rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš koje je izdalo Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (klasa UP/I 351-03/06-02/92, urbroj 531-08-1-1-2-10-7-11, od 02.07.2007.; priloženo u poglavlju 9.2. ove Studije).

Prema usvojenoj varijanti planirana je višefazna izgradnja kanalizacijskog sustava kojim se rješava odvodnja s cijelog otoka (Slika 2.3-1.). U I-A fazi planirana je izgradnja dva zasebna sustava: sustav JUG i sustav SJEVER. U sustavu JUG sve sakupljene otpadne vode dovode se kolektorima na crpnu stanicu Centar-jug koja se nalazi nedaleko od uvale Sapavac u Privlačkom zatonu. U sklopu crpne stanice Centar-jug predviđen je uređaj s prethodnim stupnjem pročišćavanja. Uređaj u sklopu CS Centar-jug prima opterećenje do 10.000 ES. Pročišćene otpadne vode ispuštaju se podmorskim ispustom u Privlački zaton. Planiran je ispust duljine 1.400 m s difuzorom duljine 130 m položenim na dubinu od 32 m², na udaljenosti od 900 m od najbližeg kopna. U sustavu SJEVER sve sakupljene otpadne vode bi se dovodile kolektorima na CS Lozice koja se nalazi u uvali Biskupnjača na sjevernom dijelu otoka. U sklopu CS Lozice bio bi izgrađen uređaj s prethodnim stupnjem pročišćavanja. Uređaj u sklopu CS Lozice prima opterećenje do 10.000 ES. Pročišćene otpadne vode ispuštale bi se podmorskim ispustom u zapadni dio kanala Poveljana. Planiran je ispust duljine 1.400 m s difuzorom duljine 100 m položen na dubini od 32 m, a udaljen 1.000 m od najbližeg kopna. U I-B fazi bi se izgradili preostali dijelovi podsustava te spojili na postojeće crpne stanice/uređaje Centar-jug i Lozice, tako da se opterećenja u sustavima JUG i SJEVER ravnomjerno raspodjele, do 10.000 ES na svakom. U II-A fazi bi se izgradio centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na području Torova s pripadajućim podmorskim ispustom. Planiran je uređaj I. stupnja pročišćavanja za opterećenje do 50.000 ES, podmorski ispust duljine 1.200 m, od toga 304 m dugi difuzor. Ispust bi bio položen nedaleko od uvale Srpljica, na dubini od 60 m. Također bi se izgradio preostali dio kolektorske mreže koji bi se zajedno s postojećim spojio na centralni uređaj. Ovoj fazi bi se pristupilo nakon što opterećenje u jednom od sustava JUG ili SJEVER bude veće od 10.000 ES. U II-B fazi bi se centralnom uređaju za pročišćavanje dogradio blok za II. stupanj pročišćavanja. Druga faza bi se izvela kad opterećenje prijeđe 50.000 ES odnosno kad monitoring ukaže na potrebu. Na kraju projektnog razdoblja očekuje se 62.000 ES.

Izdano Rješenje o prihvatljivosti zahvata za okoliš nije nikad u cijelosti konzumirano. Na području naselja Vir tek je u novijem razdoblju i u manjem opsegu, započela izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda. Do sada je izgrađeno oko 12.055 m gravitacijskih kolektora, te crpna stanica Centar jug s UPOV-om (automatska rešetka), koja prikupljene otpadne vode potiskuje kroz privremeni podmorski ispust duljine 1.400 m (+130 m difuzor) u Privlački zaton. Radi se o privremenom rješenju, do izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Na preostalom dijelu otoka Vira odvodnja otpadnih voda trenutno se većinom obavlja putem (propusnih) septičkih jama ili direktnim ispuštanjem u more bez pročišćavanja.

² Crpna stanica i uređaj za pročišćavanje Centar-jug izgrađeni su sukladno predviđenom u I-A fazi.

2.4. Varijanta „ne činiti ništa“

Na otoku Viru nalazi se oko 12.000 objekata s više od 18.000 stambenih jedinica u kojima u ljetnom razdoblju obitava i do 50.000 stanovnika i turista. U 2015. godini otok Vir je bio među prvih 5 destinacija po broju noćenja s više od 1.500.000 noćenja i to odmah uz Dubrovnik, Poreč, Umag i Rovinj. Na otoku je do sada izgrađen vodovodni i kanalizacijski sustav koji pokrivaju svega oko 10% ukupnog broja objekata. Vodoopskrba se, osim cisternama kad se radi o pitkoj vodi, obavlja i putem pojedinačnih bušotina koje se nalaze na parcelama, kad je riječ o „tehničkoj“ vodi. Odvodnja se obavlja korištenjem „crnih jama“ izgrađenih na pojedinačnim parcelama. Imajući u vidu da prosječna površina parcele iznosi 250-300 m², očito je da se „crne jame“ nalaze u neposrednoj blizini bušotina s vodom zbog čega nerijetko dolazi do miješanja fekalija s vodom iz bušotina. Također, u slučajevima velikih kiša u ljetnom razdoblju, kada je veliki broj ljudi na otoku, dolazi do preljevanja sadržaja crnih jama u dvorišta i na javne površine. Osim svega navedenog, i pražnjenje crnih jama predstavlja veliki problem s obzirom na veliku udaljenost najbližih lokacija za prihvata cisterni s fekalijama.

Stanje okoliša u budućnosti za varijantu „ne činiti ništa“ kontinuirano bi se pogoršavalo u odnosu na postojeće stanje. Nositelj zahvata ne raspolaže podacima o ispitivanju podzemnih odnosno tehnoloških voda koje se crpe iz privatnih bušotina. Za očekivati je da se radi o vodi koja je povremeno upitne sanitarne kakvoće. Uz očekivani rast izgrađenosti otoka Vira i nastavak korištenja „crnih jama“ kao najučestalijeg načina postupanja s otpadnim vodama iz objekata na otoku Viru, stanje okoliša u budućnosti za varijantu „ne činiti ništa“ bilo bi iz godine u godinu sve gore. Radi se u prvom redu o pogoršanju kakvoće podzemnih voda, a neizravno nakon dostizanja kapaciteta saturacije u podzemlju i priobalnog mora. Iz svega ovoga daje se zaključiti da varijanta "ne činiti ništa" predstavlja veliku opasnost za okolis i zdravlje ljudi koji se nalaze na otoku.

Valja napomenuti da sagledana varijanta nije realna s obzirom da se radi o projektu koji predstavlja mjeru koju treba poduzeti za postizanje ciljeva prema Direktivi Vijeća od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ) i Direktivi Vijeća od 3. studenoga 1998. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (98/83/EZ). Istovremeno taj projekt predstavlja ispunjenje obveze Republike Hrvatske prema Ugovoru o pristupanju Europskoj uniji (Prilog V. Popis iz članka 18. Akta o pristupanju: prijelazne mjere, 10. Okoliš, IV. Kakvoća voda).

3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Prema upravno-teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske lokacija zahvata nalazi se na području Zadarske županije i Općine Vir. Za područje zahvata na snazi su:

- Prostorni plan Zadarske županije (Službeni glasnik Zadarske županije 2/01, 6/04, 2/05, 17/06, 03/10, 15/14, 14/15),
- Prostorni plan uređenja Općine Vir (Službeni glasnik Zadarske županije 2/04; Službeni glasnik Općine Vir 1/07).

Zahvat je u skladu s prostornim planovima što je potvrdio i nadležni Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije.

3.2. GEOLOŠKE, HIDROGEOLOŠKE I SEIZMIČKE ZNAČAJKE

Na cijelom otoku razvijen je tipičan krški reljef s relativno blagim morfološkim oblicima. Geomorfološki oblici prisutni na neposrednoj površini područja zahvata, osim što su posljedica polifaznih kinematskih deformacija, rezultat su i simultanih erozijsko-abrazijskih utjecaja tijekom geološke prošlosti pa i danas. Sukladno tome, u karbonatnom dijelu otoka razvijen je tipičan krški reljef s uvalama, dolcima, škrapama, manjim jamama i pukotinskim sustavima koji u velikoj mjeri utječu na hidrogeološke i seizmičke odnose.

Hidrogeološki odnosi u podlozi područja planiranog zahvata rezultat su isključivo lokalne geološke građe. Naime, hidrogeološki odnosi na Viru nemaju izvanjskih utjecaja i definirani su prostornom ograničenošću otoka. To znači da sva voda na otoku biva usmjeravana dobro propusnim okršnim karbonatnim stijenkama, koje mogu biti mjestimično rekristalizirane, ali u konačnici ipak dobro propusne. Generalni smjer kretanja podzemnih voda u neposrednom okruženju zahvata je približno paralelan pružanju geoloških struktura. Zbog toga najvjerojatnije svaka od geoloških struktura ima i svoje zone istjecanja podzemnih voda u obliku priobalnih izvora i/ili manjih vrulja. Naime, kako je to determinirano i u najvećem dijelu Jadrana, najveći dio oborinskih voda procjeđuje se putem slojnih površina. Mjestimična skretanja od pravca procjeđivanja dešavaju se uz pukotinske sustave i/ili rasjedne zone. Kako bilo da bilo, na kraju nakon dužeg ili kraćeg vremena oborinske vode završavaju na razini ili malo poviše razine mora u podzemlju otoka. Na taj način se formiraju veće ili manje leće slatke vode koja plutaju povrh slane. Prema tome vodno tijelo u podlozi otoka Vira lišeno je izvanjskih utjecaja bilo u lošem ili dobrom smislu.

Seizmičnost područja otoka Vira i neposrednog okruženja, odnosno južnih padina Velebita i otoka Paga, Mauna i Vira, zadana je tektonskim okvirima. Općenito gledano, unutar Dinaridskog pojasa, ovo područje izdvaja se kao relativno nemirno s brojnim epicentarima potresa u kojima je zabilježena jakost potresa s magnitudama do 3 pa i do 3,5^o Richter-a, ali je znatan broj i onih koji premašuju 5,5 Richtera. Svi dosadašnji potresi, ovisno o dubini pojavljivanja, na površini oko područja zahvata stvaraju učinke maksimalne jakosti do 7^o MCS (MERCALLI - CANCANI - SIEBERG) modificirane ljestvice. Iz okvira otoka Vira gledano, povoljnu okolnost predstavlja činjenica da vrlo često ovi potresi imaju duboka žarišta (oko 30 km) tako da nemaju značajne učinke s obzirom na snagu, koja se pri tome oslobodila u podlozi izdvojenog pojasa.

3.3. OSJETLJIVOST PODRUČJA, VODNA TIJELA I POPLAVNA PODRUČJA

Osjetljivost područja

Prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15) akvatorij područja zahvata spada u manje osjetljiva područja.

Vodna tijela

Područje zahvata prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016-2021. (NN 66/16) pripada grupiranom vodnom tijelu podzemne vode Jadranski otoci JOGN_13-JADRANSKI OTOCI (Slika 3.3-1.). Radi se o grupiranom vodnom tijelu koje odlikuje pukotinsko-kavernozna poroznost. Prema podacima Zavoda za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda (veza Klasa: 008-02/17-02/36, Urbroj: 383-17-1, od 23.01.2017.) stanje grupiranog vodnog tijela JOGN_13-JADRANSKI OTOCI je dobro.

Priobalne vode u području zahvata pripadaju jadranskom vodnom području i tipa su "euhalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta" (oznaka O423). Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016-2021. (NN 66/16) zahvat je planiran na području vodnog tijela priobalnih voda Južni dio Kvarnerića oznake O423-KVJ kojeg odlikuje ukupno dobro stanje.

Poplavna područja

Prema Glavnom provedbenom planu obrane od poplava (Hrvatske vode, 2015.) planirani zahvat pripada branjenom Sektoru F - Južni Jadran. U Sektoru F pripada branjenom području 26 - područja malog sliva Zrmanja - zadarsko primorje. Poplave male do velike vjerojatnosti na području otoka Vira ugrožavaju tek u manjoj mjeri usku obalu. Lokacija planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda izvan je područja rizika od plavljenja.

3.4. KLIMATOLOŠKE ZNAČAJKE

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime definiranoj prema srednjem godišnjem hodu temperature zraka i količine oborine, otoci i obalno područje Hrvatske spadaju u područja u kojima prevladava klima masline - umjereno topla kišna klima (Csa) u kojoj je suho razdoblje u toplom dijelu godine, najsuši mjesec ima manje od 40 mm oborine i manje od trećine najkišovitijeg mjeseca u hladnom dijelu godine (s), s dva maksimuma oborine (x"). Umjereno toploj kišnoj klimi odgovara srednja temperatura najhladnijeg mjeseca viša od -3°C i niža od 18°C.

Najbliža glavna meteorološka postaja području zahvata je postaja Zadar. U tridesetogodišnjem razdoblju 1971-2000. srednja mjesečna temperatura izmjerena na postaji Zadar iznosila je 14,9°C, pri čemu je minimalna mjesečna srednja temperatura iznosila 7,3°C i izmjerena je u siječnju, a maksimalna 23,9°C izmjerena je u srpnju. Apsolutna minimalna temperatura u istom razdoblju izmjerena je u siječnju i iznosi -7,9°C. Apsolutna maksimalna temperatura izmjerena je u kolovozu i iznosi 36,1°C. Srednja godišnja količina oborina za postaju Zadar u razdoblju 1971-2000. iznosi 879,2 mm, pri čemu je minimalna srednja mjesečna količina oborina iznosila 30,4 mm i ostvarena je tijekom srpnja, a maksimalna srednja mjesečna količina oborina od 106,7 mm ostvarena je u listopadu. Tijekom godine vjetar najčešće puše iz jugoistočnog (SE) smjera- jugo ili široko (15,9%). Zatim, prema učestalosti, slijedi vjetar sjeverozapadnog (NW) smjera maestral (14,5%), te istočnjak (E) ili levanat (10,7%).Prevladavaju slabi vjetrovi (1-3 Bf) sa 63,0% zastupljenosti. Relativna čestina umjereno jakog vjetra (4-5 Bf) je 11,9%, a jakog i

jačeg od 6 Bf je 2,1%. Olujni vjetar se javlja vrlo rijetko (0,05%) i uglavnom je jugoistočnog smjera.

3.5. OCEANOGRAFSKE ZNAČAJKE

Oceanografska mjerenja obavljena za određivanje najpovoljnije lokacije ispusta otpadnih voda otoka Vir (HHI, 2004) obuhvatila su: mjerenja morskih struja na dvije postaje, mjerenja vertikalnih profila temperature, slanosti i gustoće mora na 9 postaja, te uzorkovanje morske vode na 3 postaje za određivanje koncentracije hranjivih soli, pH i stupnja zasićenosti kisikom.

Promjene temperature, slanosti i gustoće mora u širem akvatoriju podmorskog ispusta otoka Vira su najintenzivnije pod utjecajem fizikalnih procesa i pojava, čija je prostorna skala veća od dimenzija samog područja, a vremenska promjenjivost je sezonskog karaktera. Izmjerena termohalinska svojstva u srpnju pokazuju da je došlo do uobičajene sezonske preraspodjele topline u vodenom stupcu.

Morske struje mjerene su tijekom ljetnog jednomjesečnog razdoblja na dvije postaje. Obzirom na postotke struja usmjerenih prema obali na postaji ASS-1 (46% strujanja usmjereno prema obali u pridnenom sloju), preporuča se postavljanje ispusta otpadnih voda na lokaciji postaje ASS-2 gdje je postotak pridnenog strujanja usmjerenog prema obali 25%. Spektralna analiza morskih struja pokazuje da su najveće energije strujanja na periodu plimnih oscilacija od 12 sati u površinskom i pridnenom sloju, dok je na dugim periodima (gradijentske struje i atmosferski sinoptički poremećaji) energija strujanja slabija.

3.6. SANITARNA KAKVOĆA MORA

U širem području zahvata provodi se mjerenje kakvoće mora prema Uredbi kakvoće mora za kupanje (NN 73/08) i to na plaži Jadro i Radovanjica u samom naselju Vir, te na plaži Uvala Loznica u naselju Privlaka (Slika 3.6-1.). Za razdoblje 2013-2016. godine kakvoća mora na ovim postajama je ocijenjena kao izvrsna.

3.7. BIORAZNOLIKOST

Prema izvodu iz Karte zaštićenih područja Republike Hrvatske (ožujak, 2017) u širem obuhvatu zahvata (do 5 km) ne nalaze se područja zaštićena Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13). Najbliže zaštićeno područje Posebni rezervat - ornitološki rezervat Velo i Malo blato je na otoku Pagu i udaljeno je oko 5,7 km sjeveroistočno.

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz Karte staništa Republike Hrvatske (ožujak, 2017) planirani zahvat vodoopskrbnog sustava aglomeracije Vir nalazi se na području stanišnih tipova:

- C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci,
- C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca,
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,
- I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine,
- J.1.3. Urbanizirana seoska područja.

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz Karte staništa Republike Hrvatske (ožujak, 2017) planirani zahvat sustava odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Vir nalazi se na području stanišnih tipova:

- C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (lokacija UPOV),
- C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca,
- G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja (podmorski ispust),
- G.3.5. Naselja posidonije (podmorski ispust),
- G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene (podmorski ispust),
- G.4.1. Cirkalitoralni muljevi (podmorski ispust),
- G.4.2. Cirkalitoralni pijesci (podmorski ispust),
- I.2.1. Mozaici kultiviranih površina,
- I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine,
- J.1.1. Aktivna seoska područja,
- J.1.3. Urbanizirana seoska područja.

Prema Prilogu II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) kopneni stanišni tipovi C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci i E.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca te morski stanišni tipovi G.3.2. Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja, G.3.5. Naselja posidonije, G.3.6. Infralitoralna čvrsta dna i stijene, G.4.1. Cirkalitoralni muljevi i G.4.2. Cirkalitoralni pijesci, spadaju u rijetka i ugrožena staništa. Niti jedno od predmetnih staništa na listu ugroženih i rijetkih staništa Pravilnika nije uvršteno prema kriteriju ugroženosti i rijetkosti na razini Hrvatske.

Terenska istraživanja provedena u proljeće 2017. godine pokazala su da kopnena staništa na terenu ne odstupaju od kopnenih staništa ucrtanih u službeni Kartu staništa RH. Međutim, odstupanja službene karte staništa RH sa stvarnim stanjem na terenu uočena su za morska staništa. Područja pod staništem infralitoralnih algi na službenoj karti je vrlo usko, a na terenu je zabilježena širina područja pod staništem od oko 150 m (vidi poglavlje 3.7.6.). Područje pod staništem Pješćana dna stalno prekrivena morem po Natura 2000 klasifikaciji, odnosno Infralitoralni pijesci po NKS-u su na istraživanom području relativno dobro prikazani kao i naselje posidonije. Zajednice obalnih detritusnih dna su također relativno dobro označene.

3.8. EKOLOŠKA MREŽA

Prema izvodu iz ekološke mreže Republike Hrvatske u širem obuhvatu zahvata izgradnje vodoopskrbnog sustava aglomeracije Vir (do 5 km) nalaze se sljedeća područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove te područja očuvanja značajna za ptice:

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):

- HR3000176 Ninski zaljev (cjevovodi u duljini od oko 800 m planirani su uz granicu ekološke mreže),
- HR4000005 Privlaka - Ninski zaljev - Ljubački zaljev (udaljeno oko 100 m sjeveroistočno od trase najbližeg cjevovoda),
- HR4000004 Velo i Malo blato udaljeno oko 4,5 km sjeveroistočno od trase najbližeg cjevovoda),
- HR4000027 Laguna kod Poveljane - Segla (udaljeno oko 4 km sjeveroistočno od trase najbližeg cjevovoda),
- HR3000043 Stara Poveljana (udaljeno oko 2,7 km sjeveroistočno od trase najbližeg cjevovoda),

- HR3000175 Ljubački zaljev (udaljeno oko 4 km sjeveroistočno od trase najbližeg cjevovoda).
- Područja očuvanja značajna za ptice (POP):
- HR1000023 SZ Dalmacija i Pag (jugoistočni dio planiranog zahvata nalazi se na području ekološke mreže).

Prema izvodu iz ekološke mreže Republike Hrvatske u širem obuhvatu zahvata izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Vir (do 5 km) nalaze se sljedeća područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove te područja očuvanja značajna za ptice:

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):

- HR3000176 Ninski zaljev (kolektori u duljini od oko 800 m planirani su uz granicu ekološke mreže),
- HR4000005 Privlaka - Ninski zaljev - Ljubački zaljev (udaljeno oko 450 m istočno od trase najbližeg kolektora),
- HR4000004 Velo i Malo blato udaljeno oko 4,5 km sjeveroistočno od trase najbližeg kolektora),
- HR4000027 Laguna kod Poveljane - Segga (udaljeno oko 4 km sjeveroistočno od trase najbližeg kolektora),
- HR3000043 Stara Poveljana (udaljeno oko 2,7 km sjeveroistočno od trase najbližeg kolektora),
- HR3000175 Ljubački zaljev (udaljeno oko 4,6 km sjeveroistočno od trase najbližeg kolektora).

Područja očuvanja značajna za ptice (POP):

- HR1000023 SZ Dalmacija i Pag (jugoistočni dio planiranog zahvata nalazi se na području ekološke mreže).

3.9. KULTURNO-POVIJESNA BAŠTINA

Otok Vir danas pripada grupi sjevernodalmatinskih otoka, što u većem dijelu povijesti nije bio slučaj, tj. zbog niže razine mora Vir je preko današnjeg privlačkog gaza bio spojen s kopnom, te je na taj način predstavljao najzapadniji dio kopna sjeverne Dalmacije. Upravo ta činjenica utjecat će na podatak da je Vir kroz povijest u više navrata predstavljao važnu stratešku točku preko koje se kontrolirao sav plovni promet u pravcu Zadra i Nina po Virskom moru, tj. kanalu Nove Poveljane. Od 1976. godine povezan je mostom s kopnom.

3.10. KRAJOBRAZ

Površinski pokrov otoka Vira rezultat je različitih djelatnosti (poljoprivreda, šumarstvo, građevinarstvo, turizam...). Promatrajući vegetaciju, otok Vir je kombinacijom višestoljetnog antropogenog utjecaja (ispaša, sječa) i nepovoljnih klimatskih prilika (izloženost buri) pretvoren u jedan od ogoljenijih otoka Jadrana. Posljednjih desetljeća, kao posljedica napuštanja stočarstva, prevladavajući kamenjarski pašnjaci Vira zarastaju u prirodnu vegetaciju. Otok Vir se fitogeografski nalazi na prijelazu submediteranske i eumediteranske zone. Submediteranska zona prevladava na istočnom dijelu otoka, dok na zapadnoj strani postoje elementi eumediteranske zone. U strukturi površinskog pokrova na području obuhvata vidljivo dominiraju travnjaci, grmolika vegetacija i područja s oskudnom vegetacijom. Nadalje uočavaju se i aktivne poljoprivredne površine, izgrađena područja i ostale površine pod antropogenim utjecajem te manji fragmenti šuma i šumskih zemljišta. Kao jaki nositelji identiteta otoka ističu se kamenjarski pašnjaci koji su uz naselja i najzastupljeniji uzorak jer zauzimaju gotovo sve površine. Po pitanju naselja otoka Vira koja su ujedno i najjači nositelji antropogenog utjecaja moglo bi se reći da su gotovo sva naselja smještena su uz samu obalu. U strukturnom pogledu unutar pojedinih

naselja ne može se govoriti o prepoznatljivosti stoga što gotovo ne postoje sačuvane povijesne jezgre i uglavnom prevladavaju nekontrolirani procesi apartmanizacije. Također se unutar uzorka naselja teško nailazi na prepoznatljive motive kao što su rive, trgovi ili druge javne površine. Krajobraz lokacija izgradnje UPOV-a predstavlja antropogeni kultivirani krajobraz. Radi se o krajobrazu vidljivih uzoraka agrarnog krajolika stvaranog kroz duže razdoblje, koji je dodatno određen vlasničkim odnosima te prilagođen geomorfologiji terena. U slučaju predmetne parcele izgradnje UPOV-a nisu vidljive naznake korištenja za poljoprivredu.

3.11. STANOVNIŠTVO I GOSPODARSKE ZNAČAJKE OTOKA VIRA (MATERIJALNA DOBRA)

Općina Vir populacijski maksimum, kao i Zadarska županija, bilježi 1991. nakon čega je zabilježeno smanjivanje broja stanovnika pod utjecajem ratnih zbivanja i migracija. Od 2001. do 2011. godine dolazi do poboljšanja demografskih prilika zbog snažnijeg razvoja turističkih djelatnosti na promatranom prostoru što je utjecalo i na imigracijsku privlačnost. Dakle, općina Vir bilježi različita kretanja, od 1991. do 2011. broj stanovnika se ukupno povećao za 2.172. Glavni razlog toga je prometna povezanost (cestovni most) te izrazit razvoj turističke djelatnosti (velik broj vikendica).

Od ukupno 12.599 stanova na području općine Vir čak 86,3% se povremeno koristi za odmor i rekreaciju. Prezentirani podaci govore o vrlo intenzivnoj turističkoj djelatnošću koja je rezultirala velikim brojem apartmanskih jedinica. Za očekivati je da bi do kraja projekta Vir mogao imati preko 8.000 stanovnika. Stvarno ne ide za povećanje populacije na Viru, nego samo preraspoređivanje osoba među kategorijama. Tu govorimo o vikendašima, koji će se kroz godine prijavljivati kao stalno stanovništvo. Taj prelazak iz vikendaša u stalno stanovništvo je značajan uglavnom za starije životne dobi. Transformacija vikendaša u kategoriju stalnih stanovnika, će uzrokovati prividni pad vikendaša.

Prema indeksu razvijenosti općina Vir predstavlja jednu od najrazvijenijih jedinica lokalne samouprave Republike Hrvatske te bilježi 47% veći stupanj razvoja od prosjeka. Općinu Vir karakterizira izrazit turistički razvoj, prije svega baziran na apartmanskim smještajnim kapacitetima. Kako bi se promijenila ova nepovoljna struktura općina ulaže u razvoj novi turističkih vrijednosti, npr. kroz projekte revitalizacije svjetionika i razvoja infrastrukture. Vir još nije mjesto velikih hotela. Više od 80% turističkog prometa je ostvareno tijekom dva sezonska mjeseca (srpanj-kolovoz) dok je broj turističkih dolazaka i noćenja tijekom ostatka godine zanemariv.

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Utjecaji zahvata na okoliš tijekom pripreme i izgradnje

Utjecaj zahvata na more i vode

Akvatorij područja zahvata dio je Virskog mora i spada u manje osjetljiva područja. Područje zahvata pripada grupiranom vodnom tijelu podzemne vode Jadranski otoci JOGN_13-JADRANSKI OTOCI čije je ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Hidrogeološki odnosi na Viru nemaju izvanjskih utjecaja i definirani su prostornom ograničenošću otoka i sva voda na otoku biva usmjeravana dobro propusnim okršenim karbonatnim stijinama, koje mogu biti mjestimično rekristalizirane, ali u konačnici ipak dobro propusne. Oborinske vode završavaju na razini ili malo poviše razine mora u podzemlju otoka i na taj način formiraju veće ili manje leće slatke vode koja plutaju povrh slane. To znači da tijekom izvođenja radova, a u slučaju nepoštivanja pojedinih radnih postupaka ili u slučaju akcidentnih situacija, eventualna onečišćenja površine opasnim tekućinama poput strojnih ulja, maziva, goriva, rashladnih tekućina ili drugim anorganskim tvarima mogu onečistiti podzemne vode u neposrednoj podlozi, ali ne i podzemne vode šireg okružja otoka Vira. Uz dobru organizaciju gradilišta ne očekuje se utjecaj zahvata na grupirano vodno tijelo podzemnih voda tijekom izvođenja radova.

Podmorski ispust je planiran na području vodnog tijela priobalnih voda Južni dio Kvarnerića oznake O423-KVJ čije je ukupno stanje ocijenjeno kao dobro. Utjecaj na ovo vodno tijelo može se očitovati kroz: (1) potencijalni utjecaj na kemijsko stanje voda zbog onečišćenja uslijed neodgovarajuće organizacije građenja odnosno akcidenta (izlivanje maziva i goriva iz građevinskih strojeva, nepropisno skladištenje otpada, itd), (2) utjecaj na hidromorfološko stanje te prozornost i bentičke beskralješnjake zbog ukapanja početne podmorske dionice podmorskog ispusta u morsko dno. Utjecaje koji se mogu javiti uslijed neodgovarajuće organizacije gradilišta moguće je spriječiti dobrom organizacijom gradilišta. Utjecaji na hidromorfološko stanje očituju se kao utjecaji na morfologiju morskog dna na početnoj dionici podmorskog ispusta od oko 200 m, a posljedično i kao utjecaji na bentičke beskralješnjake (utjecaji na bentičke beskralješnjake su obuhvaćeni procjenom utjecaja na bioraznolikost, odnosno kroz utjecaje zahvata na morska staništa). Utjecaji na prozornost mora se javljaju tijekom polaganja i ukapanja podmorskog ispusta i nisu značajni.

Utjecaj zahvata na zrak

Utjecaji na onečišćenje zraka nastat će uslijed rada građevinskih strojeva i transporta materijala za građenje (ispušni plinovi motora). Tijekom izgradnje moguće je i onečišćenje zraka prašinom s gradilišta prilikom izvođenja radova nasipavanja. Razina prašine varirat će ovisno o meteorološkim prilikama te intenzitetu građevinskih radova. Dobrom organizacijom gradilišta ovi utjecaji će se smanjiti. Radi se o prihvatljivim utjecajima privremenog karaktera.

Utjecaj zahvata na prirodu

Zahvat neće imati utjecaja na zaštićene dijelove prirode.

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i izvodu iz Karte staništa Republike Hrvatske kopneni cjevovodi vodoopskrbnog sustava i sustava odvodnje i pročišćavanja aglomeracije Vir planirani su na području stanišnih tipova: C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci, C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Primorske,

termofilne šume i šikare medunca, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine, J.1.1. Aktivna seoska područja i J.1.3. Urbanizirana seoska područja. Očekuje se da će se tijekom iskopa rovova i polaganja cjevovoda zauzeti radni pojas u širini od oko 2-3 m. Veći dio cjevovoda planiran je na rijetkom i ugroženom stanišnom tipu C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci. Međutim utjecaj je neznatan s obzirom da je samo 1 km cjevovoda planiran izvan koridora postojećih cesta i zaista će zauzeti postojeće stanište. Oko 0,4 km cjevovoda planirano je izvan koridora postojećih cesta i na staništu C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca. Negativan utjecaj tijekom izgradnje može se izbjeći pažljivom organizacijom gradilišta i izvođenjem radova na način da se u što manjoj mjeri oštećuju rubna stabla i njihovo korijenje. Svakako, utjecaj tijekom izgradnje na rijetka i ugrožena te ostala staništa može se smatrati manje značajnim i prihvatljivim. Vodoopskrbna crpna stanica "Lozice" i sve crpne stanice sustava odvodnje planirane su na stanišnom tipu C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci, dok je vodoopskrbna crpna stanica "Torovi" planirana na stanišnom tipu C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci / Primorske, termofilne šume i šikare medunca. Prilikom njihove izgradnje i održavanja doći će do trajnog gubitka manjih površina pod postojećom vegetacijom. Uzevši u obzir to da navedena staništa ne spadaju u rijetka i ugrožena staništa na području Hrvatske, malu površinu zahvata i rasprostranjenost staništa u široj okolici zahvata, utjecaj na ova staništa se može smatrati manje značajnim i prihvatljivim. Površina staništa C 3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci koja će se trajno prenamijeniti izvođenjem crpnih stanica je 280 m² što iznosi 0,002% ukupne površine pod navedenim staništem na otoku Viru. S obzirom da je izgradnja crpnih stanica planirana na područjima koja su djelomično ili u potpunosti urbanizirana te je navedeno stanište u većoj mjeri već degradirano, stvaran utjecaj na postojeće stanje će biti i manji. Nešto značajniji utjecaj predstavlja zauzeće staništa C.3.5. na kojem je planiran UPOV Vir. Radi se o trajnoj prenamjeni površine od oko 2 ha. Stanište C.3.5. na području UPOV-a karakteriziraju biljne zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima, a čine ih zeljaste trajnice, prvenstveno trave (Poaceae). Osim velikog broja trava prisutne su i ljekovite vrste. Ovo područje okarakterizirano je sukcesijom, odnosno postupnim zaraštavanjem travnjaka. Za vrijeme izgradnje ispusta doći će do kratkotrajnog remećenja stanja morskih staništa na vrlo malim površinama. Podmorski ispust položen je kroz više tipova morskih staništa: zajednica supralitoralnih stijena, zajednica mediolitoralnih stijena (gornjih i donjih), zajednica infralitoralnih algi, pješćana dna stalno prekrivena morem, naselje posidonije i zajednica obalnih detritusnih dna. Ispust se prvih nekoliko metara dubine ukopava i za potrebe ukopavanja bit će uništeno do 10 m² zajednice supralitoralnih stijena i zajednice mediolitoralnih stijena te do 400 m² zajednice infralitoralnih algi. Nastavno cijev ispusta leži na morskom dnu te je opterećena betonskim jahačima, a utjecaj na zajednice morskog dna za vrijeme izgradnje će biti do 2 metra sa svake strane cijevi. Ukupno će pod utjecajem biti još oko 200 m² zajednice infralitoralnih algi, oko 100 m² pješćanih dna stalno prekrivenih morem, oko 800 m² naselja posidonije te nešto više od 3200 m² zajednice obalnih detritusnih dna. Sve navedene površine su zanemarive veličine u usporedbi s površinom navedenih staništa u okolici. Utjecaj na zajednice u području u kojem će biti ukopana cijev je kratkog trajanja jer će nakon završetka radova na nove betonske i kamene površine uslijediti kolonizacija organizama i može se očekivati da će se prvobitno stanje uspostaviti nakon par godina. Utjecaj na morsko dno za vrijeme gradnje dijela cijevi koje će biti položen na morsko dno očitovat će se kao prekrivanje i zasjenjivanje morskog dna ispod cijevi te eventualno prekrivanje tankim slojem sedimenta podignutog uslijed radova na polaganju ispusta. Utjecaj je vrlo kratkog trajanja te će se zajednice kroz godinu-dvije dana vratiti u svoje prvobitno stanje. Jedino stanište koje će ostati djelomično narušeno je naselje posidonije jer posidonija neće moći rasti direktno

ispod cijevi, ali kako se vidi iz primjera davno položenih ispusta kroz naselja posidonije, posidonija ima svoja naselja do same cijevi. Šire područje zahvata je stanište dobrog dupina *Tursiops truncatus*. Dobri dupini su osjetljivi na buku te se očekuje da za vrijeme izgradnje zahvata neće dolaziti u blizinu radova. Za vrijeme pregleda uočeno je nekoliko primjeraka zaštićenih riba roda *Hippocampus* na koje izgradnja ispusta ne bi trebala imati utjecaj jer su ovo pokretni organizmi koji će se uslijed buke strojeva privremeno preseliti u susjedna područja.

Utjecaj zahvata na ekološku mrežu

Za zahvat je provedena Prethodna ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu i izdano Rješenje da je namjeravani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, klasa UP/I 612-07/17-60/89, ur. broj 517-07-1-1-2-17-4, od 15.05.2017.).

Utjecaj zahvata na kulturnu baštinu

Zahvat vodoopskrbe u zoni je mogućeg utjecaja na slijedeće lokalitete kulturne baštine: (2) Brižine (arheološki lokalitet), (6) Virić (arheološki lokalitet), (7) Rtina (arheološki lokalitet), (15) Via Communis (arheološki lokalitet), (16) Sv. Martin u Smratinama (sakralna i ruralna arhitektura) i (22) Sv. Ivan Glavosijek na Prauljama (sakralna i ruralna arhitektura).

Zahvat odvodnje i pročišćavanja u zoni je mogućeg utjecaja na slijedeće lokalitete kulturne baštine: (2) Brižine (arheološki lokalitet), (8) Smratine, Liburnsko naselje u Lozicama (arheološki lokalitet), (16) Sv. Martin u Smratinama (sakralna i ruralna arhitektura), (21) Sv. Juraj u selu (sakralna i ruralna arhitektura) i (22) Sv. Ivan Glavosijek na Prauljama (sakralna i ruralna arhitektura).

Ovi lokaliteti smješteni su uz ceste po kojima su trasirani cjevovodi, osim lokaliteta Via Communis kojeg trasa cjevovoda presijeca.

Utjecaj zahvata na krajobraz

Izgradnja zahvata je planirana na već antropogeniziranom području malih krajobraznih vrijednosti. Polaganje cjevovoda vodoopskrbe i odvodnje te podmorskog ispusta linijskog je karaktera, a planirano je najvećim dijelom u postojećim infrastrukturnim koridorima, postojećim cestama i putovima. S obzirom na navedeno, polaganjem cjevovoda ne zadire se u postojeće strukture krajobraza. Gradnja UPOV-a na lokaciji zapadno od naselja Torovi planirana je u antropogeniziranom području na parceli koja se ne koristi u nijednu svrhu, te je u naravi vjerojatno bila pašnjak koji je trenutno u procesu sukcesije. Zahvatom će se izmijeniti i izgled površine koji će iz doprirodnog poprimiti karakteristike antropogenog te će biti vizualno izložen iz rubnih dijelova naselja Torovi te rijetkih uzvisina otoka (Bandira 112 mnv i Gračić 66 mnv). Tijekom izgradnje zahvata može se dodatno očekivati negativni vizualni utjecaj zbog prisutnosti strojeva, opreme i građevinskog materijala na čitavom području zahvata. Utjecaj je kratkotrajan i karakterističan isključivo za vrijeme trajanja priprema i izgradnje zahvata.

Utjecaj zahvata na razinu buke

Tijekom rada građevinskih strojeva i vozila doći će do povećanja razine buke u području zahvata. Uz poštivanje propisanih ograničenja, utjecaj zahvata na razinu buke je prihvatljiv.

Utjecaj otpada i materijala iz iskopa

Tijekom izgradnje povremeno će nastajati manje količine opasnog i neopasnog otpada. Od opasnog otpada očekuje se opasnim tvarima onečišćen ambalažni otpad, a od neopasnog otpada ostali ambalažni i komunalni otpad te građevinski otpad. Ne očekuju se značajni viškovi materijala iz iskopa.

Utjecaj zahvata na stanovništvo, gospodarstvo i infrastrukturne objekte

U zoni izgradnje radovi će utjecati na život lokalnog stanovništva u smislu utjecaja na prometne tokove, povećanje razine buke i prašenje. Korištenje obale i mora u zoni polaganja podmorskog ispusta bit će otežano. Ovaj utjecaj neće imati veliki značaj budući da će se radovi izvoditi izvan ljetne sezone. Budući da je zahvatom predviđeno polaganje cjevovoda u koridoru postojećih cesta, osim poremećaja prometnih tokova, doći će i do utjecaja na fizičke karakteristike cesta. Oštećenje gornjeg ustroja cesta je neizbježno i isti je potrebno sanirati nakon polaganja cjevovoda. U slučajevima kad dobrom organizacijom gradilišta nije moguće izbjeći oštećenja postojećih podzemnih instalacija u koridoru ceste, obaviti će se hitna sanacija u dogovoru s nadležnim komunalnim službama.

Utjecaj u slučaju akcidenta

Akcidenti koji mogu utjecati na kakvoću mora tijekom izgradnje su istjecanje goriva, ulja i maziva iz građevinske mehanizacije. Uz dobru organizaciju gradilišta utjecaji na okoliš uslijed akcidenta mogu se ukloniti ili spriječiti. Da bi se smanjila mogućnost negativnih utjecaja na vode i more, na gradilištu neće biti dopušteno servisiranje građevinske mehanizacije kao ni skladištenje goriva i maziva. Budući da je izvođač radova dužan izraditi i ponašati se u skladu s Planom postupanja za slučaj iznenadnog onečišćenja mora, ne očekuju se značajni negativni utjecaji zahvata na more u slučaju akcidenta.

Utjecaji zahvata na okoliš tijekom korištenja

Utjecaj zahvata na more i vode

Sustav vodoopskrbe otoka Vira neće imati direktan utjecaja na vode tijekom korištenja. Posredni utjecaj se javlja na izvorištima iz kojih se crpi voda za vodoopskrbu otoka Vira zbog povećanja broja korisnika, no kako se radi o izvorištima koja pripadaju vodoopskrbnom sustavu Zadra i čiji kapaciteti zadovoljavaju proširenje zadarskog sustava na aglomeraciju Vir, može se zaključiti da predmetni zahvat nema većeg značaja na vode.

Značajan utjecaj na vode imat će sustav odvodnje i pročišćavanje. Najvažniji očekivani utjecaj je pozitivan i ujedno predstavlja svrhu poduzimanja zahvata, a radi se o smanjenju onečišćenja voda zbog izgradnje cjelovitog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, čime će se ukinuti ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u podzemlje i priobalno more. Utjecaj zahvata na more analiziran je kroz dva pristupa: analiza gibanja oblaka otpadne vode u području bliske zone primjenom metodologije kombiniranog pristupa, i analiza gibanja oblaka otpadne vode u području daleke zone primjenom numeričkog modela uključivo analiza kumulativnog utjecaja s podmorskim ispustom Nin-Privlaka-Vrsi koji je planiran oko 7 km jugoistočno. Prema rezultatima primjene metodologije kombiniranog pristupa nakon početnog razrjeđenja odgovarajuća kvaliteta mora postići će se na udaljenosti od oko 52 m od ispusta što je moguće dodatno smanjiti dužim difuzorom čime će uvjet graničnog razrjeđenja biti zadovoljen i tijekom ljetnog razdoblja na udaljenosti manjoj od 30 m od ispusta. Pod uvjetom izgradnje difuzorske sekcije od 200 m, otpadne vode koje će se pročišćavati na UPOV-u II. stupnja pročišćavanja bit će prihvatljive za ispuštanje u vodno tijelo priobalnih voda O423-VJK Južni dio Kvarnerića. Također se može uočiti da nema preklapanja (interakcije) oblaka onečišćenja pri zajedničkom radu ispusta Vir i Nin-Privlaka-Vrsi, kao posljedici različite dubine na kojima oblaci onečišćenja ostvaruju pretežno horizontalni pronos.

Utjecaj zahvata na zrak

Tijekom korištenja dolazit će do nastajanja neugodnih mirisa u kanalizacijskim cijevima i na crpnim stanicama. Nadalje, neugodni mirisi će nastajati na slijedećim dijelovima UPOV-a: ispuštanje pročišćenog zraka iz prostora mehaničkog predtretmana i prostora za prihvatanje sadržaja septičkih jama, te ispuštanje pročišćenog zraka iz postrojenja za obradu mulja. Napravljene su simulacije širenja oblaka onečišćenja zraka kojima su se željele utvrditi maksimalne koncentracije parametara kvalitete zraka na UPOV-u, koje neće izazvati prekoračenje zakonom dopuštenih graničnih vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja. Naime, jugoistočna granica UPOV-a se nalazi na udaljenosti od oko 50 m od građevinskog područja naselja. Simulacije širenja oblaka onečišćenja zraka iz UPOV-a su pokazale da izlazne vrijednosti koncentracija parametara kvalitete pročišćenog zraka (emisijske koncentracije) moraju biti manje od zadanih vrijednosti: $\text{H}_2\text{S} < 0,39 \text{ ppm}$ ($0,55 \text{ mg/m}^3$ - za vrijeme usrednjavanja 1 h), $\text{NH}_3 < 16,5 \text{ ppm}$ ($11,5 \text{ mg/m}^3$ - za vrijeme usrednjavanja 24 h), merkaptani $< 0,16 \text{ ppm}$ ($0,35 \text{ mg/m}^3$ - za vrijeme usrednjavanja 24 h).

Utjecaj zahvata na prirodu

Rad vodoopskrbnog sustava neće imati utjecaja na prirodu. Rad sustava odvodnje i pročišćavanja očitovat će se kroz rad UPOV-a Vir u smislu manje značajne povećane razine buke u zoni UPOV-a. Za vrijeme korištenja na podmorskom ispustu počet će ubrzana kolonizacija novih prostora pionirskim organizmima (bakterije, dijatomeje, ličinke

školjkaša, školjkaši dagnja i kamenica te priljepci, moruzgve i na kraju alge). Također, uslijed ispuštanja otpadnih voda iz podmorskog ispusta doći će do značajnih promjena u sastavu organizama u sedimentu u području difuzora. Radi se o vrlo ograničenom utjecaju za koji se ne očekuje da će dovesti do hipoksije i anoksije u sedimentu.

Utjecaj zahvata na razinu buke

Očekuje se manje povećanje razine buke u zoni UPOV-a uslijed prisustva ljudi i vozila.

Utjecaj uslijed nastanka otpada

Na UPOV-u Vir otpad će nastajati na gruboj rešetci, finim sitima, pjeskolovu/mastolovu te u biološkom dijelu uređaja. U biološkom dijelu uređaja, nakon provedenog primarnog i sekundarnog taloženja, ugušćivanja i stabilizacije, nastajat će mulj otpadnih voda u količinama od oko 3142 kg s.t./dan (ljetna sezona), oko 752 kg s.t. (polusezona) i oko 189 kg s.t. (zimna sezona), pri čemu se uzima da se koncentracija stabiliziranog mulja kreće od 20 kg s.t./m³ zimi do 30 kg s.t./m³ ljeti.

Budući da je zahvatom u ovoj fazi predviđen odvoz stabiliziranog mulja na polja za ozemljavanje, mulj će na kraju procesa ozemljavanja predstavljati humusni, a ne otpadni materijal. Osim varijante ozemljavanja moguća je i varijanta: sušenje mulja na novom postrojenju za solarno sušenje mulja na lokaciji UPOV-a Vir. Obje varijante prihvatljive su za okoliš i u skladu su sa zakonskim ograničenjima. S obzirom na neizvjesnost daljnje dinamike razvoja sustava za gospodarenje otpadom na razini države i županija, u studiji su u opisu zahvata opisane obje varijante.

Utjecaj zahvata na stanovništvo i gospodarstvo

Izgradnjom novih vodoopskrbnih cjevovoda, novih kolektora otpadnih voda i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda povećat će se priključenosti stalnog stanovništva i ostalih kategorija potrošača na sustav vodoopskrbe za približno dodatnih 51.600 stanovnika do 2022. godine (povećanje priključenosti s postojećih 3% na 100%) te priključenost stalnog stanovništva i ostalih kategorija potrošača na sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za približno dodatnih 43.400 stanovnika do 2022. godine (povećanje priključenosti s postojećih 3% na 85%). Zahvat uključuje i izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda II. stupnja pročišćavanja. Pozitivan utjecaj u smislu smanjenja onečišćenja voda zbog izgradnje cjelovitog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, čime će se ukinuti ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u podzemlje i priobalno more, predstavlja pozitivan utjecaj i na turizam.

Utjecaj u slučaju akcidenta

Tijekom korištenja zahvata akcident predstavlja puknuće cjevovoda, prestanak rada UPOV-a odnosno crpnih stanica na sustavu odvodnje te posljedično istjecanje nepročišćenih otpadnih voda. Prestanak rada UPOV-a i crpnih stanica mogu se dogoditi uslijed kvara ili nestanka električne energije. Kako bi se posljedice kod ovakvih akcidenata umanjile, uobičajeno je da se zahvatom predvidi slijedeće: ugradnja „bypass-a“ na UPOV-u koji se koristi za direktno ispuštanje u podmorski ispust do saniranja kvara, rezervna crpka u crpnim stanicama, rezervni izvor napajanja u crpnim stanicama kao prvi stupanj zaštite, incidentni preljev na priobalnim crpnim stanicama u sustavu odvodnje kao drugi stupanj zaštite.

Utjecaj klimatskih promjena

Na temelju provedene analize utjecaja klimatskih promjena na zahvat zaključeno je da nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. Tijekom rada sustava vodoopskrbe i sustava odvodnje i pročišćavanja nastajat će staklenički plinovi. Najveći doprinos ukupnom stvaranju plinova ima UPOV Vir u segmentu potrošnje električne energije, a potom slijede crpne stanice iz sustava odvodnje i sustava vodoopskrbe. Smanjenju nastanka stakleničkih plinova značajno će doprinijeti smanjenje broja septičkih jama.

Kumulativni utjecaji

Za potrebe analize kumulativnog utjecaja na kakvoću mora provedena je numerička analiza pronosa onečišćenja iz podmorskih ispusta sustava javne odvodnje Vir i sustava Nin-Privlaka-Vrsi koji je planiran jugoistočno. Rezultati pokazuju da površinski sloj mora (do dubine 9 m) neće biti ugrožen od pojave onečišćenja uslijed zajedničkog rada podmorskih ispusta sustava javne odvodnje Vir i sustava Nin-Privlaka-Vrsi uz primjenu drugog stupnja pročišćavanja na pripadnim UPOV-ima. Nadalje, kvaliteta mora u šticienom pojasu na 300 m od obale, u površinskom sloju mora cijelog akvatorija obuhvaćenog numeričkim modelom, neće biti narušena zajedničkim radom podmorskih ispusta Vir i Nin-Privlaka-Vrsi.

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

5.1.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM PRIPREME I IZGRADNJE

Opće mjere zaštite

1. U okviru Glavnog projekta izraditi Elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su u Glavni projekt ugrađene mjere zaštite okoliša i program praćenja stanja okoliša iz Rješenja o prihvatljivosti zahvata. Elaborat mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost za obavljanje odgovarajućih stručnih poslova zaštite okoliša.
2. Projektom tehnologije i organizacije građenja odabrati mjesta za privremeno skladištenje građevinskog i drugog otpada, mjesta za parkiranje, servisiranje i manevarsko kretanje mehanizacije te ista sanirati po završetku radova.
3. Za zatrpavanje iskopa koristiti u najvećoj mogućoj mjeri materijal iz iskopa. Višak materijala iz iskopa pri izgradnji odlagati na posebno predviđenim lokacijama odvojeno od ostalih građevinskih materijala i građevnog otpada, u dogovoru s nadležnim tijelima.
4. Prilikom izvođenja zemljanih radova preporučuje se humusni sloj kontrolirano deponirati i kasnije pri zatrpavanju koristiti za završni sloj uređenja terena.
5. Za potrebe gradilišta koristiti postojeće prometnice i puteve.
6. Tijekom izgradnje zahvata osigurati pristup svim parcelama kojima se gradnjom planiranog zahvata narušava postojeći pristup.
7. Tijekom izgradnje na gradilištu provoditi mjere zaštite od požara.
8. Prije početka građenja, ishoditi rješenje nadležnog upravnog tijela Općine Vir o vremenu i načinu građenja.

Mjere zaštite voda i mora

9. Duljina podmorske sekcije podmorskog ispusta mora biti 1.052 m i na nju treba nastaviti difuzor duljine najmanje 200 m (s najmanje 20 otvora).
10. Glavnim projektom osigurati vodonepropusnost svih spojeva kanala, okana i spremnika u planiranom sustavu odvodnje. Odgovarajućim proračunima i izvedbom spriječiti pojavu pukotina zbog nejednolikog slijeganja, stezanja materijala uslijed temperaturnih razlika i sličnih uzroka. U svrhu dokazivanja vodonepropusnosti, prije početka korištenja, provesti odgovarajuća ispitivanja vodonepropusnosti spojeva.
11. Glavnim projektom osigurati adekvatno pročišćavanje svih oborinskih voda s prometno-manipulativnih površina u arealu UPOV-a Vir prije njihova ispuštanja u okoliš.
12. Popravak mehanizacije te izmjena ulja dopuštena je isključivo na površinama za smještaj i servisiranje građevinske mehanizacije koje su nepropusne s osiguranim zatvorenim sustavom kolničke odvodnje s pročišćavanjem.
13. Predvidjeti kupnju jedne crpke pogonjenu diesel ili benzinskim motorom u slučaju ispadanja napona na crpnim stanicama a za evakuaciju otpadnih voda kod tog slučaja.

Mjere zaštite zraka

14. U crpnim stanicama sustava odvodnje predvidjeti pročišćavanje zraka prije njegova ispuštanja.
15. Na UPOV-u Vir postrojenje mehaničkog predtretmana, prijem sadržaja septičkih jama i obradu mulja planirati u zatvorenim objektima. Zatvorene objekte izvesti u sustavu podtlaka s pročišćavanjem izlaznog zraka i ispuštanjem na minimalnoj visini od 3 m. Stanicu za prihvrat sadržaja septičkih jama ugraditi u izoliranu prostoriju, koja je ventilirana.

16. Za slučaj obrade mulja na poljima za ozemljavanje, mulj obavezno ugustiti i stabilizirati; za slučaj obrade mulja sušenjem na postrojenju za solarno sušenje, obradu obaviti unutar staklenika s pročišćavanjem izlaznog zraka.
17. Manipulativne površine na lokaciji gradilišta tijekom sušnih razdoblja prskati vodom.
18. Kod izvođenja građevinskih radova koristiti ispravne građevinske strojeve i mehanizaciju uz kontrolu i održavanje istih kao i obavezno korištenje goriva sukladno propisanoj kvaliteti iz Uredbe o kvaliteti tekućih naftnih goriva i načinu praćenja i izvješćivanja te metodologiji izračuna emisija stakleničkih plinova u životnom vijeku isporučenih goriva i energije (Narodne novine, broj 57/17).

Mjere zaštite prirode

19. Prilikom izvođenja zahvata kretanje teške mehanizacije ograničiti na postojeću cestovnu infrastrukturu i mrežu putova te radni pojas svesti na površine neophodne za izvođenje radova, a sve kako bi se okolna staništa u što većoj mjeri zaštitila od devastacije.
20. Provesti sanaciju radnog pojasa po završetku radova rahljenjem tla kako bi oštećene površine čim prije obrasle vegetacijom.
21. Planirati organizaciju gradilišta i izvođenje radova na način da se u što manjoj mjeri oštećuju rubna stabla i njihovo korijenje.
22. Površine prirodnih staništa na trasi polaganja cjevovoda nakon zatrpavanja biološki sanirati sukladno prvobitnom stanju.
23. Postavljanje podmorskog ispusta obaviti u najkraćem mogućem vremenu i sa što manjim zadiranjem u okolna morska staništa.

Mjere zaštite kulturne baštine

24. Tijekom izgradnje sustava vodoopskrbe osigurati arheološki nadzor te u slučaju pronalaska arheoloških nalaza provesti istraživanje i dokumentiranje kulturnoga dobra na slijedećim lokalitetima kulturne baštine:
 - (2) Brižine (arheološki lokalitet) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (7) Rtina (arheološki lokalitet) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (16) Sv. Martin u Smratinama (sakralna i ruralna arhitektura) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (22) Sv. Ivan Glavosijek na Prauljama (sakralna i ruralna arhitektura) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
25. Tijekom izgradnje sustava vodoopskrbe na dijelu trase koja presijeca ostatke ceste (15) Via Communis (arheološki lokalitet) potrebno je provesti arheološka istraživanja te izraditi svu potrebnu dokumentaciju.
26. Tijekom izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda osigurati arheološki nadzor te u slučaju pronalaska arheoloških nalaza provesti istraživanje i dokumentiranje kulturnoga dobra na slijedećim lokalitetima kulturne baštine:
 - (2) Brižine (arheološki lokalitet) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (8) Smratine, Liburnsko naselje u Lozicama (arheološki lokalitet) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (16) Sv. Martin u Smratinama (sakralna i ruralna arhitektura) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (21) Sv. Juraj u selu (sakralna i ruralna arhitektura) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.
 - (22) Sv. Ivan Glavosijek na Prauljama (sakralna i ruralna arhitektura) - lokalitet je smješten uz cestu po kojoj je trasiran cjevovod.

27. U slučaju arheoloških nalaza prilikom iskopa (more i kopno) izvijestiti nadležni konzervatorski odjel.
28. Svi veći suhozidi u predmetnoj zoni moraju se čuvati i obnavljati tradicionalnim načinom zidanja „u suho“. U slučaju potrebe pojedini dijelovi suhozida mogu se razidati, a potom ponovno sazidati sve prema uputama nadležnog konzervatora. Umijeće suhozidne gradnje zaštićeno je kao nematerijalno kulturno dobro upisano u Registar kulturnih dobara RH pod brojem Z-6878. Sve zidove potrebno je čuvati i obnavljati u skladu sa zaštitom. Investitor je dužan osigurati financijska sredstva za arheološki nadzor, kao i za eventualna arheološka istraživanja te za konzervaciju eventualnih arheoloških nalaza. Za arheološki nadzor kao i za izvođenje eventualnih arheoloških istraživanja potrebno je ishoditi rješenje o prethodnom odobrenju za izvođenje arheoloških istraživanja od ovog Odjela. Rješenje je dužan ishoditi arheolog ili ustanova koja će provoditi arheološki nadzor.

Mjere zaštite krajobraza

29. Zelene površine UPOV-a krajobrazno urediti. Posebno planirati zaštitni pojas visokog zimzelenog drveća uz granicu parcele UPOV-a, a gdje isti nije moguće izvesti postaviti neke druge moguće vizualne barijere.
30. Za uređenje zelenih površina UPOV-a koristiti autohtone biljne vrste.

Mjere zaštite od buke

31. Najbučnije radove organizirati tijekom dana.

Mjere gospodarenja otpadom

32. Otpad odvojeno sakupljati po vrstama i predati ovlaštenoj osobi.
33. Po završetku građevinskih radova ukloniti zaostali otpad na kopnu i u moru.

Mjere zaštite drugih infrastrukturnih objekata

34. Projektno rješenje prilagoditi uvjetima nadležnih tijela vezano za cestovni promet.
35. Izraditi Projekt privremene regulacije cestovnog prometa kako bi se osigurala privremena tehnička regulacija prometa i održavanje potrebnog režima tijekom izgradnje zahvata.
36. Ceste i putove koji su oštećeni tijekom izgradnje sanirati sukladno prvobitnom stanju.
37. Tijekom izgradnje zaštititi postojeće građevine i instalacije u zoni zahvata od oštećenja. U slučaju prekida jedne od komunalnih instalacija u najkraćem roku obaviti popravak prema uputama i uz nadzor nadležne službe.

Mjere zaštite u slučaju akcidenta

38. Crpne stanice, kao prvi stupanj zaštite, moraju imati osigurano rezervno napajanje električnom energijom (moguć i pokretni izvor napajanja).
39. Na crpnim stanicama predvidjeti pričuvne crpke s automatskim uključivanjem.
40. Izraditi Plan postupanja za slučaj iznenadnog onečišćenja mora tijekom izgradnje.

5.1.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM KORIŠTENJA

Mjere zaštite podzemnih voda i mora

41. Prije samog početka korištenja zahvata potrebno je izraditi sve potrebne interne Pravilnike i Planove sukladno Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14) i podzakonskim aktima, te postupati u skladu s izrađenom dokumentacijom.
42. Obavljati redovitu kontrolu ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda sukladno Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima

obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11). Izraditi interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina za javnu odvodnju otpadnih voda sukladno spomenutom Pravilniku.

Mjere zaštite zraka

43. Izlazne vrijednosti koncentracija parametara kvalitete pročišćenog zraka (emisijske koncentracije) moraju biti manje od zadanih vrijednosti: $H_2S < 0,39 \text{ ppm}$ ($0,55 \text{ mg/m}^3$), $NH_3 < 16,5 \text{ ppm}$ ($11,5 \text{ mg/m}^3$), merkaptani $< 0,16 \text{ ppm}$ ($0,35 \text{ mg/m}^3$).
44. U zatvorenim dijelovima UPOV-a Vir redovito održavati i kontrolirati sustav podtlaka i pročišćavanja zraka.
45. Održavati (bio)filtre za adsorpciju zraka na crpnim stanicama te mijenjati nakon iscrpljivanja. Potrošene filtere tretirati kao opasni otpad, te ih predavati ovlaštenoj osobi za gospodarenje te vrste otpada
46. Otpad iz mehaničkog dijela UPOV-a Vir prikupljati u kontejnere i redovito odvoziti na odlagalište.
47. Redovito čistiti i prati sve radne prostore i površine UPOV-a Vir.

Mjere gospodarenja otpadom

48. Otpad odvojeno sakupljati po vrstama i predati ovlaštenoj osobi.
49. Voditi očevidnik o nastanku i tijeku otpada. Podatke o otpadu dostavljati nadležnom županijskom tijelu.
50. Na temelju rezultata analize sastava mulja odrediti daljnju namjenu odnosno korištenje istog. U obrađenom mulju analizirati sljedeće parametre:
 - maseni udio suhe tvari u %;
 - maseni udio ukupnog organskog ugljika u suhoj tvari mulja u %;
 - pH vrijednost mulja;
 - maseni udio ukupnog dušika u suhoj tvari mulja u %;
 - maseni udio ukupnog fosfora u suhoj tvari mulja u %;
 - sadržaj teških metala u suhoj tvari mulja: kadmij, bakar, nikal, olovo, cink, krom i živa u mg/kg,
 - sadržaj sljedećih polikloriranih bifenila u suhoj tvari mulja u mg/kg:
 - 2,4,4'-triklorobifenil,
 - 2,2',5,5'-tetraklorobifenil,
 - 2,2',4,5,5'.pentaklorobifenil,
 - 2,2',3,4,5,5'-heksaklorobifenil,
 - 2,2',3,4,4',5,5'-heptaklorobifenil.
 - sadržaj polikloriranih dibenzodioksina/dibenzofurana u suhoj tvari mulja izraženih u ng/kg TCDD ekvivalenta.

Mjere zaštite u slučaju akcidenta

51. Cijeli sustav odvodnje otpadnih voda opremiti sustavom daljinskog nadzora. Na ključnim točkama sustava ugraditi odgovarajuće mjerače protoka koji će ukazati na nedostajući protok gubljenjem otpadnih voda u podzemlje.

5.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Praćenje kakvoće otpadnih voda

U svrhu praćenja učinkovitosti pročišćavanja otpadnih voda, na ulazu u UPOV Vir i na izlazu iz UPOV Vir kontrolirati kakvoću otpadnih voda prema sljedećim parametrima: suspendirana tvar, BPK_5 , KPK_{Cr} , ukupni fosfor i ukupni dušik. Granične vrijednosti emisija otpadnih voda i učestalost uzorkovanja definirani su Pravilnikom o graničnim vrijednostima

emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/13, 27/15, 3/16).

Praćenje kakvoće morske vode

U svrhu praćenja učinkovitosti pročišćavanja otpadnih voda na trasi ispusta i to na 300 m od difuzora i 200 m od obalne linije u površinskom sloju moraju se mjeriti: pH vrijednost, temperatura, prozirnost, salinitet, gustoća, zasićenje kisikom, otopljeni kisik, amonij, nitriti, nitrati, fosfati ukupni, ortofosfati, ugljikovodici, klorofil a, ukupni koliformi, fekalni koliformi. Mjerenja provoditi svake godine, 1 x mjesečno u ljetnom periodu (svibanj - rujan).

Praćenje kakvoće zraka

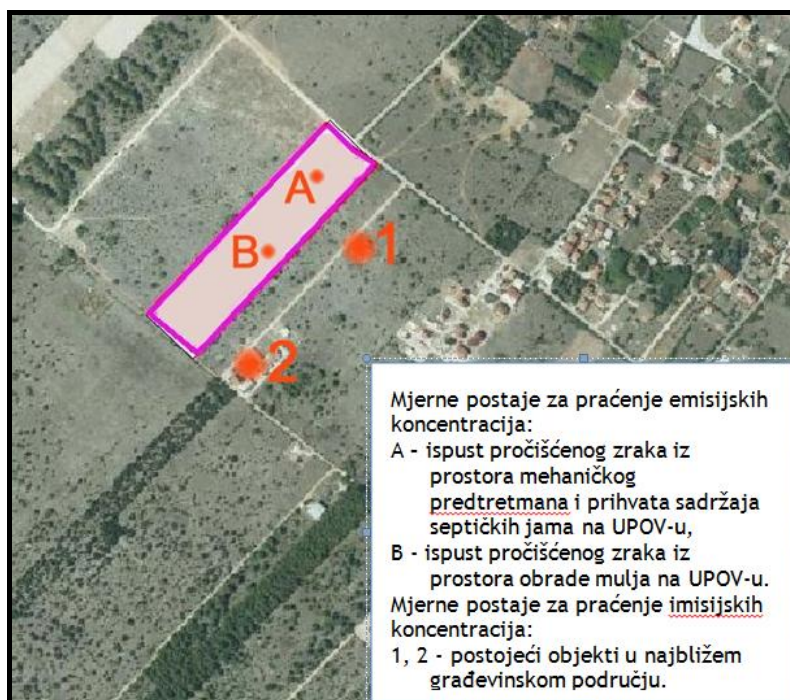
Emisije onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora pratiti na ispustu od strane ovlaštenih institucija. Nepokretnim izvorima smatraju se dijelovi uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i sustava odvodnje: ispust pročišćenog zraka iz prostora mehaničkog predtretmana i prihvata sadržaja septičkih jama, ispust pročišćenog zraka iz prostora obrade mulja te crpne stanice "Lučica" i "Brdonja".

Tijekom prve godine rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u punoj snazi provesti mjerenja emisija onečišćujućih tvari (sumporovodika, amonijaka i merkaptana) tijekom ljetnog razdoblja u trajanju od najmanje 10 dana na (a) ispustu pročišćenog zraka iz prostora mehaničkog predtretmana i prihvata sadržaja septičkih jama i (b) ispustu pročišćenog zraka iz prostora obrade mulja. Granične vrijednosti emisija koje ne smiju biti prekoračene su: sumporovodik $0,55 \text{ mg/m}^3$ (u 1 h), amonijak $11,5 \text{ mg/m}^3$ (u 24 h), merkaptani $0,35 \text{ mg/m}^3$ (u 24 h).

U ljetnom razdoblju tijekom prve godine rada sustava u punoj snazi izmjeriti emisijske koncentracije sumporovodika na izlazu iz sustava za pročišćavanje zraka crpnih stanica "Lučica" i "Brdonja".

Na temelju prvog mjerenja utvrditi potrebu i učestalost daljnjeg mjerenja emisija onečišćujućih tvari na ispustima uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i ispustima crpnih stanica.

Tijekom prve godine rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u punoj snazi provesti mjerenja imisijskih koncentracija onečišćujućih tvari (sumporovodika, amonijaka i merkaptana) tijekom ljetnog razdoblja na dvije lokacije najbližih stambenih objekata s jugoistočne strane uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (1 i 2) ili na samo jednoj reprezentativnoj lokaciji odabranoj od strane ovlaštenog mjeritelja, a koja obuhvaća većinu najbližih stambenih objekata. Nakon prve godine rada, tijekom korištenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda provoditi indikativna mjerenja imisijskih koncentracija sumporovodika, amonijaka i merkaptana jednom godišnje u ljetnom razdoblju sukladno Prilogu 8. *Pravilnika o praćenju kvalitete zraka ("Narodne novine", br. 79/17)*. Granične vrijednosti koje ne smiju biti prekoračene u ispitivanom zraku, na graničnoj crti lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (u 24 h) su: sumporovodik $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, amonijak $100 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ i merkaptani $3 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.



Slika 6-1. Lokacije praćenja kvalitete zraka

Praćenje morskih staništa

Nakon završetka podmorskih radova potrebno je utvrditi stanje naselja posidonije i zajednice infralitoralnih algi uz trasu podmorskog ispusta.

Praćenje razine buke

Pri probnom radu UPOV-a Vir izmjeriti razinu buke na istočnoj granici (ogradi) objekta prema postojećim stambenim objektima. Mjerenja ponoviti u slučaju pritužbe lokalnog stanovništva tijekom korištenja zahvata.