




















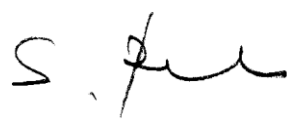
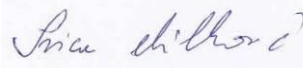

Studija o utjecaju zahvata na okoliš

Sustav vodoopskrbe i sustav
odvodnje i pročišćavanja otpadnih
voda aglomeracije Pula Centar

- netehnički sažetak -

Studen 2018.

Naziv projekta:	Izrada projektne dokumentacije i studija za aplikaciju na EU fondove (odvodnja otpadnih voda i vodoopskrba), Podprojekt Pula, Sjeverno priobalno područje		
Dokument:	STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ SUSTAV VODOOPSKRBE I SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA AGLOMERACIJE PULA CENTAR		
Verzija:	16.11.2018.		
Konzultant:	Konzorcij tvrtki SAFEGE (Francuska) - Hidro consult d.o.o. - Mreža znanja d.o.o. Podizvoditelj: Eko Invest d.o.o., Izrađivač Studije o utjecaju na okoliš		
Voditelj izrade Studije EKO-INVEST d.o.o.	Dr.sc. Nenad MIKULIĆ, dipl.ing.kem.tehn., dipl.ing.građ. 		
Stručnjaci SAFEGE	Natalija GOLUBOVAC, dipl. ing.	stručnjak	
	Antonija UJAKOVIĆ PLICHTA, dipl.kem.ing.univ.spec.oeco.	stručnjak	
	Dr.sc. Mak KIŠEVIĆ, dipl.ing.	stručnjak	
Stručnjaci EKO INVEST d.o.o.	Marina STENEK, dipl. ing. biol. univ.spec.tech.	3.1, 4.6, 4.10	
	Vesna MARČEC POPOVIĆ, prof. biol. i kem.	3.2.6, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 5.1, 5.3, 6	
Stručnjaci DVOKUT ECRO d.o.o.	Marijana BAKULA, mag. ing. cheming.	1.4.3., 1.4.4., 1.4.5, 1.5., 1.6.	
Stručnjaci VITA PROJEKT d.o.o.	Domagoj VRANJEŠ, mag. ing. prosp.arch., univ. spec. oecoing.	3.2.7, 4.7	
Ostali/vanjski suradnici EKO INVEST d.o.o.	Matea KALČIČEK, mag.oecol.	3.2.6, 4.6	
	Matija PENEZIĆ, mag. oecol.	3.2.1, 3.2.6, 4.1.1, 4.1.2, 5.1	

	Ivan MIKOLČEVIĆ, mag. geogr.	3.2.3, 4.3, 4.9	
Ostali/vanjski suradnici HIDRO CONSULT d.o.o.	mr.sc. Petar MARIJAN, dipl.ing.građ.	1.3., 1.4.	
	Hrvoje SUŠANJ, ing.građ.	1.3., 1.4.	
	Marko KRATOFIL, struč.spec.ing.aedif.	1.3., 1.4.	
	Željka VESELIĆ, mag.ing aedif.	1.3., 1.4.	
Ostali/vanjski suradnici SONUS d.o.o.	Miljenko HENICH, dipl. ing. el.	4.12, 5.1, 5.2	
Ostali/vanjski suradnici ENERKON d.o.o.	Vasko PLEVNIK, mag. ing. mech.	4.1.1., 4.1.2., 4.11.1, 4.11.2	
Ostali/vanjski suradnici	Dr.sc. Darko MAYER, professor emeritus	3.2.3, 4.2, 5.1, 5.2	
	Amelio VEKIĆ, dipl. arheolog	3.2.8, 4.8, 5.1	
	Slaven RAČKI, dipl. ing. kem. tehn.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2., 3.1, 4.10, 4.13, 4.14, 5.1	
	Ivica MILKOVIĆ, dipl.ing.šum.	3.2.4, 3.2.5, 4.4, 4.5, 5.1	
	Dr.sc. Robert PRECALI, dipl. ing. kem.	3.2.2.5, 5.2	
Klijent	Pragrande d.o.o. Pula		

SADRŽAJ

1.	OPIS ZAHVATA	5
1.1	POSTOJEĆE STANJE NA PODRUČJU ZAHVATA	6
1.2	OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA	7
1.2.1	Tehnologije pročišćavanja otpadnih voda	10
2.	Opis područja utjecaja zahvata te utjecaja zahvata na okoliš	14
2.1	UTJECAJ NA klimatske promjene	14
2.2	Utjecaj na vode	15
2.3	Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište	16
2.4	Utjecaj na šumske ekosustave i šumarstvo	16
2.5	Utjecaj na divljač i lovstvo	17
2.6	Utjecaj na bioekološke značajke	17
2.6.1	Utjecaj na staništa i floru	17
2.6.2	Utjecaj na faunu	18
2.6.3	Utjecaj na zaštićena područja	18
2.6.4	Utjecaj na ekološku mrežu	19
2.7	Utjecaj na krajobraz	20
2.8	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	21
2.9	Utjecaj na stanovništvo i zdravlje ljudi	22
2.10	Utjecaj na promet i infrastrukturu	23
2.11	Utjecaj na kakvoću zraka	24
2.12	Utjecaj na razinu buke	25
2.13	Postupanje s otpadom	26
2.14	Utjecaj u slučaju nekontroliranih događaja	27
2.15	Opis mogućih prekograničnih utjecaja	28
3.	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	29
3.1	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA	29
3.2	MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA	33
3.3	PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	34
4.	Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš	38

UVOD

Nositelj zahvata Pragrande d.o.o., Pula, trgovačko društvo za obavljanje djelatnosti javne odvodnje, Trg I istarske brigade 14., 52100 Pula, OIB: 05117157608, planira izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - Centar na lokaciji „Stoja“ (u daljnjem tekstu: UPOV Stoja) te izgradnju, obnovu, nadogradnju i prilagodbu sustava odvodnje i vodoopskrbe aglomeracije Pula Centar. Također, na lokaciji „Kaštijun“ planirano je postrojenje za solarno sušenje mulja s uređaja s toplinskim dogrijavanjem.

Na lokaciji „Stoja“ planirana je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kapaciteta 97.000 ES sa II. stupnjem pročišćavanja otpadnih voda. Lokacija „Stoja“ nalazi se u lučkom dijelu grada Pule, smještena u zoni gospodarske namjene. Izgradnja UPOV-a planirana je na dijelu kč.br. 637/2 te na kč.br. 637/13 i 637/9, k.o. Pula.

Izgradnja na lokaciji „Kaštijun“ planirana je na k.č.br. 3354/1 k.o. Pula. Radi se o građevinskom području poslovne namjene – komunalno servisne – Kompostana, unutar kojeg se prostorno-planskom dokumentacijom (Prostorni plan uređenja Grada Pule („Službene novine Grada Pule“ br. 12/06,12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 7/15, 10/15-pročišćeni tekst, 5/16, 8/16-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17 i 8/17-pročišćeni tekst)) omogućava obrada i privremeno skladištenje mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Pule, do konačne dispozicije. Lokacija se nalazi u blizini građevinskog područja gdje je smješten Županijski centar za gospodarenje otpadom u Centralnoj zoni za gospodarenje otpadom "Kaštijun".

Aglomeracija Pula Centar nalazi se u administrativnom obuhvatu Grada Pule, Grada Vodnjana, Općine Medulin i Općine Ližnjan, u Istarskoj županiji.

Planiranim sustavom odvodnje otpadnih voda zadržat će postojeći podmorski ispusti, protočnog kapaciteta 870 l/s (350 l/s +520 l/s), smješten na lokaciji postojećeg UPOV-a Valkane.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo 26. travnja 2016. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 612-07/16-60/44, URBROJ: 517-07-1-1-2-16-4) da je planirani zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu te da nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Nositelj zahvata ishodio je Potvrdu Istarske županije (KLASA: 361-01/18-01/318, URBROJ: 2163/1-18-06/10-18-4, od 22. listopada 2018.) o usklađenosti zahvata u prostoru s prostorno planskom dokumentacijom, Potvrdu Grada Pule (KLASA: 350-01/18-01/217, URBROJ: 2168/01-03-05-0388-18-2, od 28. lipnja 2018.) o usklađenosti namjeravanog zahvata s prostorno planskom dokumentacijom te Potvrdu Grada Vodnjana (KLASA: 361-01/18-01/61, URBROJ: 2168/04-04/31-18-2, od 29. lipnja 2018) o usklađenosti namjeravanog zahvata s važećom prostorno planskom dokumentacijom.

Predmetnu Studiju o utjecaju zahvata na okoliš izradila je tvrtka Eko Invest d.o.o., Draškovićeve 50, Zagreb, koja je sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/15-08/84, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9) ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, pod točkom 2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.

1. OPIS ZAHVATA

Svrha ovog zahvata je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - Centar na lokaciji „Stoja“ (UPOV Stoja) te izgradnja, obnova, nadogradnja i prilagodba sustava odvodnje i vodoopskrbe, kao i izgradnja postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“.

Zahvat se smatra korisnim i potrebnim iz više razloga kao npr.:

- Neadekvatni rezultati efekta pročišćavanja otpadnih voda postojećeg UPOV-a na lokaciji Valkane te podkapacitiranost u hidrauličkom smislu što ima za posljedicu plavljenje UPOV-a.
- Sprečavanje infiltracije morske vode u sustav odvodnje, a radi osiguranja neometanog rada uređaja za biološko pročišćavanje. Predviđa se rekonstrukcija/sanacija kanalizacijske mreže niske zone.
- Spajanje dijelova postojećeg sustava odvodnje na uređaj za pročišćavanje, koji su dosad završavali izravnim ispuštima u Pulski Zaljev (sliv kanala Pragrande).
- Proširenje kanalizacijske mreže radi priključenja dodatnih korisnika na sustav odvodnje. Zahvat se izvodi na perifernom dijelu grada Pule, pretežno unutar treće, a dijelom i u drugoj zoni sanitarne zaštite.
- Pripajanje naselja Jadreški (III. zona sanitarne zaštite) i kaznionice u Valturi na sustav odvodnje Pula Centar.
- Povećanje stupnja priključenosti područja gdje je izgrađen sustav javne odvodnje.
- Proširenje vodoopskrbne mreže radi priključenja dodatnih korisnika na sustav, te neophodna rekonstrukcija vodovoda u uskim ulicama.

Zahvatom je obuhvaćen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji „Stoja“, proširenje sustava fekalne odvodnje na perifernim područjima grada radi priključenja novih korisnika na postojeći sustav odvodnje, proširenje sustava vodoopskrbne mreže (u koridoru planirane kanalizacije) i rekonstrukcija gdje je ista neophodna zbog izgradnje kanalizacije, rekonstrukcija sustava mješovite odvodnje (oborinske i fekalne otpadne vode) uključujući i magistralne kolektore (Pragrande i Šijanski kolektor). Također, obuhvat zahvata obuhvaća prilagodbu postojećeg sustava od UPOV-a na lokaciji Valkane na novi smjer tečenja prema novom UPOV-u Stoja, rekonstrukciju i/ili dogradnju kanalizacije za koju je utvrđeno da je propusna uključujući i crpne stanice (CS), te kišne preljeve. To se odnosi na gotovo sve kanale u niskoj gradskoj zoni, zahvat u Pješčanoj Uvali i Marini Veruda, rekonstrukciju kolektora Veruda, rekonstrukciju na području ispusta U 18, razdjeljivanje lokalnog mješovitog dotoka na UPOV Valkane. Na lokaciji „Kaštijun“ (građevinsko područje poslovne namjene – komunalno servisne – Kompostana) planirano je postrojenje za solarno sušenje mulja s uređaja s toplinskim dogrijavanjem.

U **Prilogu 1** navedeno je vidljivo na grafičkom prikazu *Aglomeracija „Pula Centar“ - sintezna situacija, M 1:15.000.*

1.1 POSTOJEĆE STANJE NA PODRUČJU ZAHVATA

Vodoopskrbni sustav

Vodovod d.o.o. Pula opskrbljuje vodom područje grada Pule, grad Vodnjan, te općine Medulin, Ližnjan, Marčana, Barban, Svetvinčenat i Fažanu.

Opskrba vodom područja koje pokriva Vodovod Pula, provodi se iz četiri vodoopskrbna sustava, koji se međusobno razlikuju obzirom na porijeklo, vrstu i tehničke karakteristike pogona, načine vodozahvata i različita tehnološka rješenja pročišćavanja. To su: sustav pulskih bunara - kopani i bušeni bunari, sustav Rakonek - izvorište, sustav Gradole – izvorište i sustav Butoniga - površinska voda (akumulacija).

Postojeća transportna i distribucijska mreža je dotrajala (prosječna starost vodoopskrbnog cjevovoda veća od 50 godina), no unatoč tome zdravstvena ispravnost vode za piće je uglavnom zadovoljavajuća, a gubici u vodovodnoj mreži koje pokriva Vodovod Pula su između 23%-25%.

Sustav odvodnje otpadnih voda

Odvodnju grada Pule može se podijeliti na stariji, središnji dio grada s mješovitim sustavom odvodnje, i noviji dio grada u kojem se razvija razdjelni sustav, što podrazumijeva posebno sanitarne otpadne vode a posebno oborinske otpadne vode. Osamdesetih godina prošlog stoljeća pristupilo se gradnji razdjelnog sustava odvodnje otpadnih voda južne pulske rivijere i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) Valkane. U tim slivovima izvedeni su zasebni sustavi odvodnje oborinskih voda od komunalnih i industrijskih voda. Na prvom mjestu svakako treba spomenuti najsjeverniji sliv – Veli Vrh, kao i južno i rubno istočno područje grada – gradske četvrti Vidikovac, Dolinka, Valdebek i naselje Pješćana Uvala. Uz mrežu sanitarne odvodnje u ovim je dijelovima grada izgrađeni paralelni sustav oborinske odvodnje.

U 2015. godini pušten je u rad obalni kolektor, što je okosnica kanalizacijskog sustava grada Pule. Do izgradnje obalnog kolektora postojala su 42 izravna ispusta kanalizacije u more raspoređena od Valelunge na sjeveru, do zaljeva Tvornice cementa na jugu. Dio tih ispusta je saniran, dio potpuno zatvoren. Isti se proteže od Velog Vrhha do podmorskog ispusta na Valkanama. Njegovim puštanjem u rad gotovo se u potpunosti eliminiralo ispuštanje otpadnih voda u Pulski zaljev. Dužina obalnog kolektora iznosi 4.500 m.

U nižim dijelovima grada kanalizacija je položena plitko, s blagim nagibima i pod utjecajem je mora i podzemnih voda. Ovo područje užeg centra grada već godinama je problematično zbog učestalih plavljenja urbaniziranih površina (Trg republike, gradska jezgra). Veći dio postojećih mješovitih kanala je hidraulički preopterećen, s obzirom na starost kanalizacijske mreže, dodatnu urbanizaciju zelenih površina, talog u sustavu, utjecaj mora i dr.

Izlijevanja otpadne vode na ulice, osim prekida prometa i (već uobičajene) materijalne štete, donose sa sobom i opasnost od zaraze, budući da je riječ o mješovitom sustavu odvodnje. U višim dijelovima grada kanalizacija je dublje postavljena, kaskadna i većih nagiba.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Postojeći UPOV Valkane izgrađen je 1986. godine na poluotoku Valkane, kao mehanička predobrada, te se sastoji od dvije paralelne linije i to od grube rešetke, fine rešetke, pjeskolova-mastolova, klasirera pijeska te dozažnog bazena koji ispušta pročišćenu vodu u more putem podmorskog ispusta.

Uređaj je rekonstruiran 2009. - 2010. godine, kada je izvršena zamjena grube rešetke, finih sita, opreme pjeskolova-mastolova i dr. Dodatno je rekonstruiran i dozažni spremnik na početku ispusta, ugrađen klasirer pijeska, te je UPOV Valkane opremljen sustavom nadzora i upravljanja.

Podmorski ispust duljine oko 1.400 m završava difuzorom na dubini mora od 38 m. Prema analizama provedenima u postojećoj projektnoj dokumentaciji utvrđeno je kako podmorski ispust hidraulički ne zadovoljava za trenutno stanje potreba, zbog čega u kišnom razdoblju često dolazi do poplavlivanja postojećeg UPOV-a, te je od postojeće lokacije UPOV-a Valkane izgrađena dodatna nova cijev podmorskog ispusta, paralelno s postojećim. Novi ispust funkcionira u sprezi s postojećim radi povećanja protočnog kapaciteta. Hidraulički kapacitet ispusta iznosi 870 l/s (350 l/s stara cijev + 520 l/s nova cijev).

UPOV Valkane ne zadovoljava kako kvalitetom pročišćene - ispuštene vode tako i hidraulički što ima za posljedicu da kod velikih kiša dolazi do plavljenja.

1.2 OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

Trgovačko društvo Dvokut Ecro d.o.o. i Hydroconsult d.o.o. Rijeka izradili su tehničko rješenje kojim se dimenzionira vodoopskrba, odvodnja te planirani UPOV i predlažu lokacije za isti, te su podaci korišteni/izneseni u studiji preuzeti iz istoga.

Vodoopskrbni sustav

Na perifernim područjima grada, odnosno naseljima: Šikići, Škatari, Stancija Kataro, Valmade, Monte Šerpo, Veli Vrh, Valdenaga, Paganor, Ilirija, Valdebek, Busoler, Šijana, Dolinka, Pineta, Jadreški i Vintijan gdje se planira izgradnja kanalizacijske mreže predviđa se proširenje i rekonstrukcija vodoopskrbne mreže. U koridoru izgradnje sanitarne kanalizacije gdje nema izgrađene vodoopskrbne mreže, planira se paralelna izgradnja vodovoda u istom rovu, dok je rekonstrukcija vodoopskrbne mreže predviđena samo iznimno, gdje je ista neophodna zbog izgradnje kanalizacije, u uskim ulicama, na područjima s većim brojem ostalih instalacija, te kod manjih profila cjevovoda.

Sustav odvodnje otpadnih voda

Sastavni dio ove SUO je i sustav odvodnje otpadnih voda. Na sustavu odvodnje izvest će se proširenje sustava fekalne odvodnje na perifernim područjima grada radi priključenja novih korisnika na postojeći sustav odvodnje kao i rekonstrukcija sustava mješovite odvodnje (oborinske i fekalne otpadne vode).

Proširenje sustava fekalne odvodnje izvest će se na perifernim područjima grada, odnosno naseljima: Šikići, Škatari, Stancija Kataro, Valmade, Monte Šerpo, Veli Vrh, Valdenaga, Paganor, Ilirija, Valdebek, Busoler, Šijana, Dolinka, Pineta, Jadreški, Vintijan, Otok Sv. Katarina i Monumenti. Obuhvat zahvata vidljiv je u Aglomeracija „Pula Centar“ - sintezna situacija, M 1:15.000 (Prilog 5.).

Glede rekonstrukcije/sanacije postojećih kolektora/kanala treba reći da je dio snimljen kamerama (CCTV) tako da se zna mjesto i obuhvat rekonstrukcije/sanacije.

Tako je predviđena rekonstrukcija/sanacija gradske jezgre (niske zone), uz zadržavanje mješovite odvodnje, osim iznimno u ulicama gdje je već uzvodno i nizvodno razdvojena kanalizacija. Dodatno se predviđa sanirati spojeve kanalizacijskih cijevi na obalnim dionicama sliva CS Marina i CS Pješćana uvala.

Predviđa se rekonstrukcija cjevovoda Veruda, ali uz zadržavanje mješovitog kolektora. Potrebna duljina rekonstrukcije iznosi cca. 0,47 km.

Zbog urušavanja i lošeg stanja predviđa se rekonstrukcija uzvodnih zidanih kanala koji gravitiraju prema kišnim preljevima na području ispusta U18. Potrebna rekonstrukcija iznosi cca. 0,9 km, kao i rekonstrukcija samih kišnih preljeva.

Također, planira se rekonstrukcija postojećih crpnih stanica na razdjelnom sustavu odvodnje područja južne pulske rivijere. Rekonstrukcija crpnih stanica CS Marina, CS Valsaline i CS Pješćana uvala. Crpne stanice su u lošem stanju, stare preko 30 godina. Osim pitanja vodonepropusnosti, ne zadovoljavaju niti današnje uvjete zaštite na radu. Na lokacijama postojećih crpnih stanica crpnih stanica CS Marina, CS Valsaline i CS Pješćana uvala izvest će se potpuno nove crpne stanice, uz uvažavanje gabarita postojećih katastarskih čestica u kojima su iste smještene. U odnosu na postojeće crpne stanice, predviđena je suha izvedba crpnih stanica, te nadzemna zgrada sa servisnim prostorijama kod crpnih stanica CS Marina i CS Valsaline. Predviđena je rekonstrukcija CS Pošta, u vidu spuštanja preljeva u oborinski bazen i spuštanja razine uključivanja „oborinskih“ crpki.

Predviđeno je provesti rekonstrukciju retencijskih bazena na određenim lokacijama mješovitog sustava, radi dovođenja postojećeg mješovitog sustava odvodnje na ekološki prihvatljivu razinu. Ovisno o vremenu dotjecanja računske kiše, predviđeni su retencijski bazeni s rasterećenjem ili bez rasterećenja kišnim preljevom s računskim omjerom razrjeđenja.

Kako bi UPOV na lokaciji „Stoja“ funkcionirao potrebno je izvesti prilagodbu sustava odvodnje novoj planiranoj lokaciji UPOV-a kroz izgradnju gravitacijskih cjevovoda: od Valkana do CS Stoja – T Luka (1,3 km), od CS Stoja do UPOV-a (0,2 km), spoj od UPOV-a do CS Stoja – T Luka (0,28 km) te njihovo opremanje elektrostrojarskom opremom zbog povećanja kapaciteta i prilagodbe novim postavkama. Kako bi se izbjeglo nepotrebno hidrauličko opterećenje na postojećem UPOV-u Valkane koje dotječe iz lokalnog područja sjeverozapadno od UPOV-a izvest će se izgradnja nove sanitarne kanalizacije u duljini od cca 0,48 km, te fekalnog kolektora do Valkana, duljine 0,29 km.

U odnosu na dosadašnju koncepciju smanjen je broj kišnih preljeva, na spojevima postojećih mješovitih kanala na kanalizacijski kolektor Pragrande.

Predviđena je rekonstrukcija CS Pošta, u vidu spuštanja preljeva u oborinski bazen i spuštanja razine uključivanja „oborinskih“ crpki.

Na području naselja Šijana izgrađen je mješoviti kanalizacijski sustav priključen na Šijanski kolektor, koji prolazi uz Ulicu 43. istarske divizije, duž Splitske ulice i završava ispustom u moru. Postojeći kolektor star gotovo 140 godina, zidane je zasvođene konstrukcije, a dimenzije su od 200 x 180 cm do 140 x 120 cm. Zbog konfiguracije terena i dubine kanala, za vrijeme visokih plima dolazi do plavljenja Ulice 43. istarske divizije.

U novije vrijeme na uzvodnim dijelovima sliva gradila se razdjelna kanalizacijska mreža, koja se trenutno spaja na nizvodne mješovite kanale.

Na početku Šijanskog kolektora, kod novoizgrađenog šijanskog rotora spojena je oborinska odvodnja uzvodnog dijela šijanskog sliva kao i pretežno fekalna odvodnja uzvodnog područja, koje je u određenoj mjeri razdijeljeno izgradnjom kanalizacije u zadnjih nekoliko godina.

Predviđa se izgradnja oborinskog i sanitarnog kolektora, razdjelne kanalizacije, u Ulici 43. istarske divizije i 4 vrste tehničkih mjera poboljšanja stanja sliva.

Na sustavu oborinske odvodnje predviđena je (rezervirana) lokacija („markica“) separatora ulja/taložnik za slučaj potrebe za njegovom izgradnjom. Naime, potreba za izgradnjom separatora ulja/taložnika ovisi o ispitivanju kakvoće otpadne vode na mjestu izljeva oborinskih otpadnih voda kolektorom pa je sukladno rezultatima analitičkih ispitivanja sastava oborinskih voda moguća odluka o izgradnji separatora.

Projektant je procijenio volumen od iskopa za oborinski kolektor cca. 5.000 m³ a za sanitarni kolektor cca. 4.000 m³, što iznosi približno zajedno 13.500 tona.

Ostale cjevovode unutar gradske jezgre investitor namjerava većinom rekonstruirati/sanirati metodom iskopa a manji dio metodama bez ili s minimalnim iskopom (relining i sl.). Za zahvat u Ulici 43. istarske divizije projektom je predviđena izvedba mikrotuneliranjem.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Potreban hidraulički kapacitet i biokemijsko opterećenje UPOV-a tijekom projektnog perioda određen je na temelju brojnih ulaznih pretpostavki vezanih uz potrebe sustava vodoopskrbe i odvodnje i pretpostavke o ulaznim opterećenjima otpadnih voda u dotoku na UPOV.

Planirani UPOV je projektiran na način da zadovolji:

- kapacitet biokemijskog opterećenja UPOV-a: 97.000 ES
- maksimalni kišni dotok: 1.200 m³/h (343 lit/s)
- maksimalni sušni dotok: 1.000 m³/h (280 lit/s)

Lokacija „Stoja“ nalazi se u lučkom dijelu grada Pule, smještena u zoni gospodarske namjene. Izgradnja UPOV-a planirana je na dijelu kč.br. 637/2 te na kč.br. 637/13 i 637/9, k.o. Pula.

Zemljište na lokaciji „Stoja“ koristi se za lučke potrebe a prije radova na izgradnji potrebno je ukloniti postojeće građevine na samoj lokaciji.

Do lokacije vodi dvosmjerna cesta, a u blizini je i CS Stoja (udaljena 200 m), te ostala infrastruktura potrebna za pogon UPOV-a.

Udaljenost od lokacije planiranog UPOV-a (granice parcele) do ulice Sv. Polikarpa koja prolazi južno je oko 30 m, dok je udaljenost do prvih stambenih kuća oko 60 m. Lokacija je od navedene ulica odijeljena postojećim građevinama i zidom.

Lokacija „Stoja“ nalazi se na zapadnoj strani Pule, na obali Pulskog zaljeva, koji je *Odlukom o određivanju osjetljivih područja (NN br. 81/10 i 141/15)* proglašen osjetljivim područjem za ispuštanje otpadnih voda. U slučaju ispuštanja otpadnih voda u Pulski zaljev, sukladno *Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda*, bio bi potreban III stupanj pročišćavanja prije njihovog ispuštanja.

U Prilogu II. *Odluke o određivanju osjetljivih područja (Popis osjetljivih područja u Republici Hrvatskoj)* navodi se:

Oznaka	ID područja	Naziv područja	Kriterij određivanja osjetljivosti područja	Onečišćujuća tvar čije se ispuštanje ograničava
4.	41011003	Zaljev Pula	1	dušik, fosfor

Predmetnim zahvatom planirana je izgradnja UPOV-a kapaciteta 97.000 ES sa II. stupnjem pročišćavanja otpadnih voda na lokaciji „Stoja“, no planiranim sustavom odvodnje otpadnih voda zadržat će se postojeći podmorski ispusti smješteni na lokaciji postojećeg UPOV-a „Valkane“. Time je planirano ispuštanje putem postojećih podmorskih ispusta u Zapadnu obalu istre tj. u Jadranski sliv – područje „normalnog mora“.

1.2.1 Tehnologije pročišćavanja otpadnih voda

Zbog male raspoložive površine za izgradnju na lokacijama UPOV-a u projektnoj su dokumentaciji razmatrane tehnologije pročišćavanja otpadnih voda za koje nije potrebna velika površina za izgradnju potrebnih objekata, a jedan od uvjeta bio je da se odabrane tehnologije široko primjenjuju i koriste i da bez problema postižu zahtjeve za kvalitetom pročišćene vode (efluenta).

U studijskoj dokumentaciji, izrađen je dokument „Varijantna rješenja lokacija i tehnologija pročišćavanja otpadnih voda i obrade mulja s uređaja“ (Izrađivač: SAFEGE d.o.o., Mreža znanja d.o.o., HIDRO CONSULT d.o.o., DVOKUT ECRO d.o.o., lipanj 2018.), u kojem su opcijskom analizom odabrane dvije varijante tehnologija pročišćavanja najizglednije za realizaciju na lokaciji „Stoja“: SBR (sekvencijski biološki reaktor) i BAF tehnologija (biofiltracija), u kombinaciji sa anaerobnom digestijom i dehidracijom otpadnog mulja na predmetnoj lokaciji i transportom otpadnog mulja na postrojenje za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciju „Kaštijun“.

Rezultati multikriterijalne analize pokazali su da je povoljnija varijanta sa primjenom BAF tehnologije.

Prethodno pročišćavanje (predobrada)

U obje tehnologije predobrada se sastoji od: automatske grube rešetke, ulazne crpne stanice, automatske fine rešetke i pjeskolova/mastolova.

U prethodnom pročišćavanju iz otpadne vode se izdvajaju krupne otpadne tvari te pijesak i plivajuće masnoće.

Količina izdvojenog otpada ovisi o hidrauličkom opterećenju UPOV-a, a u projektnom rješenju dana je procjena na temelju literaturnih podataka.

Obzirom da je hidrauličko opterećenje linije pročišćavanja otpadne vode u obje linije jednako, jednaka je i količina izdvojenog otpada.

Izdvojeni krupni otpad (sa grubih i finih rešetki) i pijesak zbrinjava se kao otpad preko tvrtki koje imaju dozvolu za gospodarenje tih vrsta otpada, a izdvojene masnoće obrađuju se zajedno sa muljem u anaerobnoj digestiji.

Primarno pročišćavanje

Kod postupaka pročišćavanja sa fiksiranom biomasom (BAF tehnologija) se u primarnom stupnju pročišćavanja može izdvojiti veća količina mulja, pa u slučaju primjene anaerobne digestije nastaje i veća količina bioplina te posljedično i veća količina toplinske i/ili električne energije koja se može proizvesti iz bioplina i iskoristiti za potrebe rada UPOV-a.

Primarnim taloženjem primarnim taložnicima s lamelama s dodavanjem kemikalija za koagulaciju i flokulaciju mulja povećava se sposobnost taloženja suspendiranih tvari.

Sekundarna obrada otpadnih voda – Biološko pročišćavanje

SBR (Sequencing batch Reactor) tehnologija

Kod SBR (Sequencing batch Reactor) tehnologije sve faze obrade otpadnih voda se odvijaju u jednoj šarži u bazenu (biološko pročišćavanje, aerobna stabilizacija mulja i odvajanje mulja a otpadne vode se u intervalima (šaržno) ispuštaju u prijamnik - more. Faze - koraci tipičnog SBR postupka za pročišćavanje otpadnih voda uključuju punjenje spremnika istaloženom ili neistaloženom otpadnom vodom, aeriranje otpadne vode kako bi se organske tvari pretvorile u biomasu, nakon čega slijedi razdoblje mirovanja za taloženje i na kraju ispuštanje istaloženog efluenta.

Budući da je SBR nije kontinuirani postupak, predviđena je izgradnja većeg broja paralelnih SBR bazena.

Biološki aerirani filter (BAF) ili aerobna biofiltracija

Biološki aerirani filter (BAF) ili aerobna biofiltracija provodi se u reaktoru koji je ispunjen aktivnim muljem, a izdvajanje pročišćene vode odvija se kroz filtere. Aktivni mulj može biti u suspenziji ili je fiksiran na same filtere. Odabran je postupak biofiltracije sa aktivnim muljem fiksiranim na filtere.

Kod odabranog postupka obrade s fiksiranom biomasom, sam filter ima dvostruku namjenu. Na njega je nanosena visoko aktivna i koncentrirana biomasa (aktivni mulj) koja je gusto vezana na samo tijelo filtra i istovremeno izdvajanje pročišćene vode iz reaktora kroz filtere – postupak filtracije. Zahvaljujući filtraciji, nije potrebno završno bistrenje u dodatnim ili istim spremnicima (kao npr. sekundarno taloženje kod klasične tehnologije s aktivnim muljem, sedimentacija i dekantiranje kod SBR tehnologije ili flotacija otopljenim kisikom), a time je i potrebna površina za izgradnju UPOV-a manja. Za unos kisika potrebnog za razgradnju ugljikovih spojeva u reaktore se postavlja sustav za aeraciju.

Višak biološkog mulja koji se stvara u BAF reaktorima pri razgradnji organskih tvari uklanja se jednom dnevno ispiranjem svakog od BAF bazena. Nastali biološki mulj se odvodi u primarne taložnike gdje se taloži i izdvaja zajedno sa primarnim muljem.

Ispiranje BAF reaktora se izvodi pod tlakom, a sam postupak zahtijeva dovod vode i zraka. Kako bi se osiguralo pravovremeno ispiranje, potrebna su dva spremnika vode:

- Spremnik obrađene vode za ispiranje BAF reaktora (dovoljna količina za jedno predispiranje, ispiranje i završno ispiranje jednog reaktora).
- Spremnik otpadne vode od ispiranja BAF reaktora (dovoljna količina za jedno predispiranje, ispiranje i završno ispiranje jednog reaktora).

Pročišćavanje zraka na lokaciji „Stoja“

Za obje tehnologije na lokaciji „Stoja“ su visoki zahtjevi vezani za emisije neugodnih mirisa pa će se svi dijelovi linije pročišćavanja otpadnih voda i obrade mulja izgraditi unutar zatvorenih građevina, a sav otpadni zrak će se prije ispuštanja u atmosferu pročišćavati. U građevinama će se održavati podtlak kako se neugodni mirisi ne bi nekontrolirano izlazili niti kroz eventualne otvore objekata.

Predviđena je obrada onečišćenog zraka „kemijskim pranjem“ tzv. „kemijski skruber“ u kojem je osnovni mehanizam uklanjanja neugodnih mirisa da se plinovi nosioci neugodna mirisa otapaju u

pripremljenim kemikalijama, a efikasnost njihovog otapanja se pospješuje velikom kontaktnom površinom koja je osigurana punilima unutar skrubera.

Obrađeni zrak iz linije za obradu prije ispuštanja u atmosferu dodatno će se pročišćavati na filtru s aktivnim ugljenom kao završnom fazom obrade.

Obrada mulja

Višak biološkog mulja ili smjese primarnog i biološkog mulja nastaje u liniji pročišćavanja otpadne vode i ovisi o postupcima pročišćavanja koji su uključeni u cijeli proces te o odabranoj tehnologiji primarnog i biološkog pročišćavanja.

Izdvajanje mulja ovisi o:

- efikasnosti primarnog pročišćavanja otpadnih voda,
- primijenjenom postupku biološkog pročišćavanja otpadnih voda.

Kod BAF tehnologije smjesa primarnog i biološkog mulja se izdvaja iz primarnog taložnika, a kod SBR tehnologije se primarni mulj izdvaja iz primarnih taložnica, a biološki mulj iz biološkog stupnja pročišćavanja.

Količina biološkog mulja ovisi prvenstveno o primijenjenom postupku biološkog pročišćavanja. Specifična proizvodnja biološkog mulja ovisi o:

- omjeru suspendiranih tvari i biokemijskog opterećenja u biološkom stupnju pročišćavanja (ST/BPK)
- starosti mulja koja je različita za primijenjene tehnologije biološkog pročišćavanja (kod BAF postupka kao postupka obrade sa postupak obrade s fiksiranom biomasom je starost mulja manja od SBR postupka).

Proizvodnja bioplina ovisi o količini hlapivih suspendiranih tvari (VSS) u mulju i specifična je za svaki od postupaka biološkog pročišćavanja. Općenito je udio hlapivih tvari veći što je starost mulja u biološkom stupnju pročišćavanja manja.

Postupci obrade mulja

Kako bi se osigurao veći broj mogućih načina krajnjeg zbrinjavanja mulja koji nastaje pročišćavanjem otpadnih voda aglomeracije Pula Centar, odabran je postupak obrade mulja kojim se postiže visok udio ST mulja, čime se smanjuje njegov volumen i troškovi transporta i finalne obrade mulja.

Kao rješenje za obje varijante tehnologija pročišćavanja najizglednije za realizaciju na lokaciji „Stoja“ (SBR i BAF tehnologija) odabrana je anaerobna digestija i dehidracija otpadnog mulja na predmetnoj lokaciji te transport otpadnog mulja na solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciju „Kaštijun“.

Najizgledniji način krajnjeg zbrinjavanja obrađenog mulja je energetska uporaba gdje se mulj koristi kao dodatno gorivo za proizvodnju toplinske i/ili električne energije. Postrojenja za energetska uporabu mulja pri tome imaju zahtjev da sadržaj suhe tvari bude što veći, a uobičajeno je da se za takve potrebe koristi mulj sa min oko 85%ST.

Mulj na lokaciji planiranog UPOV-a dehidrirat će se na centrifugama do min. 22%ST te odvoziti na lokaciju „Kaštijun“ gdje će se obrađivati solarnim sušenjem mulja s toplinskim dogrijavanjem do 85%ST.

Uz mulj koji nastaje pročišćavanjem otpadnih voda aglomeracije Pula Centar, na lokaciji „Kaštijun“ će se obrađivati i mulj aglomeracije Pula Sjever.

Bioplin koji nastaje u anaerobnoj digestiji koristit će se primarno za dobivanje električne energije koja će se koristiti za rad UPOV-a čime će se smanjiti operativni troškovi UPOV-a.

Toplinska energija iz kogeneracijskog postrojenja će se koristiti za održavanje konstantne temperature digestora.

Solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ provoditi će se u staklo-plastičnim halama tzv. staklenicima, gdje se pod utjecajem solarne energije oslobađa voda iz mulja u obliku vodene pare i ispušta u atmosferu. Vlažni zrak odvoditi će se preko ventilatora instaliranih unutar hala za sušenje.

Staklenik će biti izrađen od polikarbonatnih panela (PEHD ili ETFE) ili stakla. Kako bi se osigurala efikasnost sušenja mulja do 85%ST tijekom cijele godine predviđeno je da će se za sušenje mulja dovesti i toplinska energija. Potrebna toplinska energija za termalno sušenje mulja bi se proizvodila iz električne energije iz javne elektroopskrbne mreže.

Isparena vlaga iz mulja s uređaja će se iz postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem odvoditi ventilacijskim sustavom, a sav zrak iz hala će se prije ispuštanja obrađivati na uređajima za obradu neugodnih mirisa (predviđeno je korištenje kemijskih mokrih skrubera) koji će se izvesti na samim halama za sušenje mulja.

2. OPIS PODRUČJA UTJECAJA ZAHVATA TE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

2.1 UTJECAJ NA KLIMATSKE PROMJENE

Izvori stakleničkih plinova na sustavima odvodnje i UPOV-a mogu biti direktni ili indirektni. Direktni izvori stakleničkih plinova su povezani sa samim postupkom obrade otpadnih voda i mulja (plinovi koji nastaju uslijed biokemijsko-fizikalnih procesa obrade), dok su indirektni povezani sa svim ostalim aktivnostima koje su nužne za normalni rad cijelog sustava odvodnje i UPOV-a (potrošnja električne energije, odvoz izdvojenih otpadnih tvari i mulja, dovoz kemikalija, ...).

Glavni staklenički plinovi koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-a, a doprinose stakleničkom efektu su: ugljikov dioksid CO₂, metan CH₄ i dušikov oksid N₂O.

Septičke jame su značajan izvor metana jer u njima vladaju anaerobni uvjeti zbog niskih koncentracija kisika u sabirnim jamama te se izgradnjom sustava odvodnje i UPOV-a značajno smanjuju emisije metana iz septičkih jama. Dodatno emisije metana nastaju zbog ispuštanja neobrađenih otpadnih voda u recipijente, te kod starih i začepljenih sustava odvodnje. Emisije metana ovisne i o konačnom zbrinjavanju mulja pa su tako emisije metana zanemarive u slučaju anaerobne digestije mulja sa iskorištavanjem bioplina i spaljivanjem mulja, dok pri odlaganju na odlagališta, poljoprivredne površine ili polja za ozemljavanje mulja može doći i do znatnih emisija metana u atmosferu.

Do emisija dušikovog oksida dolazi zbog razgradnje dušičnih spojeva u recipijentu te pri anaerobnim postupcima obrade otpadne vode. Procjena dušičnog oksida pokazuje da su emisije dušikovog oksida veće nakon provedbe projekta jer će se projektom više stanovnika spojiti na sustav odvodnje i više će se otpadne vode ispustiti u recipijent. Kako nije predviđen III stupanj pročišćavanja kojim se smanjuje sadržaj hranjivih tvari u otpadnim vodama logično je da će i emisije N₂O biti veće nakon provedbe projekta.

Od indirektnih emisija najznačajnija je emisija stakleničkih plinova povezana sa potrošnjom električne energije na sustavu odvodnje i UPOV-u.

Analizom količine stakleničkih plinova koji će nastajati sa i bez projekta donesen je zaključak da se projektom ostvaruje pozitivan učinak na nastajanje stakleničkih plinova, a nakon provedbe projekta emisije stakleničkih plinova će se smanjiti za oko 22%, odnosno oko 1.628 t CO₂-eq/godišnje.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Obzirom na evidentne trendove globalnog zatopljenja, napravljena je procjena utjecaja klimatskih promjena na predmetni zahvat, kako bi se odredile mjere prilagodbe gdje je to potrebno, za osiguranje održivosti projekta.

Analizom osjetljivosti zahvata na klimatske promjene utvrđeno je da je zahvat srednje ranjiv s obzirom na porast razine mora i poplave te se ne planira provođenje posebnih mjera zaštite osim onih koje su već uključene prilikom projektiranja.

2.2 UTJECAJ NA VODE

Tijekom izgradnje zahvata

Utjecaj na kakvoću vodnih tijela u obuhvatu zahvata može nastati uslijed:

- nepostojanja sustava odvodnje oborinskih voda s gradilišta,
- nepostojanja odgovarajućeg rješenja za sanitarne otpadne vode za potrebe gradilišta,
- nadopune transportnih sredstava gorivom i mazivima, odnosno nužnih popravaka na prostoru s kojeg je moguća odvodnja, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom,
- izlivanje goriva i/ili maziva za strojeve i vozila te njihovog curenja u tlo i podzemlje.

Tijekom korištenja zahvata

Efluent nakon pročišćavanja otpadnih voda ispuštat će se u priobalne vode postojećim podmorskim ispustom, smještenim na lokaciji postojećeg UPOV-a Valkane.

More u zoni utjecaja ispuštanja otpadnih voda s kopna, kao i područje izvan kruga oko difuzora ispusta, radijusa 300 m pripada oligotrofnom, čistom moru visoke kakvoće. Redovita ispitivanja kvalitete i trofije mora uslijed ispuštanja efluenta nakon trenutnog načina pročišćavanja otpadnih voda koji uključuje I stupanj pročišćavanja (mehanička obrada) ne pokazuju značajan negativni utjecaj na kvalitetu mora.

Iako je prilikom pročišćavanja otpadnih voda SBR ili BAF tehnologijom moguće da zbog povećanja količine ispuštenog efluenta dođe do lokalizirane promjene hranjivih soli, uzimajući u obzir da su utjecaji na more već zanemarivi pri trenutnom stupnju pročišćavanja (I), odabrane tehnologije pročišćavanja će osiguravati povećanu kvalitetu efluenta, te se procjenjuje da će utjecaj na more biti prihvatljiv. Štoviše, korištenje planiranog sustava odvodnje sa uređajem za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - centar na lokaciji „Stoja“ predstavljat će značajan pozitivan pomak u odnosu na dosadašnje stanje prikupljanja, obrade i ispuštanja sanitarnih i oborinskih otpadnih voda.

Priključenjem stanovništva na javni sustav odvodnje neće se više koristiti sabirne jame upitne vodonepropusnosti i smanjiti nekontrolirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo/podzemlje. Pozitivni utjecaji se očituju u znatno boljoj kakvoći podzemnih voda s obzirom da neće više dolaziti do nekontroliranog ispuštanja otpadnih voda bilo u priobalne vode putem ilegalnih priključaka ili kroz tlo u podzemne vode iz (polu)propusnih sabirnih jama što će dovesti do boljeg općeg stanja podzemnih voda.

Planirana izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - centar na lokaciji „Stoja“ s pripadajućim magistralnim sustavima odvodnje i sustav vodoopskrbe utjecati će pozitivno na kvalitetu podzemnih voda i priobalnog mora. Zahvat predstavlja pozitivan utjecaj na grupirano vodno tijelo podzemne vode JKGKCPV_03 – JUŽNA ISTRA.

Kao ishod povoljnijeg stanja kakvoće vode, a posebno priobalnog mora, mogu se očekivati koristi izražene kroz:

- opće zdravstvene i socijalne prilike stanovnika,
- očuvanje biološke raznolikosti u vodnom sustavu,
- izgled krajolika,
- povećanje atraktivnosti vodnih sustava (kupanje, rekreacija, ribolov, izletišta).

2.3 UTJECAJ NA TLO I POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Tijekom izgradnje zahvata

Do negativnih utjecaja na tlo pri radovima na rekonstrukciji i izgradnji sustava vodoopskrbe, odvodnje, UPOV-a i postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem može doći uslijed: odlaganja viška iskopa na zemljište koje nije za to predviđeno, taloženja prašine na tlo, povećane količine otpada i njegovog neorganiziranog privremenog skladištenja na lokaciji te izlivanja goriva/maziva za strojeve i vozila te njihovog prodora u tlo u akcidentnim situacijama.

Zahvat se većinom sastoji od izgradnje/rekonstrukcije cjevovoda (kanalizacije i vodovoda) te će na području postojeće cjevovodne mreže doći do rekonstrukcija manjih obujma i intenziteta što neće značajno utjecati na tlo. Uporabiti će se sustavi rekonstrukcije s minimalnim iskopom (relining, uvlačenje plastičnih materijala u cjevovod). Kod izgradnje magistralnih kolektora i objekata na njima doći će do većeg iskopa pa time i većeg utjecaja na tlo u okolišu izvedbe radova. Nastati će velike količine iskopane zemlje (procjenjuje na otprilike 13.500 tona). Taj otpad zbrinuti će se na zakonski predviđen način.

Tijekom korištenja zahvata

Izgradnja kontroliranog i vodonepropusnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda je jedna od osnovnih mjera za sprječavanje negativnih utjecaja komunalnih otpadnih voda na tlo.

Mogući negativni utjecaji mogu nastati uslijed procjeđivanja otpadne vode u tlo u slučaju loše izvedenih radova na cjevovodima i građevinama za odvodnju i pročišćavanje (pukotine na podzemnim bazenima, loše izvedeni spojevi cjevovoda te spojevi cjevovoda i objekata). Navedeni utjecaji se mogu spriječiti pravilnom izvedbom i rekonstrukcijom cjevovoda i objekata na sustavu. Procjeđivanje također može nastati uslijed lošeg održavanja sustava, začepljenje cjevovoda, dotrajalosti objekata. Ti utjecaji javljaju se povremeno i lokalnog su karaktera te će se rješavati pravovremenim intervencijama.

2.4 UTJECAJ NA ŠUMSKE EKOSUSTAVE I ŠUMARSTVO

Tijekom izgradnje zahvata

Do negativnih utjecaja pri radovima na rekonstrukciji i izgradnji sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda te postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem može doći uslijed privremenog ili trajnog gubitka šumskih površina zbog izgradnje magistralnih kolektora i objekata na njima. Obzirom da se planirani zahvat obavlja unutar, pretežito, urbaniziranog područja, a radovi se planiraju po koridorima postojeće prometne infrastrukture, ne očekuje se izravno zaposjedanje i trajni gubitak šumskih površina. Moguća je povećana opasnost od šumskih požara prilikom izvođenja radova u blizini šumskih površina. Oštećivanjem postojećih šumskih rubova povećava se mogućnost nastajanja šteta na sastojinama unutar područja utjecaja uslijed nepovoljnih vremenskih prilika (vjetar). Istjecanjem štetnih tvari u šumi i na šumskom zemljištu iz radnih strojeva i uređaja prilikom izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda mogu nastati štetne posljedice na šumi i šumskom zemljištu.

Tijekom korištenja zahvata

Rad sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda neće imati negativan utjecaj na šume i šumska zemljišta, jer uređaj za pročišćavanje prilikom standardnog rada ne proizvodi opasne tvari koje bi mogle imati negativan utjecaj. Do štetnih posljedica moglo bi doći u slučajevima nekontroliranog istjecanja otpadnih voda unutar šumskih površina, do čega bi moglo doći uslijed nepravilne izvedbe ili neodgovarajućeg održavanja sustava.

2.5 UTJECAJ NA DIVLJAČ I LOVSTVO

Tijekom izgradnje zahvata

Radovi na izgradnji sustava uzrokovat će buku pa će divljač migrirati na mirnije dijelove lovišta.

Tijekom korištenja zahvata

Rad sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda neće imati negativan utjecaj na divljač i lovstvo, jer uređaj za pročišćavanje prilikom standardnog rada ne proizvodi buku niti opasne tvari koje bi mogle imati negativan utjecaj. Sustav će neko vrijeme nakon izgradnje imati utjecaja na svu divljač, te će trebati određeno vrijeme nakon izgradnje za uspostavljanje normalnih odnosa između staništa i divljači. Do štetnih posljedica moglo bi doći u slučajevima nekontroliranog istjecanja otpadnih voda unutar lovišta, do čega bi moglo doći uslijed nepravilne izvedbe ili neodgovarajućeg održavanja sustava.

2.6 UTJECAJ NA BIOEKOLOŠKE ZNAČAJKE

2.6.1 Utjecaj na staništa i floru

Tijekom izgradnje zahvata

Aglomeracija Pula Centar nalazi se u mozaičnom području kojeg najvećim dijelom karakteriziraju antropogena staništa ili staništa pod velikim antropogenim utjecajem, s manjim površinama travnjaka, šikare, makija, dračika i malim površinama pod šumom.

Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda planirana je na lokaciji „Stoja“ te se sama lokacija i promatrano područje oko nje (buffer zona od 500 m) nalaze u potpuno izgrađenom području. Planirani radovi pri izgradnji UPOV-a neće imati negativan utjecaj na prirodna staništa kao niti na rijetke i zaštićene biljne vrste. Zahvat izgradnje postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ planirano je na području kombiniranog stanišnog tipa E./D.3.4.2. Šume/Istočnojadranski bušici, unutar građevinskog područja poslovne namjene – komunalno servisne. Unutar buffer zone (500 m) oko lokacije prisutni su većinom mozaici kultiviranih površina u kombinacijama sa prirodnim stanišnim tipovima na koje neće biti značajnog utjecaja izgradnje.

Izgradnja i rekonstrukcija sustava vodoopskrbe i odvodnje najvećim su dijelom planirani po koridorima postojeće prometne infrastrukture te neće doći do zauzimanja okolnih prirodnih staništa, a radovi će biti ograničenog trajanja.

Prilikom izvođenja radova dolazit će do povećane količine emisija čestica prašine koje će se taložiti na okolnu vegetaciju pretežno antropogenog karaktera (sađene površine, ruderalna i korovna

vegetacija). Obzirom da je gradnja komponenti sustava vremenski ograničena i prostorno lokalizirana, utjecaj izvođenja građevinskih aktivnosti smatra se zanemarivim utjecajem na okolna staništa.

Tijekom korištenja zahvata

Rad sustava i pročišćavanja otpadnih voda neće imati negativan utjecaj na floru i vegetaciju, jer uređaj za pročišćavanje prilikom standardnog rada ne proizvodi opasne tvari koje bi mogle imati negativan utjecaj, a sustavi vodoopskrbe i odvodnje kao zatvoreni sustavi neće imati direktnog ni indirektnog negativnog utjecaja na floru i vegetaciju. Unaprjeđenje sustava i pročišćavanja otpadnih voda imati će pozitivan utjecaj u odnosu na postojeće stanje.

2.6.2 Utjecaj na faunu

Tijekom izgradnje zahvata

Fauna na području aglomeracije Pula Centar raznolika je i vezana na različite tipove staništa koja se mozaično izmjenjuju a nalazi se pod kontinuiranim i relativno velikim antropogenim utjecajem.

Lokacija planiranog uređaja za pročišćavanje i promatrano područje oko nje (buffer zona od 500 m) nalazi se u zoni potpuno izgrađenog područja te radovi neće imati negativan utjecaj na faunu. Postrojenje za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem s uređaja na lokaciji „Kaštijun“ planirano je na lokaciji gdje su prisutna staništa pod snažnim antropogenim utjecajem u raznim kombinacijama sa prirodnim staništima.

Tijekom izgradnje na navedenim lokacijama, kao i tijekom izgradnje i rekonstrukcije sustava za vodoopskrbu i odvodnju, biti će povećana prisutnost radne mehanizacije uslijed čega će se javljati povećana buka. Zbog već postojeće prisutnosti brojnih izvora buke koja nastaje od brojnih prometnica, naselja te poljoprivrednih aktivnosti, ovaj utjecaj na cjelokupnu faunu šireg područja je zanemariv.

Mogući negativni utjecaji lokalnog karaktera mogu se odnositi na pojedine manje agilne vrste iz skupine vodozemaca i pojedinih gmazova.

Tijekom korištenja zahvata

Rad sustava i pročišćavanja otpadnih voda neće imati negativan utjecaj na faunu, jer uređaj za pročišćavanje prilikom standardnog rada ne proizvodi opasne tvari koje bi mogle imati negativan utjecaj, a sustavi vodoopskrbe i odvodnje kao zatvoreni sustavi neće imati direktnog ni indirektnog negativnog utjecaja na faunu. Također ne očekuje se negativan utjecaj rada postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“, osim uslijed pojave pojačanog prometa vozila koja će dolaziti na lokaciju.

Unaprjeđenje sustava i pročišćavanja otpadnih voda imati će pozitivan utjecaj u odnosu na postojeće stanje. Naime, rekonstrukcijom i novom izgradnjom doći će do povećanja kvalitete ispuštene vode u more te time i do smanjenja negativnih utjecaja na morsku faunu šireg područja.

2.6.3 Utjecaj na zaštićena područja

Tijekom izgradnje zahvata

Planirani uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji „Stoja“ nalazi se na više od 3 km zračne udaljenosti od najbližeg zaštićenog područja. Planirano postrojenje za solarno sušenje mulja s

toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ nalazi se na više od 2 km zračne udaljenosti od najbližeg zaštićenog područja. Stoga se može zaključiti da radovi neće imati negativan utjecaj na ista.

Izgradnja i rekonstrukcija sustava za vodoopskrbu i odvodnju najvećim je dijelom planirana po koridorima postojeće prometne infrastrukture koji prolaze naseljenim područjem te neće doći do zauzimanja okolnih prirodnih staništa, a radovi su ograničenog trajanja. Ipak, pojedine trase planiranih kolektora prolaze prometnicama koje su u neposrednoj blizini zaštićena područja locirana unutar obuhvata zahvata ("Šuma Busoler u Puli" i "Šuma Šijana kod Pule"). Iako su prometnice već izgrađena područja, prilikom izgradnje kolektora mogući su negativni utjecaju uslijed kretanja teške mehanizacije u blizini zaštićenog područja kojim može doći do oštećenja šumske vegetacije istog. Valja napomenuti da su oba područja, prema aktima osnivanja, zaštićena upravo zbog svojih šumskih posebnosti i rekreacijskih vrijednosti za građane Pule.

Park-šuma "Brod Soline kod Vinkunara" dijelom se nalazi unutar obuhvata zahvata ali je najbliža lokacija izgradnje udaljena 1 km, a rekonstrukcije 0.3 km zračne udaljenosti tako da se utjecaj aktivnosti na ovo zaštićeno područje smatra zanemarivim.

Obzirom da je gradnja komponenti sustava vremenski ograničena i lokalizirana, utjecaj izvođenja građevinskih aktivnosti smatra se zanemarivim utjecajem na ostala zaštićena područja koja se nalaze van obuhvata zahvata.

Tijekom korištenja zahvata

Rad sustava i pročišćavanja otpadnih voda neće imati negativan utjecaj na zaštićena područja. Uređaj za pročišćavanje prilikom standardnog rada ne proizvodi opasne tvari koje bi mogle imati negativan utjecaj na prirodu a pogotovo ne na zaštićena područja koja su znatno udaljena od njega (2 km). Nadalje, sustavi vodoopskrbe i odvodnje kao zatvoreni sustavi neće imati direktnog ni indirektnog negativnog utjecaja na zaštićena područja prirode.

2.6.4 Utjecaj na ekološku mrežu

Tijekom izgradnje zahvata

Izgradnja samog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji „Stoja“ planirana je u zoni potpuno izgrađenog područja, na obali uz područja ekološke mreže POVS HR5000032 - Akvatorij zapadne Istre i POP HR1000032 - Akvatorij zapadne Istre, te radovi neće imati negativan utjecaj cjelovitost područja ekološke mreže i njihove ciljeve očuvanja.

Planirano postrojenje za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ nalazi se na više od 2 km zračne udaljenosti od najbližeg područja ekološke mreže. Stoga se može zaključiti da radovi na izgradnji postrojenja također neće imati negativan utjecaj cjelovitost područja ekološke mreže i njihove ciljeve očuvanja.

Tri lokaliteta ekološke mreže nalaze se unutar obuhvata aglomeracije Pula Centar, POVS HR2001145 - Izvor špilja pod Velim vrhom, POVS HR5000032 - Akvatorij zapadne Istre i POP HR1000032 - Akvatorij zapadne Istre. Budući su radovi na izgradnji i rekonstrukciji sustava vodoopskrbe i odvodnje ograničenog trajanja i obuhvata te niti jedna trasa ne prolazi navedenim područjima, utjecaj se smatra zanemarivim. Isto se može reći i za ostala područja ekološke mreže koja se nalaze van aglomeracije Pula Centar (POVS HR2000147 - Špilja na Gradini kod Premanture, POVS HR3000174 Pomorski zaljev, POVS HR3000173 - Medulinski zaljev i POVS HR2000616 - Donji Kamenjak).

Tijekom korištenja zahvata

Rad sustava i pročišćavanja otpadnih voda neće imati negativan utjecaj na područja ekološke mreže i njihove ciljeve očuvanja, jer uređaj za pročišćavanje prilikom standardnog rada ne proizvodi opasne tvari koje bi mogle imati negativan utjecaj, a sustavi vodoopskrbe i odvodnje kao zatvoreni sustavi neće imati direktnog ni indirektnog negativnog utjecaja na područja ekološke mreže i njihove ciljeve očuvanja.

Unaprjeđenje sustava i pročišćavanja otpadnih voda imati će pozitivan utjecaj u odnosu na postojeće stanje. Naime, rekonstrukcijom i novom izgradnjom doći će do povećanja kvalitete ispuštene vode u okolno more koje je dio POVS HR5000032 - Akvatorij zapadne Istre i POP HR1000032 - Akvatorij zapadne Istre te će se obnovom sustava smanjiti ulazak morske vode u sustav odvodnje što će zajedno dovesti do smanjenja negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja navedenih područja.

2.7 UTJECAJ NA KRAJOBRAZ

Tijekom izgradnje

Izgradnja zahvata biti će većinom linijskog karaktera (izuzev UPOV-a, crpnih stanica te postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“), a planirana je u već postojećim infrastrukturnim koridorima te postojećim cestama. UPOV na lokaciji „Stoja“ planiran je unutar CLC klase 121 *Industrijske ili komercijalne jedinice* u lučkom dijelu grada Pule, dok je postrojenje za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ planirano unutar područja klase 324 *Sukcesija šume – zemljišta u zarastanju*, izvan naseljenih gradskih područja.

Tijekom izvođenja radova mogu se očekivati negativni utjecaji uslijed prisutnosti strojeva, opreme i građevinskog materijala na području zahvata. Utjecaj je privremen i ograničen na vrijeme trajanja pripreme i izgradnje zahvata.

Tijekom korištenja

S obzirom da se polaganje/rekonstrukcija cjevovoda vodoopskrbe te sanitarne i mješovite odvodnje izvodi podzemno, polaganjem cjevovoda u iskopani kanal te zatrpavanjem materijalom iz iskopa i vraćanjem oštećenih gradskih površina u prvobitno stanje, utjecaj zahvata tijekom korištenja može se sagledati kroz prisustvo objekta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ (utjecaj na vizualne kvalitete).

Površinski pokrov

Utjecaj na površinski pokrov izgradnje i rekonstrukcije cjevovoda neće biti značajan s obzirom da će zahvat u najvećem dijelu pratiti linije postojećih prometnica i puteva.

Utjecaj izgradnje planiranih objekata na površinski pokrov prisutan na lokaciji, biti će najznačajniji prilikom izgradnje postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“. Izgradnja je planirana izvan naseljenih gradskih područja te u prostoru koji karakteriziraju prirodni krajobrazi. Lokacija je okružena poljoprivrednim površinama i voćnjacima.

Vizualne kvalitete

Lokacija UPOV-a predviđena je unutar Centralne gospodarske zone na lokaciji brodogradilišta Heli (Avangard). Planirani UPOV bit će vizualno izložen no same građevine neće predstavljati kontrast s ostalim sadržajima uz obalu (tvornica Calucem, brodogradilište Uljanik, skladišni kapaciteti Ina

trgovine, teretna luka Molocarbon, Tehnomont i dr.) niti sa sivim pozadinskim volumenima stambenih zgrada. Razmještaj i oblik građevina na lokaciji bit će izmijenjen, no s obzirom na sadašnje stanje lokacije te promjene neće predstavljati značajniji odmak od trenutnog stanja. Najveći utjecaj na vizualne značajke imat će objekt baklje kao novi vertikalno izdužen element u prostoru. Utjecaj je moguće ublažiti bojama fasade i krovova koji odgovaraju okolnoj arhitekturi. S obzirom da su trenutno prisutne plave fasade objekata vrlo uočljive i odstupaju od okolnog okruženja uz ovakve mjere mogu se očekivati i pozitivni utjecaji na vizualne kvalitete lokacije.

Postrojenje za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ utjecati će na vizualne kvalitete u obliku nastanka novog pravilnog volumena u prostoru koji će bojom, strukturom, teksturuom i formom odudarati od dosadašnjeg stanju u prostoru. Time će se lokalno promijeniti krajobrazni karakter područja (prirodni krajobrazi).

2.8 UTJECAJ NA KULTURNO-POVIJESNU BAŠTINU

Gustoća i smještaj arheoloških lokaliteta u zoni izravnog utjecaja čine ovu kategoriju kulturne baštine posebno ugroženom. Gusta arheološka topografija gradske jezgre i okolnog područja, otvara mogućnost otkrića novih arheoloških lokaliteta tijekom zemljanih radova. Zbog toga je potrebno obaviti prethodno arheološki pregled trase projektiranih kolektora i ostalih objekata sustava na pozicijama gdje je to moguće (dolina Pragranda i trase novih mreža po prigradskim naseljima), a u skladu s nalazima prije izvođenja zemljanih radova i prethodna arheološka istraživanja. Arheološki pregled trasa provodi se tijekom izrade projekta dokumentacija a uključuje pregled postojeće baze podataka kulturno-povijesne baštine, obilazak trasa cjevovoda te iskapanje sondažnih jaraka.

Kulturno-povijesna cjelina grada Pule, graditeljski sklopovi i povijesne građevine (stambene, industrijske i građevine niskogradnje), te posebice prsten obrambenih utvrda austrougarske ratne luke Pula smještene su u zoni izravnog i neizravnog utjecaja, te su izloženi različitim stupnjevima ugroženosti. Fizički će biti ugroženi tijekom izvođenja zahvata radom teških strojeva i kamionskog prometa. Stupanj njihove ugroženosti može procijeniti programom dugoročnog praćenja promjene stanja, a umanjiti uvažavanjem svih sigurnosnih mjera tijekom iskopa i radova na polaganju cjevovoda.

Uvažavanjem konzervatorskih uvjeta nadležnog Konzervatorskog odjela u Puli za pozornim iskopom i radovima pod konzervatorskim nadzorom moguće je smanjiti negativan utjecaj izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - Centar (UPOV) na lokaciji „Stoja“ te izgradnje, obnove, nadogradnje i prilagodbe sustava odvodnje i vodoopskrbe aglomeracije Pula Centar.

Predviđenim sustavom mjera zaštite moguće je ukloniti izravne konfliktne situacije u prostoru i negativan utjecaj na baštinu prvenstveno stoga jer se većina cjevovoda polaže uz već postojeću infrastrukturu, ali zbog dubine iskopa posebno je ugrožena je arheološka baština.

Tijekom korištenja

Kulturno-povijesna cjelina grada Pule izgradnjom UPOV Stoja s pripadajućim magistralnim sustavima odvodnje neće biti ugrožena u zoni s izravnim i neizravnim utjecajem tijekom upotrebe ukoliko se poštuju konzervatorski uvjeti.

Novi građevinski zahvati u zoni utjecaja i očekivane promjene mogli bi izazvati negativni utjecaj na stanje arheoloških lokaliteta (direktna fizička ugroženost) ukoliko se ne izvrše prethodna arheološka

istraživanja, stalan arheološki nadzor, te zaštita pronađenih nalaza uz dosljedno provođenje konzervatorskih uvjeta. Konačnu ocjenu utjecaja moguće je dati provođenjem programa praćenja promjena stanja. Ispunjenjem svega navedenog utjecaj na arheološku baštinu mogao bi biti minimaliziran.

Ocjenu utjecaja na povijesne građevine i ostalu kulturnu baštinu moguće je dati provođenjem programa praćenja promjena stanja kojeg će provoditi nadležni konzervatorski odjel i lokale komunalne službe u sklopu svojih nadležnosti.

2.9 UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI

Tijekom izgradnje zahvata

Radovi na rekonstrukciji sustava vodoopskrbe (djelomično) i odvodnje (poglavito) biti će vremenski ograničeni s obzirom da radovi kratko traju i izvode se u zasebnim dionicama čime se smanjuje rasprostranjenost utjecaja. Pogotovo stoga što se u prilikama gdje je to moguće koristi relining, metoda uvlačenja plastične cijevi u postojeći, propusni sustav, na koji način nema iskopa ili je on minimalan. Magistralni cjevovodi pragraunde i šijanski kolektori su nešto dugotrajniji u izvedbi dok izgradnja UPOV-a traje dulji vremenski period, približno jednu i pol godine, pri čemu je i sam utjecaj dugotrajniji i veća smetnja stanovništvu u blizini UPOV-a. Situacija je dodatno složena jer su prve izgrađene stambene kuće na samoj granici UPOV-a.

Negativni utjecaji na stanovništvo tijekom izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje i UPOV-a očitovati će se prvenstveno u: nastajanju prašine i ispušnih plinova prilikom izvedbe radova, povećanoj razini buke te pri izgradnji mreže cjevovoda smetnjama pri normalnom kretanju ljudi.

Nastajanje prašine i ispušnih plinova tijekom izgradnje utječe na smanjenje kvalitete zraka, a time i na smanjenje kvalitete stanovanja u području izvođenja radova. Ipak, budući se radi o kratkotrajnom i prostorno ograničenom utjecaju, utjecaj se smatra zanemarivim.

Povećana razina buke također utječe na smanjenje kvalitete života u području izvođenja radova.

Smetnje pri normalnom kretanju ljudi uključuju smetnje pri pješačkom prometu i lokalnom cestovnom prometu (nemogućnost korištenja garaža, vlastitih dvorišta) ljudi na području izvođenja radova.

Navedeni utjecaji detaljnije su razrađeni u pripadajućim poglavljima Studije te se sukladno tome donosi zaključak da neće biti značajnog utjecaja planiranog zahvata na stanovništvo.

Tijekom korištenja zahvata

U normalnom radu sustava odvodnje i UPOV-a mogući su negativni utjecaji neugodnih mirisa koji uvelike ovisi o meteorološkim prilikama (temperaturi i tlaku zraka, jačini i smjeru strujanja vjetra). Također mogući su utjecaji uslijed povećane razine buke. Sukladno poglavljima Studije u kojima su navedeni utjecaji detaljnije razrađeni donesen je zaključak da utjecaji neće biti značajni.

Povećanje priključenosti na sustav javne odvodnje s učinkovitijim pročišćavanjem otpadnih voda pozitivno će utjecati na stanje voda, mora i okoliša budući da će se smanjiti nekontrolirano ispuštanje

nepročišćenih komunalnih voda u okoliš koje predstavljaju veliki faktor u onečišćenju voda i mora. Time će se smanjiti razina prijetnje vodi koja se koristi za vodoopskrbu, ljudsku potrošnju i kupanje.

Stoga će poboljšanje sustava odvodnje te učinkovito pročišćavanje otpadnih voda imati pozitivan utjecaj u smislu poboljšanja kvalitete okoliša i zdravlja ljudi na području aglomeracije Pula Centar.

Dodatni pozitivni utjecaj na ljudsko zdravlje biti će uslijed razvoja vodoopskrbne mreže te povećane priključenosti na sanitarno ispravnu vode za piće.

2.10 UTJECAJ NA PROMET I INFRASTRUKTURU

Tijekom izgradnje zahvata

Dio planirane rekonstrukcije nalazi se također u sklopu gradskih prometnica. Zbog prolaza kamiona i strojeva potrebnih za izgradnju/rekonstrukciju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Pula Sjever može doći do oštećenja prvenstveno lokalnih prometnica. Pri izvođenju radova na rekonstrukciji/izgradnji može doći do oštećenja nekih od komunalnih instalacija, čime bi se mogla prekinuti opskrba vodom ili energijom jednog ili više objekata. Procjena je da će se utjecaj rekonstrukcije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda očitovati u privremenim i povremenim promjenama prema zatečenom stanju, uslijed povećane učestalosti izlazaka vozila s lokacije i uključivanja u promet, kako vozila za dovoz građevinskog materijala tako i vozila za prijevoz radnika. Iz tog razloga prilikom rekonstrukcije i izgradnje sustava odvodnje te izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda zbog mehanizacije i ljudi može potencijalno doći do zakrčenja cesta u okolišu gradilišta.

Također za vrijeme izvođenja radova izgradnje/rekonstrukcije sustava odvodnje otpadnih voda s područja zahvata uz ili u asfaltiranim prometnicama može doći do ometanja u odvijanju prometa. Moguće su znatnije količine zemlje i ostalog građevnog materijala na prometnicama i poteškoće u odvijanju prometa i eventualna oštećenja prometnica i zastoji (uslijed prevrtanja kamiona, rasipanja materijala, sudara i sl.).

Sva opterećenja prometne mreže i eventualno moguće poteškoće u odvijanju prometa, utjecaji su koji će se događati isključivo za vrijeme izgradnje građevina i dovoza građevinskog materijala na lokaciju, ali koji će nestati po završetku radova, odnosno ograničenog su trajanja.

Također su mogući negativni utjecaji na elemente vodoopskrbne, elektroopskrbne ili telekomunikacijske mreže odnosno mreže sustava odvodnje i to u slučaju mehaničkog oštećenja elemenata vodoopskrbe i posredno do onečišćenja pitke vode, odnosno oštećenja elektroopskrbnih, plinoopskrbnih i telekomunikacijskih vodova i kanala, osobito na mjestima gdje se planirani sustav vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda križa, vodi paralelno ili samo mjestimično približavaju elementima infrastrukturnih sustava. Svi negativni utjecaji mogu se izbjeći pravilnom organizacijom građenja, poštivanjem i uzimanjem u obzir posebnih uvjeta građenja dobivenih od strane pojedinih institucija prilikom ishoda pojedinih dozvola te uz poštivanje važećih zakonskih propisa i pravila građevinske, prometne, elektrotehničke i strojarske struke.

Tijekom korištenja zahvata

Na lokaciji planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda očekuje se pojačan promet prema i od UPOV-a.

To se temelji na tome da se očekuje dolazak cisterni za prihvata sadržaja septičkih jama i odlazak istih – ispražnjenih. Također predviđa se odvoz trju posebnih vozila za transport ugušćenog mulja na lokaciju Kaštijun na dnevnoj bazi i dakako dolazak praznih takvih vozila dnevno. Tu treba pribrojiti dolazak desetak osobnih automobila zaposlenika na UPOV-u dnevno, dok je dovoz materijala za rad UPOV-a, polielektrolita, maziva i goriva te zamjenske robe i robe za tekuće održavanje rijedak.

Obzirom na posebna pravila regulacije prometa na prilaznim prometnicama, neminovno negativan utjecaj na promet ocijenjen je kao minimalno negativan i u prihvatljivim granicama za zonu planiranog zahvata. To znači, da u redovnom radu, promet vozila, u i iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda neće utjecati na normalno odvijanje prometa na području zahvata. Negativni utjecaji na odvijanje prometa uslijed rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda mogući su jedino u slučaju akcidenata kada može doći do prevrtanja, sudara, zakrčenja prometa i drugih akcidenata koji mogu remetiti normalno odvijanje prometa.

2.11 UTJECAJ NA KAKVOĆU ZRAKA

Utjecaj transportnih potreba

Prilikom transporta sadržaja septičkih jama od korisnika do uređaja te dehidriranog mulja od uređaja do postrojenja za obradu istog moguće je da dođe do invazije neugodnih mirisa na trasama kojim kamioni prolaze. Ovaj problem lako se eliminira korištenjem hermetički zatvorenih kamion cisterni te zatvorenih kamiona. Emisije ispušnih plinova (prvenstveno CO₂) prilikom transporta niske su jer se radi o malom broju kamiona dnevno (cca. 11) i malim udaljenostima (cca. 7 km) stoga se utjecaj transporta na kvalitetu zraka smatra zanemarivim.

Modelirane disperzije mirisnih tvari

U cilju određivanja utjecaja na kakvoću zraka provedeno je modeliranje disperzije emisija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji „Stoja“, konkretno provedeno je modeliranje emisija mirisnih tvari H₂S, NH₃ te merkaptana, do kojih dolazi u uvjetima normalnog pogona postrojenja UPOV-a na lokaciji „Stoja“, tako i slučaju ispada iz pogona filtracijske jedinice.

Za određivanje prizemnih koncentracija korišten je Gaussovski stacionarni model za točkaste izvore, koji uzima u obzir konfiguraciju terena te zadane meteorološke podatke.

Analiza je provedena za uvjete normalnog pogona postrojenja UPOV Stoja te za slučaj ispada iz pogona filtracijske jedinice.

Simulacijom najgoreg mogućeg scenarija obuhvaćene su sve kombinacije smjera i brzine vjetera te stabilnosti atmosfere, a kao rezultat se prikazuju maksimalne vrijednosti u svakom pojedinom receptoru. Kako je već naglašeno dobivena slika ne može dogoditi u stvarnosti jer maksimalna koncentracija u različitim receptorima nastaje pri različitim kombinacijama smjera i brzine vjetera te stabilnosti atmosfere.

Rezultati analize pokazuju da za scenarij normalnog rada postrojenja UPOV-a Stoja, ne očekuje se pojava neugodnih mirisa izvan kruga postrojenja.

Za slučaj ispada radne i rezervne filtracijske jedinice, rezultati pokazuju da prizemne koncentracije polutanata u određenim receptorima prelaze granicu osjeta, ali ipak čak ni u tom scenariju ne dolazi do ugrožavanja ljudskog zdravlja odnosno značajnijeg narušavanja kvalitete zraka. Prema tome, s obzirom na iznimno malu vjerojatnost ispada obiju filtracijskih jedinica uz istovremenu pojavu nepogodnih meteoroloških uvjeta, dobiveni rezultati su zadovoljavajući.

Ipak, za scenarij ispada obiju filtracijskih jedinica dodatno je provedena analiza karakterističnih meteoroloških scenarija. Obuhvaćena su tri slučaja: slučaj bure (sjeveroistočnog vjetra), slučaj levanta (istočnog vjetra) i slučaj maestrala (sjeverozapadnog vjetra). Rezultati ove analize pokazuju da u karakterističnim meteorološkim scenarijima jedino prizemne koncentracije amonijaka prelaze granicu mirisa od $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ali na malom području niz vjetar (u sva tri karakteristična scenarija). Treba imati na umu da je očekivana koncentracija amonijaka, u slučaju ispada filtracijskih jedinica, u rasponu od $8 - 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ što je daleko ispod najviših preporučenih 24 satnih srednjih vrijednosti od strane WHO-a koje iznose $270 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a sama mogućnost da će do ovakve situacije doći, odnosno da će istovremeno doći do ispada obje filtracijske jedinice, iznimno mala. S druge strane područje u kojem se očekuje da će doći do prekoračenja granice osjeta je ograničeno na neposrednu okolinu UPOV-a na lokaciji „Stoja“.

Do pojave koncentracije sumporovodika iznad granice mirisa od $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($5 - 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) van kruga postrojenja UPOV-a na lokaciji „Stoja“ dolazi na zanemarivom području i to samo u slučaju maestrala.

2.12 UTJECAJ NA RAZINU BUKE

Izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Pule - centar planira se na lokaciji unutar poslovnog kompleksa luke uz obalu mora, na parceli okruženoj postojećim gospodarskim sadržajima s istočne i zapadne strane te ulicom Svetog Polikarpa s južne strane.

Pristup parceli zahvata bit će omogućen s južne strane, s ulice Svetog Polikarpa, pristupnom prometnicom duž susjednog poslovnog kompleksa.

Tijekom građenja

Tijekom pripremnih i građevinskih radova u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja, te teretnih vozila.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja u okolišu će se javljati buka postrojenja. Najugroženije bukom predmetnog zahvata će biti postojeći stambeni objekti smješteni duž ulice R. Katalinića Jeretova, na izdignutom terenu južno od planiranog zahvata.

Analiza lokacije i planiranih postrojenja pokazuje da će utjecaj buke zahvata na okoliš biti unutar zakonom dopuštenih granica.

2.13 POSTUPANJE S OTPADOM

Tijekom izgradnje

Do onečišćenja/opterećenja okoliša uslijed neprimjerenog postupanja s otpadom prilikom gradnje može se javiti radi neodgovarajućeg gospodarenja građevinskim, neopasnim proizvodnim i/ili opasnim otpadom, odnosno ukoliko se isti nepropisno odlaže i privremeno skladišti na okolne prirodne površine.

Da bi se spriječili negativni utjecaji na okoliš otpada koji nastaje pri izgradnji, ali i negativni utjecaji povezani s gospodarenje otpadom, potrebno je odvojeno prikupljanje različitih vrsta otpada, voditi evidenciju o nastanku i tijeku otpada te s otpadom gospodariti na način da se maksimalno materijalno i/ili energetski oporabi ili ponovno upotrijebi uz primjenu reda prvenstva gospodarenja otpadom. Neopasnim i opasnim otpadom treba gospodariti preko ovlaštenih pravnih osoba. Ovisno o vrsti otpada, uporabu ili obradu otpada potrebno je provesti u skladu s propisima vezanim za gospodarenje otpadom.

Osim otpada od građevinskih strojeva kao posljedica predviđenih radova na izgradnji i rekonstrukciji sustava vodoopskrbe i odvodnje nastajat će značajne količine materijala od iskopa. Iste se namjeravaju koristiti za zatrpavanje cjevovoda i čestica UPOV-a.

Građevinski otpad nastao tijekom izgradnje zbrinuti će se na lokacijama koje posjeduju potrebne dozvole sukladno zakonskim propisima koje će biti raspoložive tijekom izgradnje, putem ovlaštenih tvrtki za zbrinjavanje ovog tipa otpada. Zbrinjavanje građevinskog otpada s administrativnog područja Grada Pule moguće je u pulskoj Industrijskoj zoni, na lokaciji bivšeg Kamenoloma "Istragradnje" tj. u građevini za prihvata i uporabu inertnog građevinskog otpada "Vidrijan – Tivoli".

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, ovisno o mjestu nastanka, otpad možemo podijeliti na:

- otpad koji nastaje u tehnološkom procesu pročišćavanja otpadnih voda,
- otpad koji nastaje pri redovitom održavanju opreme i građevina UPOV-a,
- otpadne kemikalije iz obrade neugodnih mirisa,
- otpad koji nastaje pri čišćenju sustava odvodnje,
- komunalni otpad.

Sve vrste otpada, osim primarnog i viška biološkog mulja, nastaju i sada na postojećem uređaju Valkane, a proširenjem sustava odvodnje i povećanjem stope priključenosti domaćinstava količina tog otpada će se povećati. Izdvojeni krupni otpad (sa grubih i finih rešetki te mikrosita) i pijesak zbrinjavati će se kao otpad preko tvrtki koje imaju dozvolu za gospodarenje tih vrsta otpada, a izdvojene masnoće obrađivati će se zajedno sa muljem u anaerobnoj digestiji.

Osušeni mulj sa lokacije „Kaštijun“ će se prvenstveno, ukoliko će to biti moguće, zbrinjavati u postrojenjima na području RH (cementare, postrojenja za obradu otpada, ...). Ukoliko to neće biti moguće, do uspostave cjelovitog sustava gospodarenja muljem u RH će se osušeni mulj zbrinjavati u postrojenjima izvan granica RH.

Svaka pojedina vrstu otpada odvojeno će se sakupljati i skladištiti u za to namijenjenom prostoru, prema vrsti, svojstvu i agregatnom stanju, u spremnicima, voditi će se evidencija o nastanku i tijeku

otpada te će se predavati osobi ovlaštenoj za gospodarenje tom vrstom otpada uz propisanu prateću dokumentaciju.

Komunalni otpad nastajati će uslijed boravka zaposlenika na UPOV-u i ima minorni značaj pri određivanju utjecaja na okoliš predmetnog zahvata. Nastali komunalni otpad zbrinjavati će se preko lokalnog komunalnog poduzeća.

2.14 UTJECAJ U SLUČAJU NEKONTROLIRANIH DOGAĐAJA

U slučaju nekontroliranog događaja koji se može dogoditi prilikom izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje, UPOV-a na lokaciji „Stoja“ te postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“, a mogu ugroziti zdravlje i živote ljudi na gradilištu ili mogu prouzročiti znatnije materijalne štete u okolišu, nesreće koje se mogu očekivati su:

- požari na otvorenim površinama zbog nekontroliranog loženja vatre,
- tehnički požari u objektima,
- nesreće uslijed sudara, prevrtanja kamiona i/ili mehanizacije,
- nesreće prilikom manipulacije materijalom,
- nesreće prilikom rada sa strojevima
- nesreće uslijed nehotičnog curenja goriva prilikom punjenja transportnih sredstava i mehanizacije gorivom i mazivom, odnosno nehotičnog curenja sredstava na prostoru s kojeg je moguća odvodnja, a čišćenje nije osigurano suhim postupkom. Te se nesreće mogu dogoditi i uslijed neodgovarajućeg postupanja s gorivom i mazivom odnosno uslijed nemarnog odnosa zaposlenika prema okolišu,
- nesreće uzrokovane višom silom (udar groma, ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti i sl.), tehničkim kvarom i/ili ljudskom greškom.

Uslijed akcidentnih situacija mogući su utjecaji koji su prostorno i vremenski ograničeni a to su:

- negativan utjecaj na okoliš uslijed potresa i požara,
- negativan utjecaj uzrokovan prekidom rada uslijed kvarova opreme, nestručnog rukovanja, prekida napajanja električnom energijom i sl. Prekid rada može se pojaviti u bilo kojem dijelu sustava, a uzroci mogu biti različiti. U slučaju prekida rada opasnost od slabijeg rada sustava je znatno veća, u pogledu trajanja i utjecaja na okoliš. Može se očekivati kratkotrajno smanjenje kakvoće ispuštene vode, koje ne bi bitno utjecalo na promjene uvjeta staništa u prijamniku - moru,
- negativni utjecaj na podzemne vode zbog propusta u odvodnji, ukoliko ne funkcionira ili se ne održava sustav odvodnje oborinskih voda s područja uređaja za pročišćavanja i manipulativnih površina uređaja za pročišćavanje,
- negativan utjecaj na podzemne vode uslijed izlivanja goriva i maziva, neodgovarajućeg skladištenja sredstava za održavanje i diesel goriva za pogon agregate koji služi za napajanje nužne opreme kada dođe do ispada električne energije iz mreže,
- cijevi sustava vodoopskrbe odvodnje mogu puknuti uslijed slijeganja terena, pojave većih predmeta u sustavu odvodnje te prodorom korijenja drveća u sustav,

- pri potresima najjačeg intenziteta moguća su velika oštećenja (urušavanja) na cjevovodima, opremi i objektima koji služe za vodoopskrbu i odvodnju te pročišćavanje otpadnih voda. Pri takvim oštećenjima dolazi do istjecanja neobrađenih otpadnih voda u tlo i podzemne vode. Velika oštećenja na sustavu mogla bi dovesti do višegodišnjeg negativnog utjecaja jer bi popravak i sanacija trajali dugi vremenski period uz velika financijska ulaganja. Potresi takve jačine su na predmetnom području rijetki te nema potrebe za poduzimanjem dodatnih mjera za ublažavanje utjecaja prilikom potresa.

Sustav vodoopskrbe i odvodnje nije značajno ugrožen prilikom izbijanja požara. Takvi slučajevi su rijetki ali se događaju uglavnom uslijed izlivanja, slučajnog ili namjernog, zapaljivih tvari u kanalizaciju. Rjeđe do požara može doći uslijed razvijanja plinova uslijed anaerobne razgradnje organske tvari u kanalizaciji. Cjevovodi kojima se odvodi otpadna voda su ukopani pod zemljom, revizijska okna su izvedena iz materijala koji ne gori.

Jedina oštećenja moguća su na crpnim stanicama i UPOV-u i postrojenju solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem.

Na navedenim mjestima može doći i do nastanka požara koji su uzrokovani nepravilnim radom opreme i/ili nepravilnim radom ventilacijskog sustava kojima se odvođe otpadni plinovi od kojih su neki eksplozivni.

2.15 OPIS MOGUĆIH PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Gledajući vrstu, lokaciju i veličinu zahvata te prostorni doseg emisija koje nastaju prilikom izgradnje i korištenja sustava vodoopskrbe i odvodnje te pročišćavanja komunalnih otpadnih voda Pula Centar procijenjeno je da ne može doći do značajnih negativnih prekograničnog utjecaja zahvata na susjedne države.

3. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

3.1 _MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME I GRAĐENJA

OPĆE MJERE ZAŠTITE

1. Prije uspostave gradilišta izraditi Plan izvođenja radova te istim odrediti prostor za smještaj privremenih objekata, strojeva i opreme te prostora za privremeno skladištenje otpada, na način da što manje utječu na obližnja stambena naselja i sadržaje u okolnom prostoru.
2. Izraditi Projekt privremene regulacije cestovnog prometa za vrijeme izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje. Projektom regulirati organizaciju prometa kao i točke prilaza na postojeći prometni sustav te osigurati sve moguće kolizijske točke prilikom izgradnje/rekonstrukcije sustava vodoopskrbe i odvodnje te postojećeg prometnog sustava vodeći pritom računa o omogućavanju opskrbe i pristupa pojedinim građevinama.
3. Tijekom radova treba što manje utjecati na prostor izvan zone obuhvata radnog prostora. U najvećoj mogućoj mjeri potrebno je koristiti već postojeću mrežu putova, a nove formirati samo kada je to neizbježno. Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova treba dovesti u prvobitno stanje ili urediti u skladu s projektom parternog i krajobraznog uređenja.
4. Prilikom uklanjanja dijela postojećih građevina na lokaciji Valkane otpojiti sve instalacije prije početka radova. Sva otpajanja i izmještanja mreže izvršiti od strane ovlaštene institucije. Ukoliko su određeni priključci i instalacije izvedeni zajednički s građevinama koje se ne uklanjaju, prije rušenja izvesti njihovo razdvajanje.
5. Dozažni bazen i postojeće ispuste koji ostaju u funkciji na lokaciji Valkane, te pogonsku zgradu koja se nalazi u zoni izvođenja radova, a izvan zone rušenja, zaštititi od dinamičkih opterećenja strojeva koji će vršiti radove uklanjanja, te u tu svrhu predvidjeti odgovarajuće zaštite. Za odabranu tehnologiju rušenja primjenjivati samo strojno rušenje bez upotrebe eksploziva.
6. Materijal nastao iskopom u što većoj mjeri iskoristiti prilikom zatrpavanja cjevovoda i čestica UPOV-a.
7. U svrhu zaštite od poplava podići plato planiranog UPOV-a na lokaciji „Stoja“ na +3,00 mn.m..

MJERE ZAŠTITE SASTAVNICA OKOLIŠA

Mjere zaštite podzemnih voda i mora

1. Osigurati vodonepropusnost svih spojeva, kanala, okana i spremnika u planiranom sustavu vodoopskrbe te sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Prije početka korištenja provesti odgovarajuća ispitivanja vodonepropusnosti spojeva.
2. Spriječiti prodor goriva, ulja i masti i drugog opasnog otpada koji se koriste u postupku građenja, naročito kod iskopa i građenja u dubokim građevinskim jamama, vertikalno i lateralno u tlo i podzemne vode, pravilnim skladištenjem i manipulacijom, korištenjem istih i odlaganjem neutrošenih količina.

3. Za sve građevinske strojeve i ostale alate koje pokreću benzinski ili dizel motori, osigurati mjesto za parkiranje na nepropusnoj površini. Servisiranje, izmjenu i dopunu ulja i maziva, opskrbu gorivom, obavljati na nepropusnoj površini osiguranoj fiksnim i prijenosnim tankvanama.

Mjere zaštite tla

1. Višak materijala iz iskopa pri izgradnji skladištiti na posebno predviđenim lokacijama odvojeno od ostalih građevinskih materijala i građevnog otpada, u dogovoru s nadležnim tijelima.
2. Prilikom zemljanih radova humusni sloj privremeno odlagati i kasnije koristiti za završni sloj uređenja terena.

Mjere zaštite zraka

1. Sve građevine UPOV-a koje će se koristiti za pročišćavanje otpadnih voda i obradu mulja te postrojenje za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem izgraditi u zatvorenoj izvedbi.
2. Zatvorene objekte izvesti u sustavu podtlaka s pročišćavanjem izlaznog zraka.
3. U svrhu smanjenja količine emisija čestica prašine nastalih kretanjem teške mehanizacije potrebno je održavati radne površine, a neasfaltirane prometnice koje se koriste tijekom radova prskati vodom u slučaju povećane emisije prašine.

Mjere zaštite bioraznolikosti

1. Površine prirodnih staništa na trasi polaganja cjevovoda nakon zatrpavanja sanirati i dovesti u doprirodno stanje.
2. Planirati organizaciju gradilišta i izvođenje radova na način da se u što manjoj mjeri oštećuju rubna stabla i njihovo korijenje.
3. Radni pojas uz zaštićena područja park-šuma ("Šuma Busoler u Puli" i "Šuma Šijana kod Pule") ne smije ulaziti u zonu zaštite. Radovi se trebaju provoditi na način da se sva mehanizacija kreće i obavlja radove sa suprotne strane trase kojom prolazi planirani kolektor kako bi se umanjila mogućnost oštećenja šumske vegetacije zaštićenog područja.

Mjere zaštite krajobraza

1. Prilikom izgradnje UPOV-a postaviti baklju zatvorenog tipa u cilju smanjenja vizualne izloženosti.

MJERE ZAŠTITE KULTURNO-POVIJESNE BAŠTINE

1. Za bilo kakve zahvate na zaštićenoj ili evidentiranoj kulturnoj baštini kao i u njezinom neposrednom okolišu, potrebno je ishoditi stručno mišljenje, posebne uvjete odnosno suglasnost nadležnog Konzervatorskog odjela (KO) u Puli i poduzeti mjere zaštite kulturne baštine sukladno uvjetima.
2. U fazi izrade projektne dokumentacije predvidjeti sve radnje potrebne za optimalnu zaštitu kulturne baštine. Sve predradnje tijekom pripreme tj. izrade projektne dokumentacije (geomehnika, statički elaborati i sondažna arheološka istraživanja) moraju se objediniti u konzervatorski elaborat kojeg je potrebno izraditi za pojedine dionice sukladno uvjetima nadležnog konzervatorskog odjela. Rezultat predmetnih predradnji trebao bi biti temelj za izradu projektne dokumentacije za izvođenje sustava, te bi se istim minimalizirao negativan utjecaj na baštinu.
3. Prije svih budućih zahvata na izgradnji UPOV Stoja, mreže odvodnje i vodopskrbe moraju se provesti mjere zaštite koje uključuju: terenski pregled potencijalne lokacije zahvata i na temelju rezultata prema potrebi provođenje zaštitnih arheoloških istraživanja. Za graditeljsku baštinu potrebno je provesti dokumentiranje i evidenciju početnog „0“ stanja prije početak radova, te postupiti sukladno uvjetima nadležnog Konzervatorskog odjela.
4. Arheološka istraživanja prije izvođenja radova moraju se provesti u dijelovima arheološkog područja koji su potencijalno arheološki značajni. Predmetne lokacije biti će određene na osnovu izrađenog konzervatorskog elaborata, a sukladno uvjetima nadležnog konzervatorskog odjela.
5. Izvršitelj arheoloških radova dužan je prije početka radova ishoditi od nadležnog konzervatorskog odjela propisano rješenje o dozvoli za arheološke radove sukladno *Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara* i *Pravilniku o arheološkim istraživanjima*, te po završetku arheoloških radova, a najkasnije u roku tri mjeseca od dana završetka arheoloških radova dostaviti ovom Odjelu pisano izvješće o obavljenim arheološkim radovima.
6. Ovisno o vrsti i količini nalaza arheološki nadzor može prerasti u zaštitno arheološko iskopavanje tzv. ručnim iskopom do kraja kulturnog sloja a koje može prelaziti granice i dubinu predviđenog građevinskog zahvata, o čemu će odluku donijeti arheolog u nadzoru u suglasnosti s djelatnicima ovog Odjela.
7. Unutar arheoloških zona i kulturno-povijesne cjeline ili u njihovoj neposrednoj blizini sve radove voditi samo uz stalan arheološki nadzor, te konzervatorski nadzor nadležnog Konzervatorskog odjela.
8. U slučaju nailaska na vrijedne nepokretne nalaze (mozaici, crkve itd.) primijeniti tehnike premošćivanja te proširiti iskop i provesti kanalizaciju ispod objekta. Međutim u slučaju pronalaska izuzetno vrijednih nalaza nadležni Konzervatorski odjel može uvjetovati djelomičnu izmjenu projekta radi zaštite kulturnog dobra.
9. Prilikom radova unutar zaštićenih zona potrebno je zaštititi kulturna i arheološka dobra kao bi se izbjegla oštećenja.
10. Na dijelovima trase kolektora i kanala koji su projektirani na slobodnom prostoru (Pragrande) potrebno je prvo provesti sustavni arheološki pregled terena na cijelom radnom prostoru, s iskopom probnih sondi na pozicijama pronalazaka arheoloških artefakata. U slučaju pronalaska arheoloških nalaza i lokaliteta, bez odlaganja informirati nadležni Konzervatorski odjel.

11. Na dijelovima trase gdje će se provoditi mikrotuneliranje potrebno je provesti stalan arheološki nadzor zemljanog iskopa na mjestima gdje će biti okna zbog mogućeg pronalaska arheoloških nalaza. U slučaju pronalaska arheoloških nalaza i lokaliteta, bez odlaganja informirati nadležni Konzervatorski odjel.
12. Prilikom izgradnje nove mreže u prigradskim naseljima te postrojenja za solarno sušenje sa toplinskim dogrijavanjem mulja s uređaja na lokaciji „Kaštijun“, zemljani iskop provesti uz povremeni arheološki nadzor. U slučaju da se prilikom iskopa naiđe na dosad neotkrivene arheološke nalaze, radove je nužno prekinuti, te o navedenom obavijestiti nadležni Konzervatorski odjel koji će utvrditi daljnje mjere postupanja.
13. U slučaju prekida radova iz bilo kojeg razloga potrebno je osigurati hitne mjere zaštite nalaza prema uputama nadležnog arheologa i konzervatora.
14. Pri izgradnji zahvata, štititi i zračnu sliku prostora, tzv. petu fasadu, a osobito to vrijedi za prostor uz neposrednu obalu Pulskog zaljeva.
15. Prije početka radova potrebno je osigurati izvođenje arheološkog nadzora nad svim zemljanim radovima na čitavoj površini planiranog zahvata. Arheološki nadzor treba ugovoriti sa za to osposobljenom i ovlaštenom ustanovom ili pojedincem.

MJERE ZAŠTITE POSTOJEĆE INFRASTRUKTURE

1. U slučaju oštećenja postojećih putova i cesta tijekom izgradnje, obavijestiti nadležnu tvrtku za održavanje cesta.
2. U slučaju oštećenja ili prekida postojećih komunalnih instalacija tijekom izgradnje, obaviti popravak prema uputama i uz nadzor stručnih službi nadležne tvrtke.

MJERE ZAŠTITE OD UTJECAJA OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Mjere gospodarenja otpadom

1. Prilikom izvođenja radova (izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - Centar na lokaciji „Stoja“ (UPOV Stoja), izgradnje, obnove, nadogradnje i prilagodbe sustava odvodnje i vodoopskrbe, izgradnje postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“ te uklanjanja dijela postojećih građevina na lokaciji Valkane) svaku nastalu pojedinu vrstu otpada odvojeno sakupljati i skladištiti u za to namijenjenom prostoru, prema vrsti, svojstvu i agregatnom stanju, u spremnicima, voditi evidenciju o nastanku i tijeku otpada te predati osobi ovlaštenoj za gospodarenje tom vrstom otpada uz propisanu prateću dokumentaciju.

Mjere zaštite od buke

1. Pri izradi projektne dokumentacije, za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljena u Studiji o utjecaju na okoliš.
Najviše dopuštene razine buke koja se u okolišu javljaju kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznose:

- 49 dB(A) danju odnosno 35 dB(A) noću uz najbliže stambene objekte (referentna točka V1);
 - 80 dB(A) danju i noću na granici kompleksa UPOV (referentne točke Gx).
2. Tijekom građevinskih radova zaštita od buke primarno se ostvaruje kroz organizaciju gradilišta te korištenjem malobučnih građevinskih strojeva i uređaja.
 3. Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtijeva tehnologija, tijekom noći.

Mjere zaštite u slučaju nekontroliranih događaja

1. U slučaju izlivanja opasnih tvari odmah poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg razlivanja, u potpunosti očistiti onečišćenu površinu tj. odstraniti onečišćeno tlo, a njegovo zbrinjavanje povjeriti ovlaštenoj osobi.

3.2 MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

MJERE ZAŠTITE SASTAVNICA OKOLIŠA

Mjere zaštite podzemnih voda i mora

1. Prije puštanja u rad, ispitati vodonepropusnost cjelovitog sustava.
2. Tijekom korištenja ispitivati vodonepropusnost cijelog sustava u zakonski propisanim intervalima putem ovlaštene osobe.
3. Oborinske vode sa skladišnih i manipulativnih površina uređaja odvoditi kontrolirano zatvorenim sustavom odvodnje na ulaznu građevinu UPOV-a. Same površine trebaju biti vodonepropusne.
4. Sustav odvodnje oborinskih voda sa skladišnih i manipulativnih površina provjeravati na vodonepropusnost.
5. Redovito prati i čistiti manipulativni prostor oko UPOV-a.
6. Osigurati priručna sredstva za brzu intervenciju u slučaju izlivanja opasnih tvari.
7. U slučaju odstupanja, povećanja koncentracija pokazatelja u odnosu na uobičajene vrijednosti i godišnje oscilacije kakvoće podzemne vode prilikom praćenja stanja kakvoće podzemnih voda na lokaciji UPOV-a, odmah poduzeti potrebna istraživanja na pronalaženju uzroka i izvora onečišćenja.
8. Kemikalije koje se koriste na UPOV-u treba skladištiti i koristiti prema napatku proizvođača u spremnicima sukladno zakonskim odredbama i propisima.

MJERE ZAŠTITE KULTURNO-POVIJESNE BAŠTINE

1. U slučaju kvarova na vodoopskrbnoj i mreži odvodnje koji zahtijevaju iskop izvan područja izvedenih radova na zahvatu, bez odlaganja informirati nadležni Konzervatorski odjel koji će sudjelovati u izradi mjera sanacije istih, prema potrebi.

MJERE ZAŠTITE OD UTJECAJA OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Mjere gospodarenja otpadom

1. Svaku pojedinu vrstu otpada odvojeno sakupljati i skladištiti u za to namijenjenom prostoru, prema vrsti, svojstvu i agregatnom stanju, u spremnicima, voditi evidenciju o nastanku i tijeku otpada te predati osobi ovlaštenoj za gospodarenje tom vrstom otpada uz propisanu prateću dokumentaciju.
2. Mulj koji se proizvede na UPOV-u, dehidrirati na centrifugama do min. 22%ST, odvoziti u odgovarajućim hermetički zatvorenim kamion cisternama te zatvorenim kamionima na lokaciju „Kaštijun“ te tamo obrađivati solarnim sušenjem mulja s toplinskim dogrijavanjem do 85%ST.

Mjere zaštite od buke

1. Postrojenja i uređaje redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

Mjere zaštite u slučaju nekontroliranih događaja

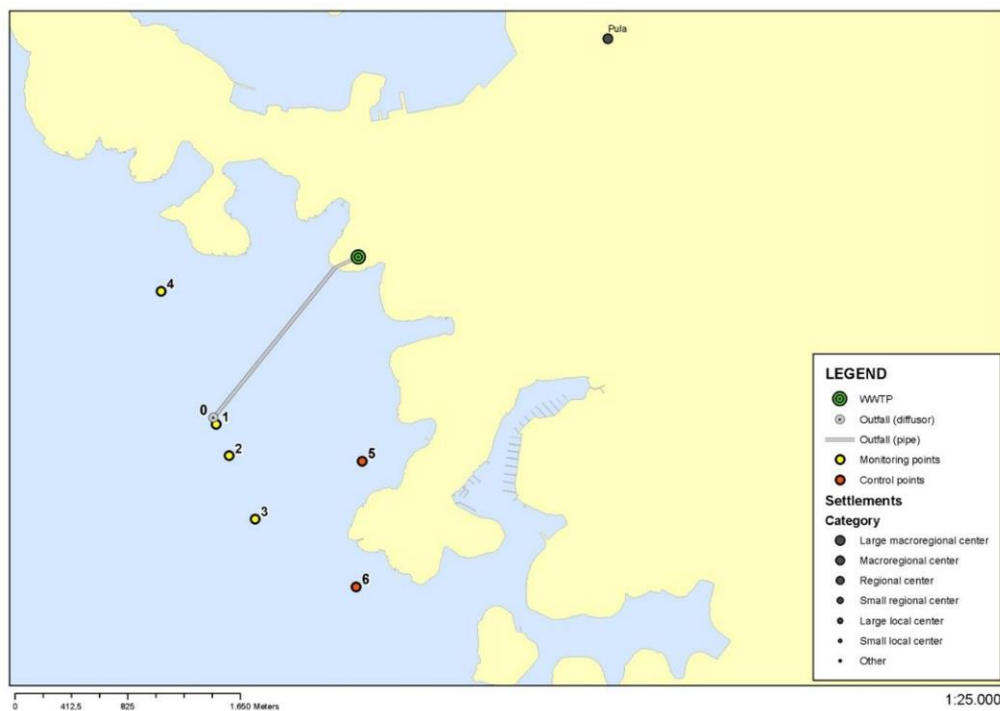
1. U slučaju kvara na UPOV-u, otpadne vode treba preusmjeriti na odgovarajuće obilazne vodove do konačnog ispusta te o tome obavijestiti nadležne institucije.
2. Za potrebe rada UPOV-a u izvanrednim okolnostima, osigurati pokretne crpne agregate s vlastitim izvorom energije.
3. U slučaju ispuštanja naftnih derivata, tehničkih ulja i masti iz strojeva i vozila potrebno je osigurati određenu količinu priručnih sredstava za brzu intervenciju. U slučaju intervencije onečišćeni materijal treba zbrinuti kao opasni otpad putem ovlaštene institucije.
4. Izraditi Operativni plan interventnih mjera zaštite voda u slučaju iznenadnog onečišćenja.

3.3 PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Praćenje stanja voda

1. Nakon izgradnje, odnosno tijekom rada UPOV-a, Program praćenja stanja okoliša mora obuhvatiti sljedeće: kakvoću efluenta (otpadne vode na izlazu iz UPOV-a te oborinske vode na ulazu Šijanskog kolektora u more) i kakvoću vode priobalnog mora.
2. Kakvoću efluenta s UPOV-a te otpadnih voda (oborinskih voda) na ulazu Šijanskog kolektora u more pratiti se u skladu s pravilnikom koji propisuje granične vrijednosti emisija otpadnih voda.
3. Programom praćenja stanja okoliša uzeti uzorke iz kojih se može iščitati ekološko stanje i njegove promjene:
 - u stupcu morske vode mjeriti: temperaturu, salinitet, zasićenje kisikom, koncentraciju hranjivih soli (amonijak NH_4^+ , nitrat NO_3^- , nitrit NO_2^- , ortofosfat PO_4^{3-} , ortosilikat SiO_4^{3-}) i koncentraciju klorofila a. Uzorkovati na postajama P1 i P2 na dubinama od 0 m, 5 m, 10 m i pridnenom sloju. Na postajama dodatno mjeriti prozornost (Secchi ploča) te vertikalni profil CTD sondom (t, S, O_2 , propusnost svjetla i fluorescencija). Uzorkovati četiri puta godišnje (sezonski).

- na jednoj postaji niz dominantno strujanje uzimaju se uzorci za analizu kvalitativnog i kvantitativnog sastava makrozoobentosa primjenom M-AMBI indeksa za procjenu ekološkog stanja. Uzorke se prikuplja Van Veen grabilom u doba najvećeg utjecaja (konac rujna/početak listopada).
 - stanje morskih staništa obalnog pojasa prati se Carlit metodom (Nikolić i dr., 2013.) tijekom proljeća.
 - dodatno u morskom sedimentu jednom godišnje na postaji gdje i kada se prati sastav makrozoobentosa mjeri se koncentracija organskog ugljika, ukupnog dušika i ukupnog fosfora u površinskom sloju sedimenta do dubine 2 cm te profil redoks potencijala od površinskog sloja sedimenta do dubine 10 cm (svakih 1 cm) ako je moguće obzirom na sastav sedimenta (pijesak).
6. U slučaju povećanja bioloških učinaka onečišćujućih tvari aktivirati njihovo sustavno praćenje u vodi i sedimentu i istražiti zašto je došlo do njihovog povećanja.



Slika 1. Lokacije postaja za mjerenje kakvoće mora

Tablica 1. Opis lokacija postaja za mjerenje kakvoće mora u odnosu na ispuste i kopno

Station type ID	Longitude	Latitude	Distance from the outfall (m)	Distance from nearest land (m)	Distance from mainland (m)
0	13° 48' 51,821" E	44° 50' 37,216" N	0	1181	1181
1	13° 48' 52,723" E	44° 50' 35,728" N	50	1206	1206
2	13° 48' 57,234" E	44° 50' 28,290" N	300	1013	1013
3	13° 49' 6,254" E	44° 50' 13,413" N	800	684	684
4	13° 48' 33,776" E	44° 51' 6,968" N	1000	393	393
5	13° 49' 41,628" E	44° 50' 27,486" N	1134	237	237
6	13° 49' 40,212" E	44° 49' 57,713" N	1617	269	269

Monitoring stations

*Postaja P1 je broj 3 a P2 broj 4.

Praćenje razine buke

1. Ukoliko se tijekom izvođenja zahvata ukaže potreba za izvođenjem građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, provesti mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom najugroženijeg postojećeg stambenog objekta.
Mjerenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.
2. Tijekom korištenja, buku mjeriti na referentnim točkama prema Studiji (V1 uz najizloženiji stambeni objekt te G1-G4 na granici parcele zahvata) i elaboratu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.
3. Prva mjerenja provesti tijekom probnog rada postrojenja. Nakon toga, kontrolirana mjerenja razine buke treba provoditi u vremenskim razmacima od dvije godine na granici zahvata prema najbližim stambenim objektima te dodatno pri izmjeni dominantnih izvora buke postrojenja.
4. Mjerenja provoditi za vrijeme rada svih postrojenja/uređaja nazivnom snagom.

Praćenje kvalitete zraka

1. Tijekom probnog rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda provesti mjerenje vrijednosti imisijskih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), u kontaktnoj zoni UPOV-a, na dvije (ili jednoj reprezentativnoj) lokacije najbliže stambenim objektima te odabrane od strane ovlaštenog mjeritelja. Mjerenja provoditi najmanje jednom u svakom godišnjem dobu (u pravilnim intervalima, svaka 3 mjeseca).

Mjerenje mora trajati u kontinuitetu najmanje 15 dana, a treba uključivati sljedeće parametre:

- amonijak,
- sumporovodik,
- merkaptane te
- meteorološke parametre (brzina i smjer vjetera, temperatura zraka, vlaga u zraku, količinu oborina).

Nakon prve godine rada, tijekom korištenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda mjerenja provoditi jednom godišnje u ljetnom razdoblju, također u kontinuitetu najmanje 15 dana.

Ako rezultati mjerenja nisu u skladnosti sa zakonskim odredbama, u što kraćem roku poduzeti mjere za smanjenje emisija onečišćenja do propisanih graničnih vrijednosti.

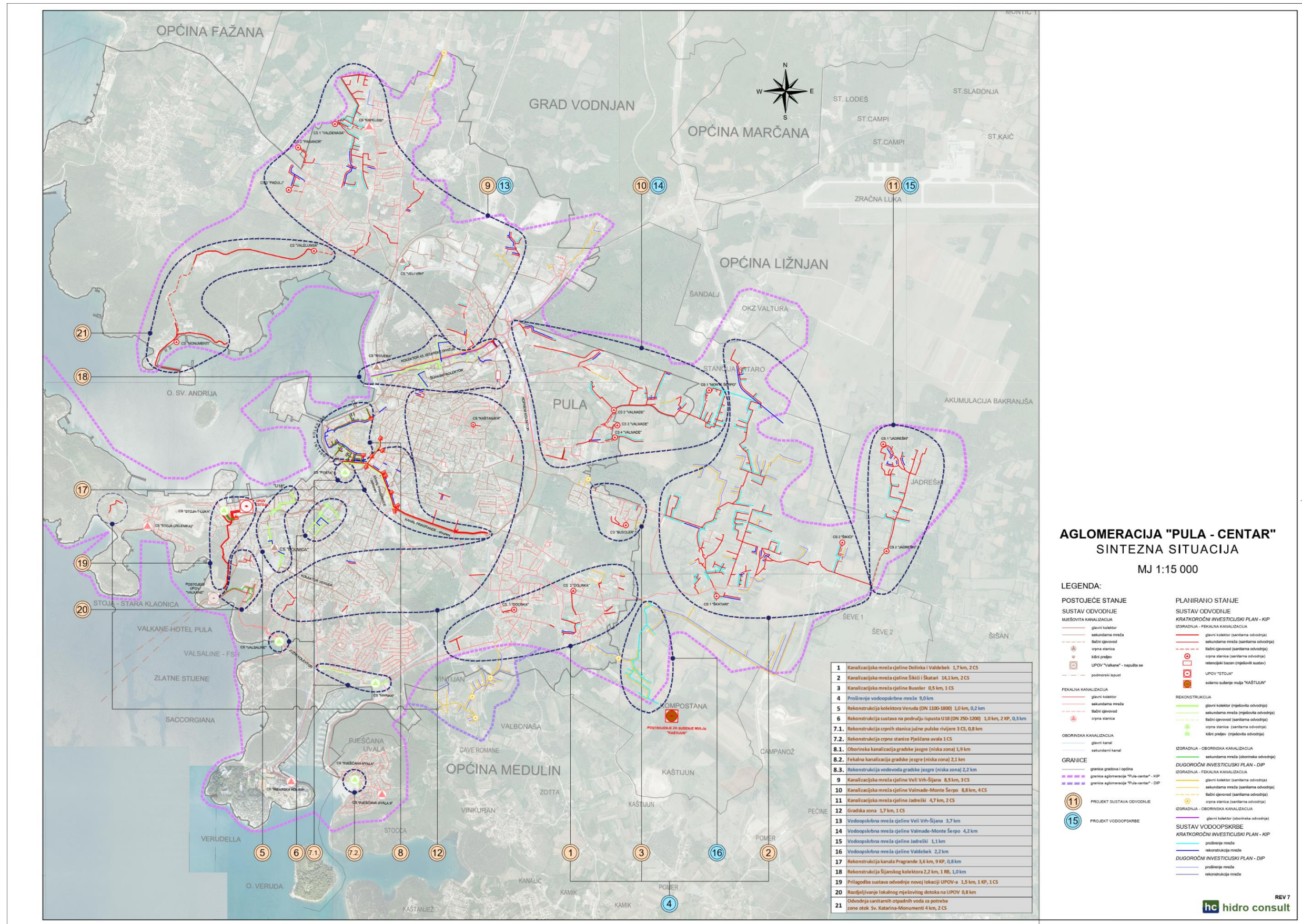
2. Tijekom probnog rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u ljetnom i zimskom razdoblju potrebno je provesti mjerenja emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora (na ispustima pročišćenog zraka uređaja za pročišćavanje te postrojenju za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem), u trajanju od najmanje 10 dana.
3. Na temelju prvog mjerenja utvrditi potrebu i učestalost daljnjeg mjerenja emisija onečišćujućih tvari na ispustima uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem.
4. Provoditi mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora – ispusta iz kogeneracijskog postrojenja, jednom godišnje. Izvor emisija onečišćujućih tvari u zrak je plinski motor s unutarnjim izgaranjem na bioplin.
5. Potrebu i učestalost daljnjeg mjerenja imisijskih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), kao i emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora prilagoditi u slučaju učestalih pritužbi lokalnog stanovništva na neugodne mirise.

Program praćenja za gospodarenje otpadom

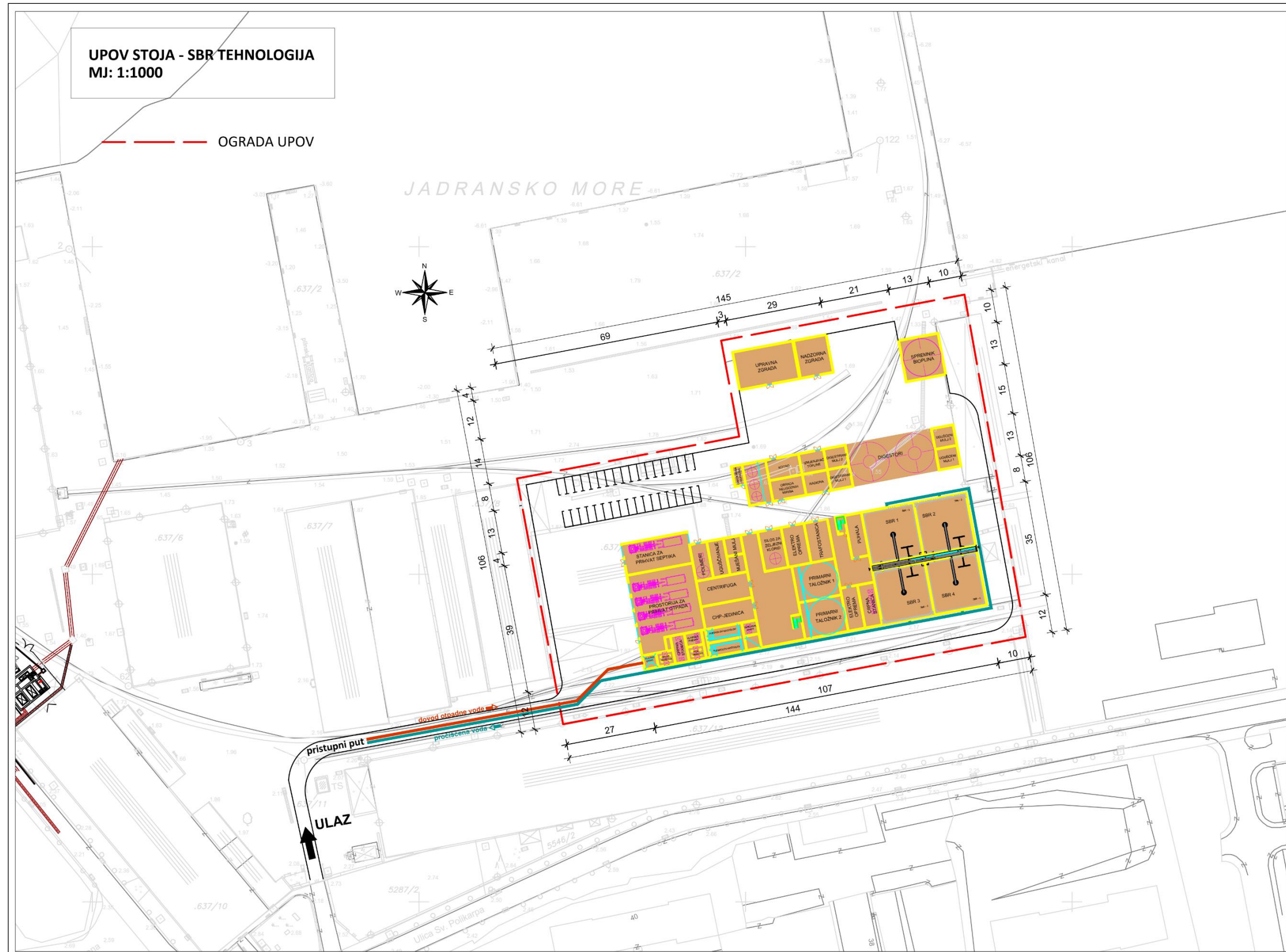
1. Voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada za svaku vrstu otpada, a koji se sastoji od obrasca očevidnika i pratećih listova za pojedinu vrstu otpada.
2. Jednom godišnje raditi analizu osušenog mulja s ciljem utvrđivanja njegovih fizikalno kemijskih svojstava te analizu koja je potrebna za termičku obradu mulja prema važećim propisima. Analizu mulja mora provesti ovlašteni laboratorij za ispitivanje otpada.

4. PRIJEDLOG OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA NA OKOLIŠ

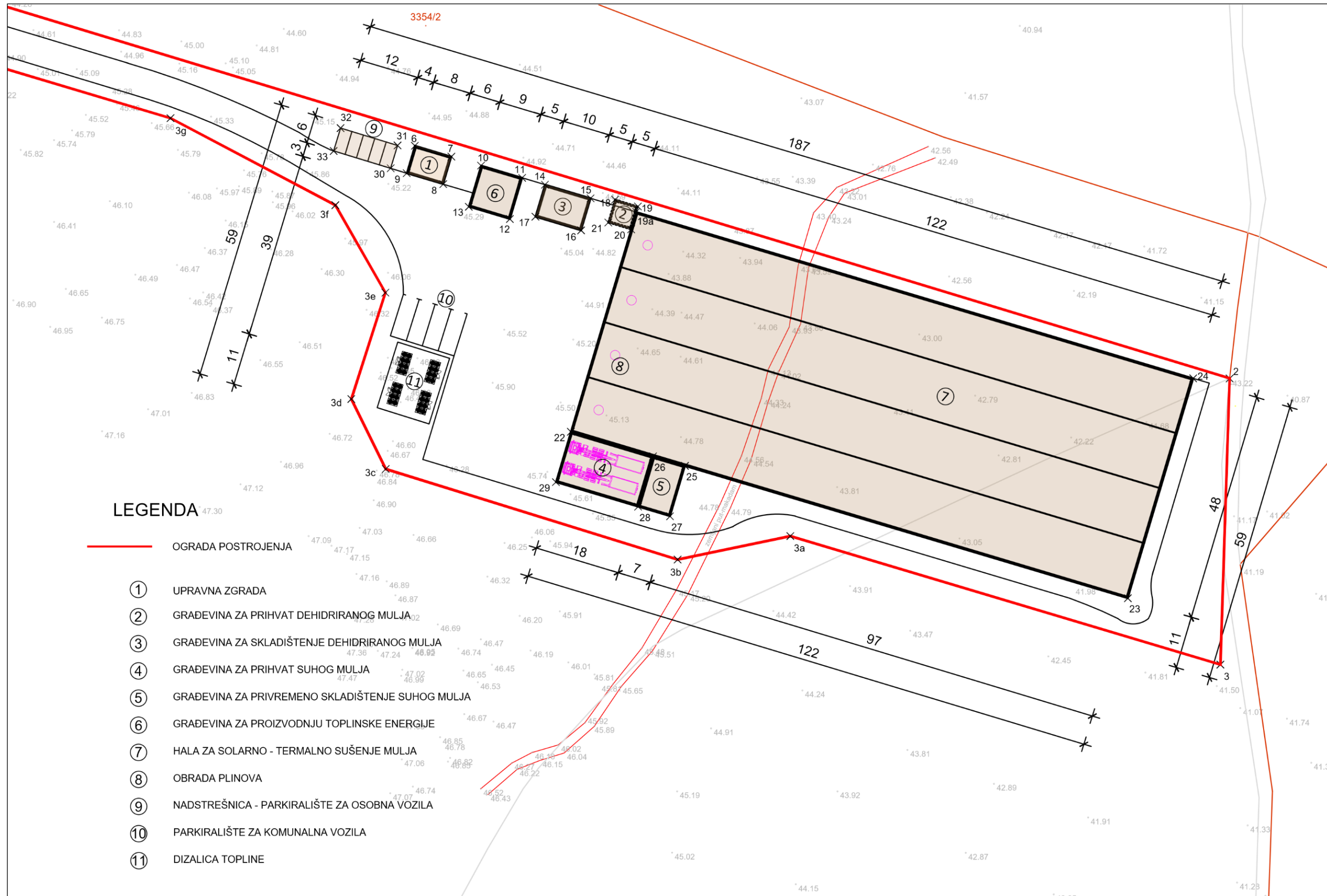
Obzirom na karakter zahvata i analizirane utjecaje, uz obavezno ispunjavanje uvjeta provođenja predviđenih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, predmetni zahvat „**Sustav vodoopskrbe i sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Pula Centar**“ koji uključuje izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Pule - Centar na lokaciji „Stoja“, izgradnju, obnovu, nadogradnju i prilagodbu sustava odvodnje i vodoopskrbe aglomeracije Pula Centar, te izgradnju postrojenja za solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“, može se smatrati prihvatljivim za okoliš.



Prilog 1. Sintezna situacija – Aglomeracija „PULA- CENTAR“, M 1:15.000



Prilog 2. Situacijski prikaz UPOV – a „Stoja“ (SBR i digestija mulja), M: 1 : 1000



Prilog 4. Situacijski prikaz - Solarno sušenje mulja s toplinskim dogrijavanjem na lokaciji „Kaštijun“, M: 1 : 1000