

PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA I KANALIZACIJSKI SUSTAV GRADA VISA

Gradnja kanalizacijskog sustava

S površinom od 90,3 četvorna kilometra, duljinom obale od približno 77 kilometara, s najvišim vrhom Hum 587 metara, s gotovo 5000 stanovnika (i naseljima: grad Vis, grad Komiža, Podselje, Marinje Zemlje, Podšpilje i Podstražje), s udaljenošću od Splita do "lanterne" Stončica 31 nautičku milju, Vis kao pučinski otok pripada blagu Jadrana koje se još uvijek pomalo stidljivo pokazuje svijetu. Možda upravo u tome i jest sreća jer je Vis zbog duge izolacije od ostatka svijeta koliko-toliko ostao pošteđen, barem od masovne izgradnje betonskih apartmana. Ipak u ovo posljednje vrijeme, dok su se na drugim otocima gradile mastodontske priobalne kuće, grad Vis je gradio kanalizacijski sustav. Svi su objekti izgrađeni i pušteni u rad 2003., a onda se nastavilo s intenzivnom gradnjom tzv. sekundarne kanalizacije, koja će otpadnim vodama "puniti" kanalizacijski sustav

WASTE WATER PURIFICATION AND SEWERAGE SYSTEM OF THE TOWN OF VIS

Until recently, the town of Vis discharged the totality of its waste water into the sea of its wide port, which is why the sea water was locally unsuitable for bathing. To counter this difficulty, the municipality decided to build a sewerage system equipped with an appropriate purification device. As this town's houses are confined to a narrow and long coastal strip, the ring-shaped system of sewers was built around the entire waterfront. For the same reason, two separate subsystems with two purification devices were built in uninhabited zones in the west and east portions of the port. The waste water is purified by mechanical pre-treatment and is then carried via subsea outlets far away into the open sea. Currently, the secondary sewerage is under construction so that for the time being not all inhabitants are able to benefit from this amenity. The new sewerage is of high significance to Vis which has always been an attractive tourist destination. The logical continuation of this activity would be the restoration of the sewerage system for the town of Komiža which is situated on the other side of the island.

kako bi cijela investicija bila svrhovita i isplativa. Grad Komiža kao drugo veliko naselje na otoku Visu i dalje se služi postojećom kanalizacijskom mrežom koju bi, kad se prikupi dovoljno novca, trebalo temeljito rekonstruirati. Ujedno bi morali izgraditi novi podmorski ispust dug 1300 m, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda i još dvije crpne stanice

te osim stanovnika Komiže na to priključiti i hotel *Biševo*. Posao projektiranja dogradnje i rekonstrukcije sustava povjeren je *Hidroingu* iz Splita.

U turističkoj ponudi, posebno onoj koja se pruža razmaženim nautičarima, to je za cijeli otok značilo velik iskorak jer se uspjelo planskom odvodnjom i pročišćavanjem otpadnih voda sačuvati rijetko viđenu ljepotu. A da bi sve bilo što isplativije i racionalnije, osnovano je i zajedničko komunalno poduzeće sa sjedištem u Komiži koje se i dosad brinulo o komunalnim potrebama otoka. Kako nam je rekao tehnički voditelj Komunalnog poduzeća Stašenko Dorotić, građ. teh., još su u fazi svladavanja brojnih osnivačkih problema koji više pripadaju međusobnim otočkim nadmetanjima, a manje potrebi za racionalnim gospodarenjem postojećim resursima. Kada se i to konačno prevlada, drevna će Issa, na kojoj su ladanjske dane provodili i mornari iz stare Grčke, ostati i biti još blištavijim biserom Jadrana.

Prije odvodnje otpadnih voda valjalo je nekako riješiti i vodoopskrbu na otoku. Doduše, priča je prije kojih 30 godina krenula sasvim drugačije,



Pogled na dio uvale grada Visa



Uvala i grad Komiza

regionalnim vodovodom Cetina, Brač, Šolta i Hvar, s najboljim namjerama da voda podmorskim cjevovodom dopre do Visa. Namjere su bile jedno, a mogućnosti sasvim drugo, pa je vodovod "ostao" na Hvaru. U međuvremenu je značajno porasla potrošnja vode na svim tim otocima pa više nema smisla polagati podmorski cjevovod dok se na Cetini ne napravi "poštenu" vodozahvat koji će zadovoljiti potrebe za vodom na svim otocima. Zato se Vis već nekoliko godina suočava s problemima nedostatka vode, jer je zaista malo 36 l/s, koliko najviše može dati otočki izvor. Za normalan bi život trebalo 60 l/s. Tijekom nekoliko poratnih turističkih sezona problem su rješavali redukcijama vode, a time su i gosti i nautičari bili zadovoljni jer ih nisu posebno ni uočavali. Potom se krenulo u obnovu i rekonstrukciju otočne vodovodne mreže da bi se smanjili gubici (što znači ilegalno uzimanje vode za zalijevanje polja u vrijeme redukcije) pa se stanje nešto malo poboljšalo. U Komunalnom poduzeću tvrde da su dvije prethodne sezone bile podnošljive, a sezona 2005. će pokazati što i kako dalje.

Dva kanalizacijska podsustava

Prostrana ali zatvorena viška uvala morala se podijeliti u dva kanalizacijska podsustava. Razvođe dvaju slivova nalazi se u središnjem dijelu grada. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda kanalizacijskog sustava za podsustav Luka smješten je u uvali Stonca, koja se nalazi na njezinoj zapadnoj strani, gotovo kilometar od središta mjesta. Uređaj se nalazi na udaljenosti 50 m od obale, na padini brda, na visini od 10 m iznad mora. U blizini uređaja nema nikakvih drugih građevina. Cijelo to područje nije planirano za stambenu izgradnju, već za sportske i rekreativne sadržaje.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda za podsustav Kut smješten je na istočnoj strani Viške uvale, blizu Češke vile, potpuno izvan naseljenog mjesta. Udaljen je također 50 m od mora, u šumi i na lokaciji koja je prirodnom stijenom zaklonjena od lokalnoga makadamskog puta koji ujedno služi i za pristup uređaju. U blizini nema kuća za stanovanje, osim Češke vile koja je udaljena stotinjak metara i još čeka pravu turističku namjenu, ali kakva god

bila, uređaj joj neće niti moći smetati. Podmorski su ispusti za oba podsustava dugački približno 700 m.

Kanalizacijski sustav grada Visa počeo se intenzivno graditi 1996. godine. Izgradnja je glavnih objekata sustava, koji se sastoji od glavnih gravitacijskih i tlačnih kolektora, sedam crpnih stanica, dva uređaja te dva podmorska ispusta završena 2003. godine. Izgradnjom sekundarne kanalizacijske mreže priključeno je 80 posto svih potrošača vode na sustav za odvodnju i pročišćavanje. More za kupanje u viškoj vali ocijenjeno kao more II. kategorije, jer oni koji nisu priključeni na sustav svoje su cijevi "uboli" neovlašteno i tako napravili vlastite ispuste u more. U sljedeće dvije do tri godine svi se oni moraju priključiti na kanalizacijski sustav.

Prema najnovijem popisu stanovništva na području grada Visa živi 1930 stanovnika. Računa se da povremeno na području grada boravi dodatnih 1000 stanovnika (vlasnici kuća koji dolaze uglavnom vikendom i praznicima) te 2000 turista. Tako je ukupan broj stanovnika i turista u ljetnoj sezoni procijenjen na 5000. Od toga broja na podsustav Luka otpada 64 posto (ili 1700 stanovnika i 1500 turista), a na podsustav Kut 36 posto (ili 1300 stanovnika i 500 turista).

Glavni su potrošači vode hoteli *Issa*, *Tamaris* i drugi turistički objekti, a njih je većina već spojena na sustav javne odvodnje. Prije gradnje cjelovitog sustava odvodnje otpadnih voda grada Visa postojao je neobičan mješoviti sustav odvodnje, što znači da su otpadne vode i oborinske vode dobrim dijelom odlazile u priobalno more zajedničkim izravnim ispustima, a dijelom odvojenim kolektorima sekundarne kanalizacije također izravno u Višku luku. To je imalo za posljednju degradaciju obalnog mora koje je jednim svojim dijelom bilo neupotrebljivo za kupanje. Sada je glavni kolektor kanalizacijskog

sustava grada Visa, u koji se skuplja sva gradska otpadna voda, prstenasto položen uokolo gradske luke. Tim se sustavom sva otpadna voda, dijelom gravitacijski a dijelom tlačnjem crpnim stanicama, odvodi do krajeva više uvala te preko podmorskih ispusta ispušta u otvoreno more.

Uređaji za pročišćavanje

Kolektor je najvećim dijelom smješten u trupu ceste koja prolazi viškom rivom i dalje uz obalu do istočnih i zapadnih krajeva uvala. Sve se otpadne vode podsustava Luka kanalizacijskim kolektorom, gravitacijski ili tlačnjem preko četiri crpne stanice

di se dakako o tzv. sekundarnoj kanalizaciji, ali je to još jedna potvrda da će se svi priključiti na primarni kanalizacijski sustav.

Uređaji za pročišćavanje izgrađeni su kao fina sita s prešom u zatvorenom spremniku. Za slučaj nepredviđenih i incidentnih situacija (prekid električne energije ili neizmjereno velik dotok oborinskih voda), projektirani su preljevni objekti koji reguliraju dotoke vode na uređaje. Za slučaj nestanka električne energije, što na otocima i nije baš rijetka pojava, nabavljena su i dva pokretna agregata koji će se prema potrebi priključivati na crpne stanice i uređaje.



Ugradnja kolektora u središtu Visa

odvode na uređaj za pročišćavanje u uvali Stonca, a potom tlačnim cjevovodom i podmorskim ispustom u more na dubinu od približno 70 m.

Isto se tako otpadne vode podsustava Kut preko tri crpne stanice odvođe na istoimeni uređaj za pročišćavanje te dalje cjevovodom i podmorskim ispustom u more na dubinu veću od 60 m. *Hrvatske vode* su u suradnji s gradom Visom povjerile tvrtki *Vodoprivreda* radove u vrijednosti od 1,7 milijuna kuna za uređivanje kanalizacijske mreže do bivše vojarnje *Samorog*, čija će buduća namjena biti rekreacijski centar. Ra-

Podsustav Luka ima glavni kolektor dug 4053 m (koji se sastoji od gravitacijskih i tlačnih cjevovoda), tri crpne stanice (Luka, Prirovo i Stonca), uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (s finim sitom i prešom tipa *rotomat* koju je proizveo *Hans Huber*) za 3200 ekvivalent stanovnika (ES) te podmorski ispust dug 660 m (od polietilenskih cijevi visoke gustoće /PEHD/ od 6 bara) i difuzorom na dubini 70 m.

Podsustav Kut sastoji se od glavnog kolektora ukupne duljine 2306 m (s gravitacijskim i tlačnim dijelom), tri crpne stanice (Riva, Lučica i Češka



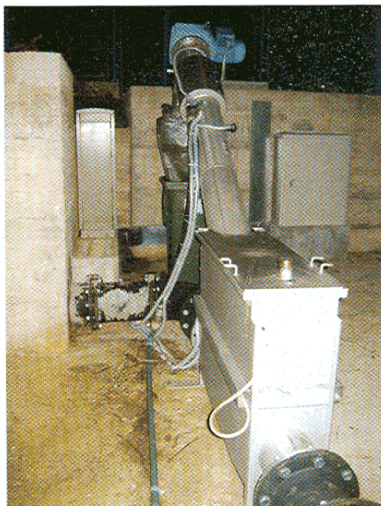
Ugradnja sekundarne kanalizacije

vila), uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (s finim sitom i prešom rotomat proizvođača *Hansa Hubera*) za 1800 ES i podmorskog ispusta dugog 773 m (s cijevima od 6 bara tlaka) i difuzorom na dubini od 65 m.

Kada se već obavlja tako velik posao, koji se uostalom na ovom otoku izvodio prvi put, bilo je vrlo važno odabrati i odgovarajući uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Tako u podacima možemo pročitati sljedeće: Za uređaj Luka odabrano je



Zatrpavanje kanalizacijskog kanala



Odlaganje krutog otpada

djelomično mehaničko pročišćavanje (predtretman) otpadnih voda. Fino sito s prešom, montirano u prihvatnom spremniku, postavljeno je u ograđenom betonskom platou blizu prometnice u koju je položen gravitacijski kolektor. Betonska se ravnina nalazi na nasipu ispod prometnice, kako bi se olakšala manipulacija izdvojenim otpadnim materijalom. Posebno se prilaznom stazom odnose plastične vreće do komunalnog vozila blizu uređaja. Tako se mogu iznositi vreće u kontejneru s kotačima. Na finom se situ iz otpadnih voda izdvaja sav organski i anorganski materijal koji je veći od 1-1,5 mm. Zadržani se otpadni materijal uz pomoć pužnice podiže u spiralnu prešu, gdje se zbija i dehidrira. Prešanjem se otpadnog materijala njegov obujam smanjuje za 40 posto, čime se smanjuju troškovi odvoženja i odlaganja. Dehidracijom se u obrađenom materijalu postiže koncentracija suhe tvari od oko 35 posto, što omogućuje lakšu manipulaciju i smanjuje neugodne mirise. Filtrat se iz spiralne preše vraća u spremnik, odnosno dalje otječe s djelomično pročišćenim otpadnim vodama. Stoga je najmanje predviđeno snižavanje organskog zagađenja otpadnih voda na mehaničkom predtretmanu između 5 i 10 posto. Za izbjegavanje ne-

ugodnih mirisa u blizini uređaja, fino sito i spiralna preša ugrađeni su u zatvoreni spremnik, tako da na uređaju nema otvorenih kanala ili revizijskih okana. Zatvoreni je spremnik s finim sitom opremljen i posebnom ventilacijskom cijevi. Kako bi se spriječilo skupljanje muha i gamadi, te ujedno olakšala manipulacija obrađenim otpadnim materijalom, on se odlaže u kontinuiranu zatvorenu plastičnu vreću smještenu u posebni kontejner. Automatski rad finog sita s prešom reguliraju u spremnik ugrađene sonde za registraciju razine otpadne vode ispred i iza sita. U sklopu električnog ormara za fino sito nalazi se i uklopni sat s pomoću kojega se sito, neovisno o automatici, povremeno uključuje u rad kako bi se iz spremnika uklonila sva otpadna voda.



Spremište z akrutu otpad

Za eventualni zastoj tijekom predtretmana (prekid rada finog sita, redovni servis), predviđeno je da revizijsko okno ispred objekta osigura prelijevanje prema podzemskom isplutu. Stoga je u njega ugrađena i pločasta zapornica. U normalnom su pogonu otpadne vode iz okna usmjerene prema finom situ. Na odvodu je pločasta zapornica s ručnim podizanjem, a spušta se u okvir samo u incidentnim situacijama. Zastoj u radu finog sita aktivira prelijev u oknu ispred predtretmana. Pri servisiranju zapornica se izvlači iz okvira koji vodi prema podzemskom isplutu i spušta u okvir za fino sito.

Preše na oba uređaja imaju kapacitet 28 l/s. Jedina je razlika u tome što se

iza uređaja Kut nalazi crpna stanica (CS) Češka vila koja crpi otpadne vode u podzemski isplut, dok iz uređaja Luka otpadne vode iz uređaja gravitacijski otječu u podzemski isplut.

Cjeloviti se kanalizacijski sustav grada Visa počeo graditi 1996., a do 2000. izrađena je projektna dokumentacija i dobivene sve potrebne dozvole. Najprije je izgrađeno 2600 m glavnih kolektora na podsustavu Luka te građevinski dio radova na crpnim stanicama za oba podsustava. Sredstvima ondašnjega Ministarstva obnove i razvitka nabavljene su sve kanalizacijske cijevi, električna i strojar-ska oprema za crpne stanice te dva uređaja za pročišćavanje. U razdoblju od 2000. do 2001. dvogodišnjim je ugovorom o sufinanciranju između Ministarstva javnih radova, obnove i graditeljstva, *Hrvatskih voda* i Županije splitsko-dalmatinske osiguran novac za završetak radova te je izgrađen preostali dio objekata. Svi su radovi završeni te su oba podsustava puštena u probni rad. Također je obavljen tehnički pregled i izdana uporabna dozvola za oba podsustava i od tog vremena sve radi upravo onako kako je bilo planirano.



Hotel Issa u Visu

Kvaliteta otpadnih voda

Rezultati redovitih ispitivanja kakvoće mora na lokacijama u viškoj luci (50 m od poluotoka Prirovo, na kupalištu Lučica-Kut i na Puntiću), koje je provelo Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja u 2003., pokazuju da je more na tim lokacijama prikladno za kupanje, odnosno da kvaliteta mora pripada u II. kategoriji, dakle među vode koje se mogu služiti za kupanje i rekreaciju.

Otpadne se vode ispuštaju u otvoreno obalno more koje se prema ustanovljenoj praksi svrstava u II. kategoriju (do donošenja Uredbe o klasifikaciji mora). Za projektiranje i gradnju sustava odvodnje grada Visa nisu obavljani nikakvi hidrografski istražni radovi, ali se zbog otvorenosti mora, jakih struja i izloženosti vjetrovima može zaključiti da takav način ispuštanja pročišćenih otpadnih voda ne zagađuje površinske slojeve mora.

Prema Smjernicama za primjenu Državnog plana za zaštitu voda (iz siječnja 2002.), obalno more u koje se ispuštaju otpadne vode grada Visa svrstano je u "manje osjetljiva područja". Pravilnikom o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 6/2001) određen je "odgovarajući" stupanj pročišćavanja za ispuštanje u more preko podzemskih ispusta u manje osjetljiva područja za uređaje ispod 10.000 ES. Može se stoga zaključiti da primijenjeni "prethodni stupanj pročišćavanja" na uređajima Luka i Kut zadovoljava zakonske kriterije i omogućuje kvalitetno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda. U protekloj turističkoj sezoni, dakle nakon završetka radova, s Visa u odgovarajuće službe Splitsko-dalmatinske županije nisu stizali nikakvi "signali" da more u viškom akvatoriju pokazuje bilo kakve znakove onečišćenosti.

Tehnički podaci

Odvojene krute tvari na uređajima odlažu se na gradskom odlagalištu na otoku. Godišnja je količina prikupljenog krutog otpada relativno mala i iznosi za uređaj Luka $6,5 \text{ m}^3$ na godinu, a za uređaj Kut 4 m^3 .

Uređaj se za svoj rad koristi električnom energijom. Prosječna je potrošnja električne energije na oba uređaja vrlo mala. S obzirom da na uređaje ne dolazi ukupna predviđena količina otpadnih voda, jer još nisu svi potrošači priključeni na sustav, može se pretpostaviti da će u punom radu prosječna ukupna potrošnja za oba uređaja zajedno biti približno 25 kWh na dan.

Izgradnjom cjelokupnog sustava odvodnje grada Visa stvoreni su uvjeti za odgovarajuće rješenje pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda koje je u skladu sa zakonskim zahtje-

vima. Stoga treba podsjetiti tko je sve gradio i projektirao viški kanalizacijski sustav. Dakle, projektnu je dokumentaciju izradio IGH d.d. iz Zagreba, i to glavne i izvedbene projekte za cijeli kanalizacijski sustav, podsustave i podmorske ispuste te projekte sekundarne kanalizacije. Hidroing d.o.o. iz Splita je izradio samo projekte usklađivanja postojećih instalacija grada Visa za područje Kuta, a Spliting d.o.o. iz Splita projekte svih elektroinstalacija i daljinskog nadzora i upravljanja.

Glavni je nadzorni inženjer za radove na glavnim objektima sustava bio Zoran Dodig, dipl. ing. građ. iz splitskog Hidroinga, a za radove na sekundarnoj kanalizaciji Ratko Mustić, dipl. ing. građ., iz Hrvatskih voda VGO Split. Radove na glavnim kolektorima, uređajima, crpnim stanicama i podzemskim ispustima izvodile su tvrtke Lavčević-Inženjering



Središte Visa u predvečerje

d.o.o. iz Splita i *Vodoprivreda Split* d.d. iz Solina, dok je radove na sekundarnoj mreži izvodilo poduzeće *Sopta* d.o.o. iz Podstrane.

U financiranju toga velikog posla bili su uključeni Ministarstvo obnove i razvitka odnosno poslije Ministarstvo javnih radova, obnove i graditeljstva, Županija splitsko-dalmatinska, a iskorišten je i zajam HBOR-a koji su kao svoju obvezu zajednički preuzeli grad Vis i *Hrvatske vode*. Ukupna je vrijednost svih radova bila 26 milijuna kuna

Neki podaci o Visu

Na kraju valja još dodati pokoji podatak o gradu Visu, koji je kao polis Issa bio prva organizirana država na području Jadrana, a osnovali su ga Grci u 6. st. pr. Krista. Proteklo je i više od 1000 godina od prvoga pisano spomena hrvatskog imena grada Visa pa se tako u Viškom muzeju, koji je smješten u austrijskoj utvrdi *Gospina baterija*, na izložbi predstavljaju svi eksponati vezani uz arheologiju, ribarstvo, građanski na

mještaj, brodogradnju, vinogradarstvo, narodnu nošnju i uporabne predmete najnovije povijesti.

Pjeskoviti otočni teren najbolje pogoduje razvoju vinogradarstva i stoga se viški vinogradi svrstavaju među najbolje u Dalmaciji. Danas je oko 20 posto obradive površine otoka prekriveno vinogradima. Od autohtonih sorti na Visu se uzgaja plavac mali (na viškim poljima i obnoncima te na otoku Biševu). Prosječna se koncentracija šećera kreće od 20 do 24 posto. Danas je plavac mali ugrožena vrsta jer čini svega oko 10 posto ukupnog uroda na otoku. Druga je autohtona viška sorta kurteloška koju je gotovo potpuno istisnula hibridna loza kuč. Na zapadnim dijelovima otoka i poljima prema Komiži uzgaja se rana sorta vugava. Dio se grožđa bere kasnije te dodatno suši na suncu da bi se postigla koncentracija šećera od 28 do 32 posto i od toga se proizvodi prošek. Od tropa nakon vrenja vina peče se

rakija lozovača. Na Visu se čista lozovača rabi uglavnom u pučkoj medicini, a za digestive različite trava- rice ljekovitog djelovanja. Blaga je klima uvjetovala nastanak jednog od rijetkih rasadnika palmi na hrvatskoj obali, a pogoduje i uzgoju agruma, iako zasad nije bilo pokušaja veće proizvodnje. Kanalizacija je uglavnom riješena. Potreba za napretkom u turizmu i poljoprivredi zahtijeva da Vis konačno dobije dovoljne količine vode. A sve su ostale mogućnosti već tu. Štoviše Vis postaje sve poželjnije turističko odredište. Razvojem suvremenih komunikacijskih tehnologija i brzih prijevoznih sredstava Vis je danas izgubio negdašnji golemi strateški značaj. No zahvaljujući svom položaju usred Jadrana i dugogodišnjoj zatvorenosti za strane turiste, otok Vis je uspio zadržati svoju ekološku čistoću.

Jadranka Samokovlija Dragičević
Snimci: Luka Dragičević i arhiv
Hrvatskih voda