

JADRANSKI PROJEKT I UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA CENTAR-ZADAR

Uvod

O Projektu zaštite od onečišćenja u priobalnom području (*Coastal Cities Pollution Control Project*), popularno nazvanom Jadranski projekt, u našoj smo rubrici *Zaštita okoliša* temeljito pisali u više navrata, općenito i o pojedinim projektima (*Građevinar* 7./2004., 12./2004., 11./2005., 7./2006.). No kako se bliži kraj I. faze toga golemoga projekta, koji mnogi zbog važnosti za ukupan razvitak Republike Hrvatske uspoređuju s gradnjom autocesta ili plinifikacijom, odlučili smo se ipak prikazati sve njegove dosadašnje domete, ali i jedno od najvećih pojedinačnih ulaganja – radove na zadarskom kanalizacijskom sustavu s podmorskim ispustom, rekonstrukcijom i dogradnjom postojećih kišnih preljeva i uređajem za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) Centar-Zadar.

Namjera je bila na jednome mjestu ujediniti sve ono što je dosad napravljeno i što se priprema u daljnjoj provedbi Jadranskog projekta, ali i posebno istaknuti činjenicu da će Zadar kao jedan od naših najvećih gradova (peti u Hrvatskoj i treći u obalnom pojasu) već krajem godine dobiti jedan od najsuvremenijih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na našem dijelu Jadrana, s prvim i drugim stupnjem pročišćavanja. Štoviše i dosadašnji su rezultati, čak i prije dovršetka uređaja za pročišćavanje, nakon izgradnje kanalizacijske mreže i uklanjanja brojnih izravnih ispusta u more, gotovo spektakularni. Nestali su svi neugodni mirisi iz uvale Jazine, a kupaci su se počeli slobodno kupati i na Novoj gradskoj rivi, što je još donedavno bilo praktički nezamislivo.

ADRIATIC PROJECT AND EFFLUENT PURIFICATION DEVICE FOR ZADAR CENTRE

The Adriatic Project is an abbreviated name used for the coastal sea pollution curbing project in the scope of which some fifty waste water purification systems will be installed in many towns along the coast and on islands. The first phase of this project, valued at € 280 million and co-financed through IBRD loans, is now nearing completion and preparations are already under way for the second phase. Some ten systems have been built, or are being built, within the first phase, and as many as 28 of them compete for financing to be raised for the second phase of the project. Works are almost done at the waste water purification system for the town of Zadar where, until recently, most waste waters have been discharged directly into the sea. In the meantime, many coastal sewers and pumping stations have been finished, and the waste water purification device for the Borik community has been put to use. An unpleasant smell is no longer felt on the coast, especially because waste waters are now partly purified before being discharged into the sea. A new undersea outfall has been built, and the purification centre with mechanical, chemical and biological purification capabilities, is now under construction. It is expected that the device will be put into trial operation in late 2008.

Jadranski projekt – nastanak i provođenje

O Jadranskom projektu razgovarali smo s Fani Bojanić, dipl. ing. građ., direktoricom tvrtke *Hrvatske vode Jadranski projekt (HVJP)* d.o.o. koju su za financiranje odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda osnovale *Hrvatske vode*. Ing. Fani Bojanić nedavno je imenovana na to mjesto, iako je od samih početaka bila uključena u provedbu Jadranskog projekta u sustavu *Hrvatskih voda* gdje je, također odnedavno, generalni direktor Jadranko Husarić, dipl. ing.

Sadržaj i ciljevi projekta

Međunarodna banka za obnovu i razvoj – *IBRD (International Bank for Reconstruction and Development)* ponudila je zajam Republici Hrvatskoj za financiranje i unapre-

đivanje sustava prikupljanja, transporta i pročišćavanja otpadnih voda duž jadranske obale i otoka. Pripreme su započele 2000. pa je usvojeno da će prednost imati racionalna i sociološko-gospodarski provediva tehnička rješenja, posebno ako se mogu graditi u fazama. Uočena je i potreba poboljšanja organizacijske i financijske učinkovitosti komunalnih poduzeća.

U pripremi je analizirano 980 naselja u 7 županija, na području koje prema popisu iz 2001. obuhvaća 1.133.892 stanovnika i gdje je na sustave javne odvodnje priključeno otprilike 50 posto. Zaključeno je da će odvodnja i pročišćavanje teći u 177 sustava, a za svaki su procijenjeni troškovi izgradnje. Svi su potom rangirani u tri faze. Osnovni su kriteriji bili veličina onečišćenja,

Gradilišta

osjetljivost prijarnika (recipijenta), turistički kapaciteti, izgrađenost sustava, razrađenost projektne dokumentacije, opća razvijenost (prednosti su imali nerazvijeni) te veličina ulaganja s obzirom na broj stanovnika, posebno u I. fazi izgradnje.

Ciljevi su programa u hrvatskom dijelu Jadrana bili zaštiti i očuvati kakvoću mora, stvoriti uvjete za siguran gospodarski razvoj usklađen sa zahtjevima zaštite okoliša te zadržavati i poboljšati dostignuti stupanj zaštite okoliša.

- institucionalno jačanje i upravljanje projektom (procjena 4,67 milijuna eura)
- jačanje nadzora kakvoće priobalnih voda (procjena 7,68 milijuna eura).



Istraživanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u naseljima na Jadranu

Dobivene su tako tri grupe. U prvu je uvršteno 36 projekata, uključujući i one čija je izgradnja već bila u tijeku. U drugoj je bilo 55 projekata, a preostali su bili u trećoj grupi čija se realizacija nije predviđala u prvim godinama provedbe projekta. Iz prve i druge skupine predloženo je 47 projekata, što je Vlada prihvatila 2002. godine.

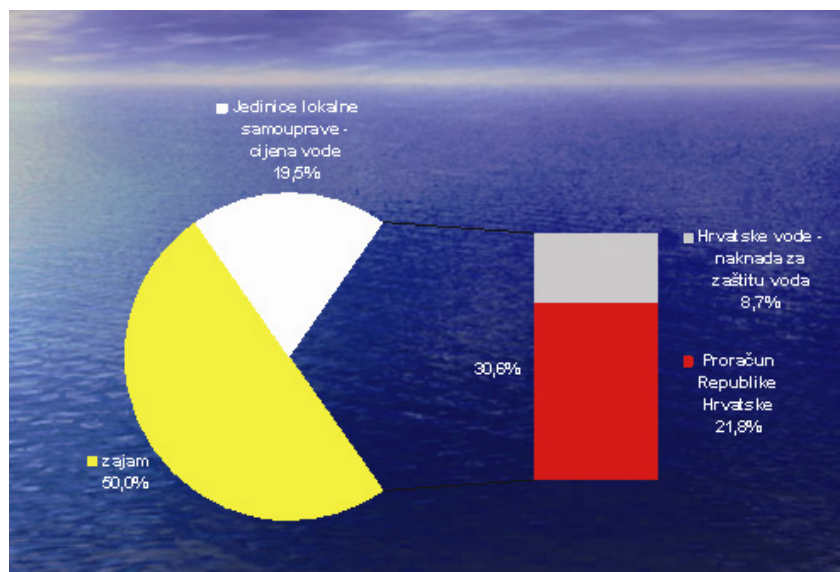
Potom su 2. srpnja 2004. Međunarodna banka za obnovu i razvoj i Vlada Republike Hrvatske sklopile ugovor o zajmu, a istodobno je potpisan i ugovor između IBRD-a i *Hrvatskih voda* o preuzimanju obveze provedbe projekta. Tada je i brigu o realizaciji preuzela posebno ustrojena jedinica – *HVJP*. Planirana je provedba u tri faze (prva od 2004. do 2008.), a ukupni su procijenjeni troškovi 280 milijuna eura (nešto više od 2 milijarde kuna), od čega u prvoj fazi 80 milijuna eura.

Program je podijeljen u tri posebna dijela:

- ulaganje u priobalnu infrastrukturu (procjena 61,65 milijuna eura)

Ulaganje u infrastrukturu uključuje gradnju sustava za pročišćavanje i ispuštanje otpadnih voda uz pomoć zajmova i namjenskih subvencija, a za kanalizaciju i ostale dijelove sustava predviđeno je financiranje iz lokalnih izvora, zajmova, dodataka na projekte ili doprinosima i izravnim ulaganjem *Hrvatskih voda* i državne vlasti. Institucionalno jačanje i bolje upravljanje predviđa financiranje opreme, tehničku pomoć i razne vrste izobrazbe radi kontrole onečišćenja voda, izradu projektne dokumentacije te ekoloških i socijalnih procjena za ulaganja. To ujedno znači i potpuno osposobljavanje tvrtke *HVJP* za provođenje projekta, njihovo ocjenjivanje, praćenje i financijsko upravljanje. Također predviđa i jačanje komunalnih poduzeća za bolje upravljanje, operativnu učinkovitost i financijsku održivost, ali i moguću ulazak privatnog kapitala.

Jačanje sustava nadzora predviđa poboljšanje laboratorija i u Ministar-



Udjeli u financiranju zajma za Jadranski projekt

stvu zaštite okoliša, prostornog uređenje i graditeljstva i u *Hrvatskim vodama*, radi ocjene utjecaja programa i učinkovitosti izgrađene infrastrukture, ali i djelovanja lokalnih zajednica i industrije te određivanje ukupne količine štetnih tvari koje se ispuštaju u Jadransko more. To ujedno znači i pouzdane podatke u podlogama onima koji donose odluke da usmjerenim ulaganjima dostignu razinu pročišćavanja prilagođenu europskim standardima.

Kako *IBRD* u projektima uvijek sudjeluje do najviše polovice ukupne svote, sasvim je razumljivo da drugu polovicu treba financirati iz domaćih izvora. Stoga u financiranju sudjeluje državni proračun sa 21,8 posto, *Hrvatske vode* iz naknade za zaštitu voda sa 8,7 posto i jedinice lokalne samouprave s komunalnim društvima s 19,5 posto. Svoj će dio komunalna društva osiguravati iz namjenskog povećanja cijene, koje prema odluci Vlade ne smije biti veće od 4 kune po prostornom metru vode, a tako će se poslije prikupljati financijska sredstva i za otplatu zajma. Ukupna će se vrijednost zajmova od 140 milijuna eura realizirati u razdoblju od približno 12 godina.

Realizacija I. faze

U I. fazi projekta potpisano je 11 ugovora za gradnju 10 sustava za odvodnju. U južnom se jadranskom području gradi 6 sustava (Zadar, Biogradska rivijera, Omiš i Dugi Rat, Rogoznica, Makarska te Opuzen), a 4 u sjevernom (Liburnijska rivijera, Novigrad, Pula i Rijeka). Tako je ugovorima pokriveno približno 90 posto financijskih sredstava I. faze.

Sustav je Biogradske rivijere predviđen za grad Biograd i općine Sv. Filip i Jakov, Turanj, Drage i Pakoštane. Iz Jadranskog se projekta financiraju uređaj prvog stupnja pročišćavanja za 27.000 ekvivalent stanovnika (ES) vrijedan 13 milijuna kuna,

podmorski ispust (8 milijuna kuna), crpne stanice (CS) *Kumenat*, *Jaz*, *Filip i Jakov*, *Turanj* i *Crvena luka*, s tlačno-gravitacijskim cjevovodima i dijelom sekundarne mreže (52 milijuna kuna). Podmorski ispust Biograda dosad je izgrađen u vrijednosti od gotovo 40 posto, ali ima prob-



Polaganje cijevi podmorskog ispusta u Biogradu

lema s neriješenim imovinsko-pravnim odnosima na čestici koja graniči s pomorskim dobrom. Gradi se i uređaj za pročišćavanje *Biograd-Kumenat* te crpne stanice i cjevovodi. Bilo je većih problema s ishođenjem građevinskih dozvola, što je uglavnom riješeno, s izuzetkom dijela pod-

sustava u Pakoštanima gdje je došlo do promjene projekta.

U Dugom Ratu postojao je dio kanalizacijske mreže u središnjem dijelu općine, a financira se gradnja 2 km cjevovoda i dvije crpne stanice. Nabavu opreme za zajednički uređaj za pročišćavanje sustava Omiš-Dugi Rat snosi općina Dugi Rat jer je prijašnju izgradnju u cijelosti podmirio grad Omiš. I u Omišu je kanalizacijski sustav bio djelomično izgrađen, s dijelovima glavne i sekundarne mreže te dugim podmorskim ispustom, pa je gotovo trećina stanovništva priključena na javnu odvodnju. Iz projekta se financira dovršetak građevinskih radova i oprema za zajednički uređaj prvog stupnja pročišćavanja za 32.000 ES (5,5 milijun kuna) te gradnja triju kolektora duga 4 km s crnim stanicama. Do travnja 2008. izvedeno je više od 20 posto predviđenih radova.

Općina Rogoznica ima djelomično izgrađen kanalizacijski sustav koji



Ušće Cetine u Omišu

prikuplja mali postotak otpadnih voda iz kućanstava i turističkih kapaciteta. Uređaj za pročišćavanje je izgrađen, a predviđeno je se dovrši kanalizacijska mreža i izgradi nekoliko crpnih stanica. Izrađena je projektna dokumentacija i potpisan ugovor za dva podsustava (u obalnom i otočkom dijelu), vrijedan 15 milijuna kuna. Dosad je ostvareno 50 posto predviđenih radova, a očekuje se da će u studenom 2008. I. faza sustava biti puštena u rad.



Gradnja kanalizacijskog sustava u Rogoznici

Kanalizacijski je sustav Makarske bio gotovo potpuno izgrađen i obuhvaća 95 posto stanovništva, a prikupljene se vode ispuštaju u more dugim podmorskim ispustom. Krajem devedesetih godina završen je građevinski dio radova za prvi stupanj pročišćavanja (50.000 ES), a Jadranski projekt financira nabavu opreme za pročišćavanje (5 milijuna kuna). Do kraja 2007. bila je ugrađena gotovo kompletna hidrotehnička oprema, a početkom 2008. izvedeni su svi za-



Oprema uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Makarskoj

vršni radovi i nakon probnog pogo- na uređaj je pušten u rad.

U Opuzenu nije bilo nikakve kanalizacijske mreže, a zajedničkim je ulaganjima državnog proračuna, *Hrvatskih voda* i općine financirana gradnja 5 km kanalizacijske mreže s dvije crpne stanice. Iz Jadranskog se projekta financira uređaj (3,4 milijuna kuna) i sekundarna mreža duga 2,4 km u starom dijelu grada. Uređaj je završen, ali nije pušten u probni rad zbog zastoja u drugim dijelovima projekta. Nakon završetka planiranih investicija na sustav će biti priključeno 2000 stanovnika, a na kraju će se s 18 km cjevovoda i 10 crpnih stanica koristiti 9000 ljudi.



Dio uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Opuzenu

Opatija je dijelom imala izgrađenu kanalizaciju, ali je za kompletnu zaštitu Liburnijske rivijere i zaleđa bilo potrebno izgraditi 10 km cijevnih kolektora za otpadne vode Opatije, Ičića, Lovrana i Medveje te nadograditi glavnu i sekundarnu mrežu s gradnjom i rekonstrukcijom 15 crpnih stanica.

Ukupno je zaključeno 37 ugovora, vrijednih 120 milijuna kuna, a veći je dio izgrađen ili je u završnoj fazi. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda bit će smješten u podzemnoj galeriji koja će imati dovoljne dimenzije za smještaj uređaja prvog i drugog stupnja pročišćavanja. U ovoj će se fazi ugraditi oprema za prvi stupanj pročišćavanja, za što je upravo u izradi natječajna dokumentacija odlučeno za izradu glavnog projekta i za izgradnju.

Novigrad u Istri ima izgrađenu kanalizacijsku mrežu koja prikuplja gotovo 60 posto otpadnih voda, ali se u more ispuštaju kratkim podmorskim ispustom bez ikakva pročišćavanja. Jadranski je projekt preuzeo financiranje sekundarne mreže u područjima Dajla i Sveti Benedikt te gradnju cjevovoda Strada Kontesa (5,9 km glavne i 2,8 km sekundarne mreže) vrijednog 6,1 milijun kuna. Potpisani su ugovori za uređaj s prvim i drugim stupnjem pročišćavanja (33.000 ES), CS *Pinetu* s kolektorima i podmorskim ispustom.

Pula otprilike ima razvijenu kanalizacijsku mrežu s uređajem za prethodno pročišćavanje na lokaciji Valkana i podmorskim ispustom. Ipak stari je dio grada ispuštao otpadne vode u gradsku luku, a nedostajali su i novi cjevovodi i crpne stanice. Potpisano je 7 izvođačkih ugovora za gradnju kolektora i crpnih stanica (41,3 milijuna kuna), a od toga je 5 projekata završeno. Obustavljeni su radovi na gradnji kolektora Pragranda i sanitarnog kolektora u Flacijusovoj ulici zbog arheoloških radova. Nastavak će uslijediti nakon izrade dodatne projektne dokumentacije za zaštitu građevne jame s posebnim uvjetima koji će omogućiti nastavak arheoloških istraživanja. Gradi se i CS *Stoja*, glavna crpna stanica u gradskom sustavu odvodnje (12,7 milijuna kuna). No i nakon završetka ostatak će problem malog kapaciteta postojećeg uređaja i potreba za novim transportnim cjevovodima.



Pogled iz zraka na luku u Puli

Naime sadašnji radovi neće pokriti sve što je potrebno za potpunu zaštitu pulskog zaljeva.

Rijeka ima razvijen sustav prikupljanja, pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda koji zadovoljava potrebe središnjega dijela grada. Otpadne se vode prikupljaju na Delti i nakon prethodnog pročišćavanja podmorskim ispustom ispuštaju u Kvarnerski zaljev. Jadranski projekt financira kanalizacijsku mrežu Grobinštine, u II. i III. zaštitnoj zoni gradskih izvora pitke vode, gdje se otpadne vode ispuštaju u septičke jame iako se radi o kraškom terenu. Dosad su ugovorena i izgrađena 3 dijela sustava (14,1 milijun kuna), raspisani natječajni za gradnju spojnog kolektora Orehovica-Rijeka (8,7 milijuna kuna), a pripremaju se natječajni za spojni kolektor između hidrotehničkog tunela i Orehovice te za kanalizacijski sustav naselja Pašac.

Sustav odvodnje grada Zadra bit će u nastavku posebno obrađen.

Uspješno se ostvaruju i programi motrenja (monitoringa) u nadležnosti Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva za poboljšanje mreže laboratorija za praćenje stanja i ocjene utjecaja provedbe programa na kakvoću priobalnih voda. Ugovor vrijedan 29 milijuna potpisan je u rujnu 2007., a tra-

je do travnja 2009. Vodeći partner u konzorciju, Građevinski fakultet u



Pogled na poluotok i središnji dio Zadra

Zagrebu, redovito predaje izvještaje, a o tom su problemu održane i dvije radionice – u Splitu i Rovinju. I monitoring u nadležnosti *Hrvatskih voda* (vrijedan 3,6 milijuna kuna) obavlja se vrlo uspješno, a vodeći je partner u konzorciju, Građevinsko-arhitektonski fakultet u Splitu, dosad izradio osnovne pokazatelje za 11 gradova uključenih u I. fazu projekta. Razmatra se i mogućnost poseb-

nog mjerenja iz aviona (*Hyper Spectral Data Flight Metode*), što bi pomoglo u otkrivanju točkastih zagađenja u obalnom moru.

Valja reći i da su izrađene studije o institucionalnom jačanju *HVJP-a* i komunalnih poduzeća koje se sada razmatraju u *Hrvatskim vodama*.

Najveći je problem u dosadašnjem provođenju projekta, a to je i posebno istaknula ing. Fani Bojanić, ishodjenje građevinskih dozvola koje su vezane uz pravo služnosti i postupke izvlaštenja zemljišnih čestica u vlasništvu Republike Hrvatske. To je posebno uočljivo na području grada Biograda i Novigrada, zbog čega se 12 mjeseci kasni s gradnjom uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta.

Pripreme za II. fazu projekta

Trenutačno se obavljaju pripreme za II. fazu Jadranskog projekta koja će trajati od 2008. do 2012. godine. Tu je znatno pripomogla darovnica nizozemske vlade od 2 milijuna eura koja je 2006. dodijeljena Jadranskom projektu. Tako je financirano 25 studija utjecaja na okoliš, 25 socijalnih studija i 20 tehničkih anali-

za izvodivosti sustava odvodnje, ali i druga projektna dokumentacija za projekte druge tranše zajma. Darovnica je poslužila i za financiranje izrade studije jačanja komunalnih poduzeća i HVJP-a te strateške procjene utjecaja projekta na kakvoću hrvatskih priobalnih voda.

U I. fazi projekta vrijednost je ugovorenih radova i usluga iznosila 435 milijuna kuna ili približno 74 posto od raspoloživih 580 milijuna kuna odnosno 80 milijuna eura. Do kraja listopada 2007. u izgradnju infrastrukturnih građevina bilo je uloženo približno 227 milijuna kuna ili 56 posto ugovorenih sredstava, a u programu vanjskog motrenja (monitoringa) Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva 10 milijuna kuna. Time je Jadranski projekt stekao uvjete za potpisivanje II. faze zajma od IBRD-a u iznosu od 60 milijuna eura, što znači da je ukupna vrijednost II. faze 120 milijuna eura, rekla nam je na kraju Fani Bojanić, direktorica HVJP d.o.o.

Od nje smo još saznali da je za II. fazu Jadranskog projekta predloženo 38 sustava odnosno potprojekata za pročišćavanje otpadnih voda, od če-

ga 18 u južnom i 20 u sjevernom Jadranu u ukupnoj vrijednosti od 169,04 milijuna eura ili približno 1,234 milijarde kuna. Kada se tome pribroje eventualne svote koje se moraju odvojiti za monitoring i za institucionalno jačanje komunalnih društava i HVJP-a, ispada da je to dvostruko više od predviđenih financijskih sredstava za realizaciju druge faze. Stoga je sasvim razumljivo, iako to direktorica nije izrijekom potvrdila, da će neki od potprojekata otpasti, biti umanjeni ili uključeni u III. fazu.

Na južnom su Jadranu predloženi: Zadar, Zaton-Rijeka dubrovačka-Elafiti, Vodice, Malostonski zaljev (Duboka-Klek-Ston), Orebić, Vela Luka, Hvar, Bol, Supetar, Metković, Mljet, Korčula, Gradac, Primošten, Sukošan-Bibinje, Župa dubrovačka, Nin-Privlaka, Betina-Murter i Pirovac-Tisno. Ukupna je vrijednost 71,99 milijuna eura, odnosno 524,7 milijuna kuna. Od njih su prema iznosima najveći sustavi Vodica (10,98 milijuna eura) i Zatona-Rijeke dubrovačke-Elafita (9,6 milijuna). Slijede Centar-Zadar (5,49 milijuna), Metković (5,35 milijuna) i Sukošan-

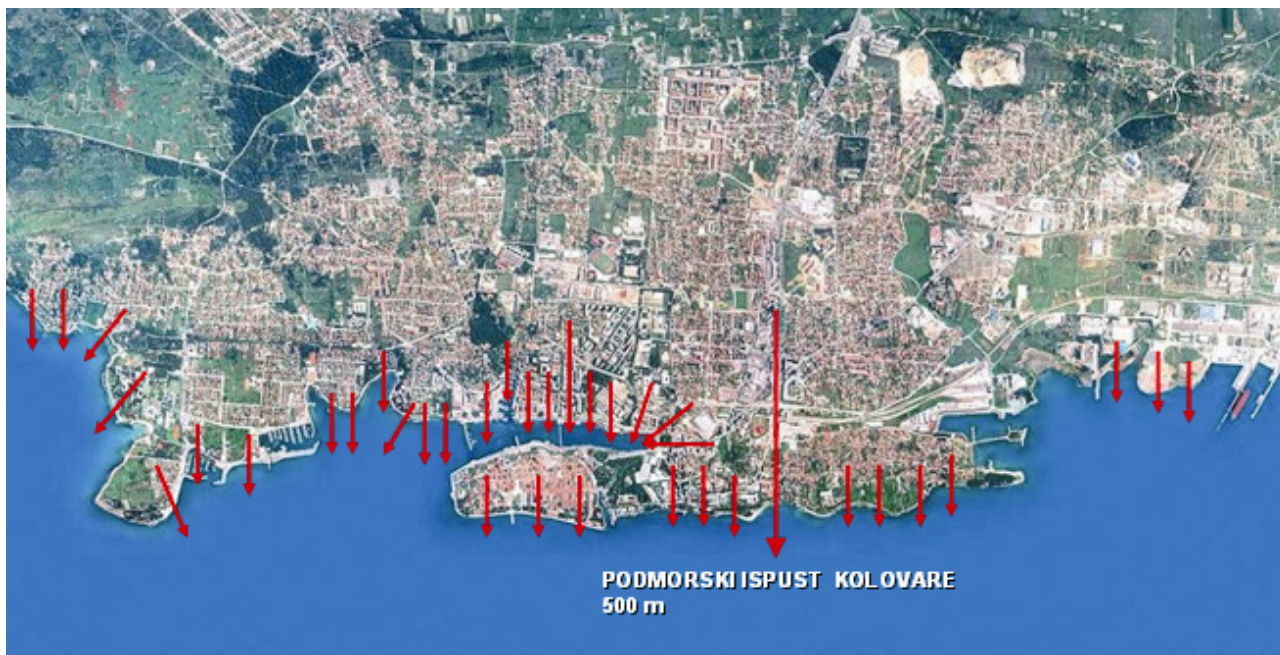
Bibinje (4,2 milijuna). Svi su ostali prema procjenama manji od 4 milijuna eura, odnosno 30 milijuna kuna.

Sa sjevernog su Jadrana predloženi: Opatija, Rijeka-Grobnik, Rovinj, Rabac, Poreč, Cres, Malinska-Njivice, Krk, Omišalj, Medulin, Mali Lošinj, Rab, Pula-centar, Pula-sjever, Brijuni, Crikvenica, Novi Vinodolski i općina Vinodolska. Ukupna je vrijednost tih projekata 97,55 milijuna eura odnosno 711 milijuna kuna, a najskuplji su sustavi Rijeka-Grobnik (14,61 milijun eura) i Poreč (13,72 milijuna). Slijede Rab (9,6 milijuna), Mali Lošinj (7,96 milijuna), Pula-sjever (5,56 milijuna), Pula-centar (5,49 milijuna), Rovinj (5,42 milijuna), Malinska-Njivice (4,25 milijuna), Opatija 4,12 milijuna i Novi Vinodolski 4,12 milijuna. Svi su ostali ispod 4 milijuna eura.

Uredaj za pročišćavanje Centar-Zadar

Zatečeno stanje

Zadarska se kanalizacija počela graditi još u antičkom razdoblju. Ta je kanalizacija u srednjem vijeku dijelom urušena ili napuštena, a nova se



Izravni ispusti u more do 1994. na zadarskom području

počela graditi za austrijske uprave, nakon izgradnje vodovoda. U II. svjetskom ratu u velikim je razaranjima oštećena i gradska kanalizacija. Ubrzo je obnovljena, a osnovna je značajka većine kanalizacijskih odvoda bila u

tome što su građeni prema pojedinačnim rješenjima i bez ikakvog sustava. Poslije je sustav u gradu koji je neprestano rastao ponešto poboljšan, pa su izgrađeni glavni kolektori u Zagrebačkoj ulici i Ulici Ante Star-

čevića i odvodni tunel s podmorskim ispustom u predjelu Kolovare. Ipak 1989. na 11 mjernih postaja za uzimanje uzoraka, čak 6 kvalitetom nije zadovoljavalo uvjete za kupanje, a i školjke su bile nejestive. Sve do



Shema sadašnjeg stanja kanalizacijskog sustava Zadra



Shema planiranog kompletnog kanalizacijskog sustava Zadra

1994. bilo je 110 izravnih ispusta u more, a u uvali Jazine bila je odumrla sva flora i fauna te se širio neizdrživ smrad.

No od 1995. do danas Zadar je ostvario velik napredak u razvoju sustava odvodnje. Izgrađeno je deset novih crpnih stanica (u Zadru ih sustavno nazivaju postajama), većina obalnih kolektora, a razvijena je i sekundarna mreža te izgrađen UPOV Borik (za 32.000 ES) za sjeverozapadni dio grada najprije s prethodnim, a poslije i s prvim stupnjem pročišćavanja. Rezultati su bili odmah uočljivi pa je unutrašnji gradski zaljev prvi put imao dobru kakvoću morske vode. Posebno je od građana dobro primljena izgradnja crpnih stanica i kolektora oko poluotoka čime su prekinuti svi izravni ispusti u more, pa zadarski posjetitelji mogu u miru i bez dodatnih mirisa uživati u sada već slavnim morskim orguljama.

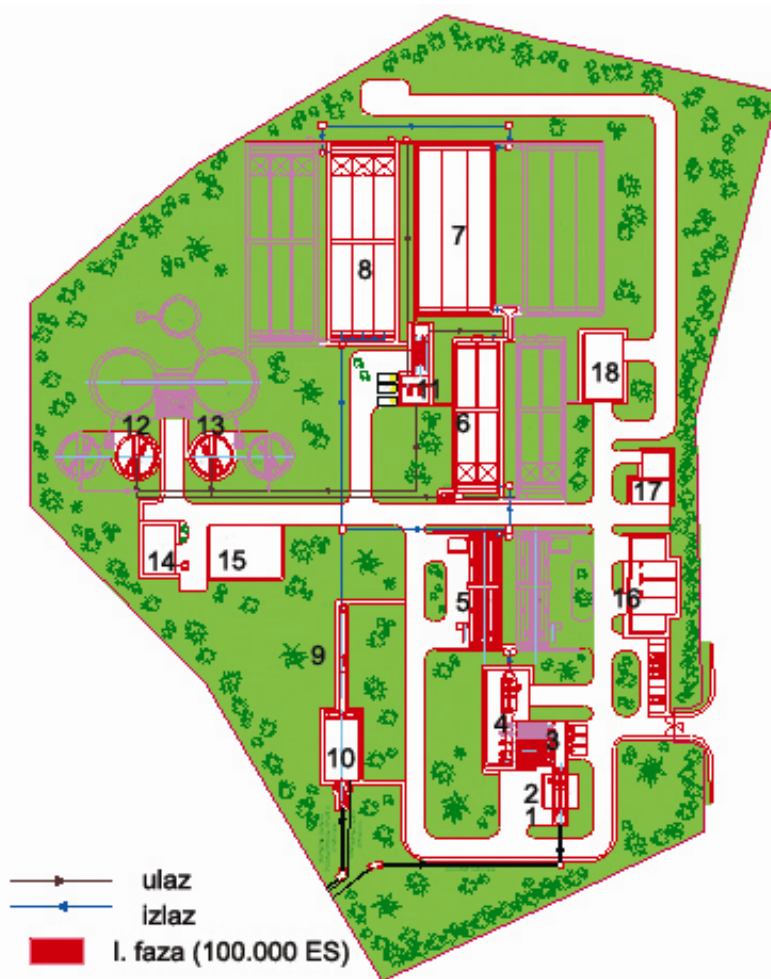
Jadranski je projekt preuzeo gradnju podmorskog ispusta (duljina 2003 m) i uređaja za pročišćavanje s prvim i drugim stupnjem pročišćavanja za 100.000 ES u I. fazi. Podmorski je ispust (vrijedan 25 milijuna kuna) izgrađen 2007., a ugovor za gradnju uređaja i projektiranje potpisan je u travnju 2007. prema već prije prihvaćenoj ponudi (71 milijuna kuna) i sa skraćenim vremenom od 20 mjeseci za projektiranje i građenje te 4 mjeseca za probni rad. U međuvremenu je došlo do dodatka ugovoru (vrijednog 26 milijuna kuna) radi stavljanja u funkciju izgrađenoga podmorskog ispusta, pa su rekonstruirani i opremljeni postojeći kišni preljevi na raskrižju ulica te izgrađen retencijski bazen na zelenoj površini ispred autobusnog kolodvora. Ujedno je usmjerena prikupljena otpadna voda na CS *Arbanasi II*, koja je opremljena opremom za prethodno pročišćavanje i iz nje se sada otpadne vode, do završetka uređaja za pročišćavanje, odvođe u podmorski ispust. Dosadašnji je podmorski

ispust *Kolovare* pretvoren u kišni preljev. Zbog velike duljine i dubine podmorskog ispusta s difuzorom (46 m), u Zadru su već sada uočljive velike promjene u kakvoći priobalnih voda. A situacija će biti znatno bolja kada proradi dosada najsuvremeniji jadranski uređaj s mehaničkim i biološkim pročišćavanjem.

Projekt uređaja Centar

Osnovne smo podatke o uređaju za pročišćavanje otpadnih voda *Centar* u Zadru dobili od Dragutina Mihelčića, dipl. ing. građ., direktora tvrtke

Hidroprojekt-ing d.o.o koja ga je projektirala i glavnog projektanta Ninoslava Rexa, dipl. ing. građ. Uređaj je projektiran za drugi stupanj pročišćavanja i za 100.000 ES, ali je odmah rezerviran prostor za njegovo proširenje u II. fazi na 200.000 ES. Riječ je o jednostupanjskom (konvencionalnom) uređaju s aktivnim muljem uz odvojenu stabilizaciju mulja. Uređaj se gradi u istočnom dijelu grada, u predjelu Ričine, u ulici Franka Lisice, nasuprot gradskome groblju. Doznali smo to od ing. Ninoslava Rexa kojega smo posjetili u njegovu



Tlocrt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda *Centar* u Zadru s naznačenim dijelovima sustava u II. fazi

1. ulazno okno, 2. „gruba“ rešetka, 3. pužne crpke, 4. „fina“ rešetka, 5. pjeskolov-mastolof, 6. primarni taložnik, 7. bioeracijski spremnici, 8. sekundarni taložnik, 9. mjerni kanal, 10. dozažni spremnik, 11. stanica za recirkulaciju mulja, 12. primarni zgušnjak mulja, 13. sekundarni zgušnjak mulja, 14. dehidracija mulja, 15. plato za dehidrirani mulj, 16. upravna zgrada, 17. agregat i trafostanica, 18. kompresorska stanica

uredu u Rijeci. Saznali smo da prema propisima za prvi stupanj pročišćavanja predviđena je primjena fizikalnih i kemijskih postupaka čišćenja otpadnih voda i uklanjanje najmanje 50 posto suspendirane tvari, a vrijednost BPK5 (biokemijske potrošnje kisika) treba smanjiti barem za 20 posto u odnosu prema vrijednosti ulazne otpadne vode. Drugi je stupanj pročišćavanja primjena bioloških i eventualnih drugih postupaka čišćenja kojima se otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendirane tvari i BPK5 influenta 70 do 90 posto, a koncentracija KPK (kemijske potrošnje kisika) najmanje 75 posto.

Od svih tvari uklonjenih iz otpadne vode u procesu pročišćavanja obujmom su najveće različite vrste mulja (primarni, sekundarni i terciarni), a količina suhe tvari variraju od 1 do 6 posto. Stoga obrada mulja i njegovo odlaganje predstavlja najsloženiji proces u pročišćavanju otpadnih voda, jer se radi o velikim količinama. Ujedno nekontrolirano ispuštanje mulja može zagađati okoliš mogućim mikropolutantima (primjerice teškim metalima), a u mulju mogu biti i nestabilizirane organske tvari koje zbog raspadanja postaju agresivne i stvaraju neugodne mirise.

Stoga je za uređaj za pročišćavanje otpadnih voda *Centar* u Zadru važna činjenica što će već u prvoj fazi imati liniju za obradu i dehidraciju mulja i pružiti mogućnost da se linije obrade mulja rabe i za pročišćavanje posebno dovedenog mulja ili mulja s drugih uređaja. To će se zaista i događati jer će se na uređaju pročišćavati sadržaji septičkih jama i mulj s UPOV-a *Borik*.

Dijelovi su uređaja za I. fazu ulazno okno koje se nalazi ispred kanala s "grubim" rešetkama i cjevovod (DN 1200 mm) koji se na njega priključuje sa zapadnog dijela grada. Priključak zapadnoga gravitirajućeg dijela izvodi se od "prekidnog" okna CS *Arbanasi* II i budućega tlačnog cjevovoda

CS *Gaženica I* od ulaznog okna za pročišćavanje. Prolaz ispod potoka Ričina izvest će se kao sifonski zbog visinskih razlika, a na taj će se cjevovod priključiti otpadne vode s prelivne građevine i retencije tzv. "visoke zone". U ulazno će se okno priključiti vode razdjelne kanalizacije istočnoga gravitirajućeg dijela grada. Slijedi sabirni centar za prihvatanje sadržaja septičkih jama koji ima uko-

pani sabirni armiranobetonski kanal (dug 16,6 m i širok između 1,4 i 2,7 m), smješten uz građevinu grubih rešetki. U nastavku je ulazna građevina koja se sastoji od grubih rešetki, crpne stanice za doziranje na automatska sita i automatskih finih sita. Zgrada ima tri dijela koja nisu međusobno odijeljena, ali su funkcionalno različite građevine i bit će posebno ventilirane. Građevina automatske gru-



Budući izgled glavne ulazne građevine



Budući izgled spremnika i taložnika

be rešetke, koja će se ventilirati preko uređaja za biofiltraciju, ima pravokutni tlocrt (18,8 x 12 m) s lučnom krovnom konstrukcijom. Građevina s automatskom finom rešetkom ima također pravokutni tlocrt (11,7 x 7,5 m) i također se provjetrava preko uređaja za biofiltraciju, a zajednički biološki filter za obje je prostorije predviđen u obližnjem zelenom pojasu. Građevina s kompresorima i elektrotehničkim razdjelnicama također je pravokutnog tlocrta (11,7 x 7,5 m), a prostor će se posebno ventilirati jer je zbog sprječavanja buke predviđeno usisavanje zraka i rad preko uređaja za prigušivanje.

Slijedeće su građevine aerirani pjeskolovi-mastolovi, a u prvoj su fazi predviđena dva usporedna sa zajedničkim mostom zgrtača izdvojenog pijeska na dnu i površinskog zgrtača masnoća. Dva su planirana zbog eventualnih intervencija da bi jedan mogao biti stalno u funkciji. To su inače ukopane armiranobetonske konstrukcije koje su predviđene kao spremnici i koje su duge 32 m. Spremnici su pregrađeni polupropusnom uzdužnom pregradom koja je kombinacija armiranobetonskih stupova i plastičnih lamela. Zrak će se dovesti iz ulazne građevine.

Slijede potom prethodni taložnici, također dva u I. fazi, sa zajedničkim pokretnim mostom za zgrtanje istaloženog mulja i površinskog plutajućeg sadržaja. Taložnici su pravokutni (35 x 8 m) i isto tako ukopani armiranobetonski spremnici. Na ulaznom će dijelu biti ugrađeni žljebovi za uklanjanje plivajućeg ulja i pjene, a u završnim produljenim blokovima bit će sklopovi za evakuaciju istaloženog mulja koji će se transportirati do zgušnjača mulja.

Nakon prethodnih taložnika slijede bioeracijski spremnici do kojih otpadna voda dolazi gravitacijski i u kojima će se prozračivati otpadna voda. U I. fazi izgradnje uređaja izvode se tri spremnika sa zajedničkim dovodom i pridnenim razvodom

zraka. Blok od tri usporedna spremnika također je pravokutnog tlocrta (duljina 50, širina 3 x 7 m), a izvodi se također zbog nesmetanog rada u slučaju eventualnih intervencija. Na izlaznom je dijelu predviđena izvedba preljeva, a kanali će biti natkriveni poliesterskim rešetkastim gazištima.

U nastavku otpadna voda dolazi do naknadnih taložnika gdje se bistri prije ispuštanja u recipijent. U I. se fazi također izvode tri naknadna taložnika sa zajedničkim pokretnim mostom za zgrtanje istaloženog mulja na dnu. Duljina je triju blokova naknadnih taložnika 58 m, a širina 6 m. U svim se naknadnim taložnicima mulj evakuira u stanicu za povrat (recirkulaciju) aktivnog mulja ili kao višak u zgušnjače.

Nakon obrade pročišćena je otpadna voda usmjerena u okno završnog

na cjevovod ispusta DN 1200 mm. Ispuštanje se vode obavlja automatski, uz mogućnost prelijevanja ako dođe do zastoja u radu ventila.

Ostale se građevine na uređaju uglavnom odnose na sadržaje za obradu mulja. To su: crpna stanica za recirkulaciju i evakuaciju viška mulja, za zgušnjače mulja, za dehidraciju mulja, za puhala zraka (kompresore) i za razdjelnike crpne stanice mulja. Predviđene su i samostojeća upravna zgrada (468,79 m² bruto razvijene površine) i zgrada agregatske i transformatorske stanice te nadstrešnica za parkiranje.

Kako se UPOV *Centar* izvodi u naseljenom području mnogo se pozornosti poklanja vanjskom izgledu zgrada koje je projektirao zadarski *D & Z* (projektant: Josip Gršković, dipl. ing. arh.), a cijeli će prostor biti i prikladno hortikulturno uređen. Za



Računalna simulacija budućeg uređaja *Centar*

uzorkivača i mjerača protoka. To je ukopani armiranobetonski kanal svijetle širine 160 cm, a mjerač se protoka ugrađuje za vršni protok od 1632 l/s ili 5875 m³/h. Na lokaciji uređaja predviđena je i gradnja dozažnog uređaja podmorskog ispusta – samostojeća podzemna građevina koja ima osnovni spremnik (20 x 10 m), dio za umirenje toka i prijelaz

eventualnu drugu fazu i gradnju uređaja za 200.000 ES, što s obzirom na broj stanovnika Zadra i velik broj turista nije nemoguće, ostavljene su istovjetne površine za pjeskolove-mastolove, primarne i naknadne taložnike te bioreakcijske spremnike. Ing. Ninoslav Rex više se od 30 godina bavi projektiranjem sustava za pročišćavanje otpadnih voda i trans-

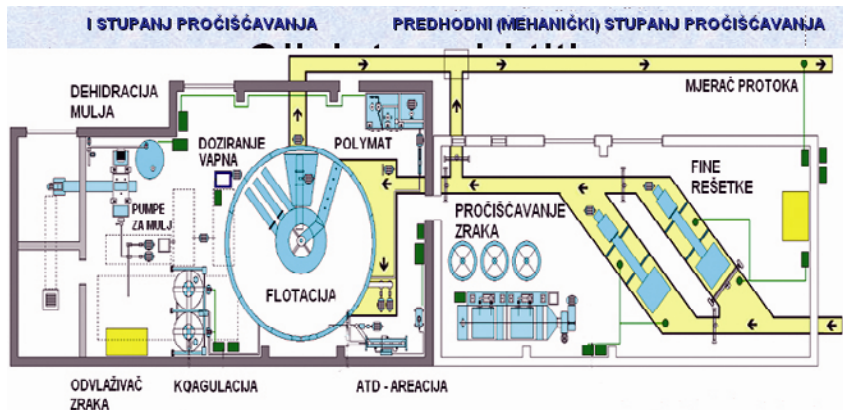
portnih sustava, pa je izravno ili posredno uključen u projekte gotovo svih naših uređaja za pročišćavanje jer ako nije projektant vrlo često u pripremu natječajne dokumentacije i

su veći, poput splitskoga, riječkoga i šibenskoga, imaju samo prvi ili odgovarajući (mehanički) stupanj. U ovom je slučaju bilo nužno uvesti i drugi stupanj pročišćavanja jer se radi o

na godinu bez naknade), izgradnja kanalizacijskih priključaka, pročišćavanje otpadnih voda i usluge odčepjenja i ispiranja internih kanalizacija te pražnjenja septičkih jama izvan gradskog područja.

U *Odvodnji* je zaposleno pedesetak radnika, a posjeduju bogat i kvalitetan vozni park. Sada gospodare sa 136.771 m kanalizacije, 10 crpnih postaja, 1 uređajem za pročišćavanje (vrlo skoro i drugim), 3 podmorska ispusta i 2 kanalizacijska sustava. Od kanalizacijskog sustava do 1990. bilo je izgrađeno 86.126 m, od 1996. do 2000. 18.293 m, a od 2000. do 2007 još 35.352 m.

Uređaj za pročišćavanje *Centar* gradi njemački konzorcij *Passavant-Züblin* koji je posao dobio na međunarodnom nadmetanju između 9 ponuđača. *Ed. Züblin AG* iz Stuttgarta jedna je od najvećih njemačkih građevinskih tvrtki koja djeluje punih 50 godina i koja je svoje projekte gradila u više od 50 zemalja širom svijeta, a u posljednje vrijeme osobito mnogo u Kini. Odnedavno je u sastavu velike multinacionalne građevinske tvrtke *Strabag*, a na zadrskom je uređaju zadužena za građevinske radove. *Passavant-Roediger GmbH* vrlo je poznata njemačka tvrtka koja se bavi pročišćavanjem otpadnih voda i preradom otpadnog mulja, a svoje poslovanje temelji na tradiciji, iskustvu i primjeni najnovijih tehničkih dostignuća. U projektima zaštita okoliša nude inženjering, tehnologiju, kompletnu opremu, tehničke usluge za uređaje za pročišćavanje vode širom svijeta, neovisno radi li se o gradskim i industrijskim sustavima, a isto takve usluge daju i za preradu otpadnog mulja, njegovo dozrijevanje i prerađivanje u plin. Primjenjuje raznovrsne tehnologije obrade i pročišćavanja vode te uporabu pročišćene vode tehnološke svrhe u industrijskim pogonima, a izrađuje projekte i pruža punu stručnu podršku za preradu termalnog mulja. *Passavant-Roediger* djeluje u sastavu *Bilfinger Berger Umwelttech-*



Funkcionalna shema uređaja za pročišćavanje otpadnih voda *Borik*

u pripremu dokumentacije za dobivanje lokacijske dozvole, a vrlo često sudjeluje i u vrednovanju projekata. U ovom je slučaju trebao uređaj projektirati strani konzorcij koji je posao izrade glavnog projekta i gradnje uređaja dobio na međunarodnom nadmetanju, ali su se na kraju odlučili da projekt izradi *Hidroprojekt-ing* i čak je uključen u konzorcij za izvođenje. Inače u projektiranje ove složene građevine uključeni su mnogi projektanti, najviše je dakako građevinara, ali ima i strojara i elektrotehničara te geodeta i arhitekata. Zapravo se posao glavnog projektanta većim dijelom i odnosi na koordinaciju rada brojnih suradnika.

Ing. Rex drži da je najveći problem za naše uređaje činjenica što svugdje postoji mješovita kanalizacija, pa su zbog toga velike količine otpadnih voda za koje se trebaju graditi veliki uređaji. Osim toga velike količine kišnice razvodnjavaju otpadne vode te time utječu na kvalitetu i učinkovitost biološkog pročišćavanja.

Za zadrski nam je uređaj rekao da je trenutačno najveći na našem dijelu Jadrana koji ima prvi i drugi stupanj pročišćavanja jer uređaji koji

relativno uskom kanalu i velikom uređaju te zakonskim propisima koji su taj kanal svrstali u osjetljivo područje. UPOV *Borik* planiran je i građen zbog velikih turističkih kapaciteta i u vrijeme kada se držalo da će se Zadar razvijati samo na svojoj zapadnoj strani. Tada su planirana dva potpuno neovisna uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Posjet gradilištu

Posjet gradilištu UPOV *Centar* u Zadru započeli smo u zadrskoj *Odvodnji* d.o.o. i razgovorom s direktorom Grgom Peronjom, dipl. ing. građ., koji je neskriveno ponosan na činjenicu što grad uspješno rješava jedan od svojih najvećih problema. Spremno nam je ponudio sve raspoložive i tekstualne i vizualne materijale, ali i omogućio kontakte sa svim sudionicima u građenju. *Odvodnja* je investitor koji upravlja ili će upravljati cjelokupnim kanalizacijskim sustavom, uređajem za pročišćavanje i podmorskim ispustom. Tvrtka je u gradskom vlasništvu, a kao rijetko koje komunalno društvo bavi se isključivo odvodnjom otpadnih voda što drži velikom prednošću. Djelatnost su im održavanje sustava odvodnje, pražnjenje septičkih jama (triput

nik grupe, a na zadarskom je uređaju zadužen za isporuku opreme.

Posao je ugovoren po principu "ključ u ruke" za 9,585 milijuna eura ili nešto više od 70 milijuna kuna. Građevinske radove u ime konzorcija obavljaju domaće tvrtke *Vodoinstalacija d.o.o.* iz Zadra i *Gortan Zadar d.o.o.* *Hidroprojekt-ing* je naknadno uključen u projektiranje, ali je prije toga izradio idejno rješenje. Natječajni je postupak neplanirano produžen za 10 mjeseci zbog nauskladenih stajališta povjerenstva za provedbu natječajnog postupka i stručnjaka Svjetske banke oko prijedloga za dodjelu ugovora.

Ing. Peronja nam je rekao da na gradilištu nema nikakvih problema. Radovi su započeli u travnju 2007. a trebaju biti završeni u prosincu 2008. kada započinje i četveromjesečni probni rad. Ujedno nam je omogućio kratke susrete s Manfredom Beitingerom, dipl. ing., voditeljem gradilišta iz *Passavant Roedigera*, glavnim inženjerom gradilišta Markom Radošem, dipl. ing. građ. iz *Strabaga d.o.o.* i glavnim nadzornim inženjerom Srđanom Lašićem, dipl. ing. građ. iz *IGH – PC Split*. Svi su oni vrlo zadovoljni dosad izvedenim radovima koji teku nešto brže nego što je to bilo planirano. Ing. Radoš je od početka na gradilištu i drži da radovi teku predviđenom dinamikom te da nema nikakvih posebnih problema, a svi se problemi rješavaju na vrlo dobro pripremljenim koordinacijama svih sudionika.

Na kraju smo s Mladenom Dobrovićem, koji je informatičar i voditelj UPOV *Borik*, obišli gotovo sve dijelove kanalizacijskog sustava Zadra. Dakako da smo posjetili i UPOV *Borik*, koji ima prethodni i prvi stupanj pročišćavanja (fizikalno-kemijski), s flotacijom, koagulacijom, doziranjem polielektrolita i dehidracijom mulja te s uređajem za pročišćavanjem zraka. O tom smo uređaju već detaljno pisali (*Građevinar* 7./2006.), a sada samo navodimo da trenutačno radi s kapacitetom od 15.000 ES

i da se vrlo dobro uklopio u gusto naseljen predjel.

priobalnom području, popularno nazvan Jadranskim projektom, u ko-



CS Arbanasi II

S gosp. Dobrovićem obišli smo gotovo sve crpne stanice izgrađene u gradu, a mnoge ne bismo ni uočili da nismo imali stručnog voditelja. Bili smo i na ključnoj CS *Arbanasi II* preko koje se nakon prethodnog pročišćavanja otpadne vode novim podzemskim ispustom odvode u more (što će biti slučaj do završetka UPOV *Centar*), a negdašnji ispust *Kolovare* služi i služiti će kao kišni preljev. Na kraju smo bili i na gradilištu UPOV *Centar* i uvjerali se da radovi sasvim dobro napreduju. Štoviše bili smo na gradilištu tijekom izuzetno dobro posjećene konferencije za tisak. Zadarske je novinare najviše zanimalo hoće li se s uređaja širiti neugodni miris što su sudionici konferencije, a posebno ing. Grgo Peronja i Vesna Grizelj Šimić, dipl. ing. građ., zamjenica direktora *HVJP d.o.o.*, odlučno opovrgnuli. Iz reakcija ali velikog odaziva mogli smo zaključiti kako su i drugi Zadranari vrlo zadovoljni i ponosni sa svim što je dosad učinjeno i što će još biti napravljeno u pročišćavanju otpadnih voda.

Zaključak

Na kraju ovoga iscrpnog prikaza jednoga izuzetnog projekta kao što je Projekt zaštite od onečišćenja u

ji je uključen i prikaz najskupljega i najuspješnijega podsustava, valja reći da se čini kako se o cijelom projektu vrlo malo govori, svakako nedovoljno prema velikim gospodarskim i razvojnim poticajima što ih za sobom donosi.

Što je tome razlog teško je reći, možda i tema, kako bi to rekao ing. Rex, i nije sama po sebi odviše privlačna. Tek treba dodati da smo ovim projektom na dobrom putu da potpuno sačuvamo čistoću našega mora, čak smo u prigodi da svojim unucima to more ostavimo čišćim nego što smo ga dobili. Naš je dio Jadranskog mora ionako bio čist zahvaljujući strujama koje teku uz našu obalu i onečišćenja odnose na talijansku stranu. Tu čistoću posjeduje i zbog toga što se radi o relativno dubokom moru s obzirom na njegovu širinu i duboku usječenost u kopno, a možda to treba dijelom zahvaliti i našoj industrijskoj nerazvijenosti. Ipak povrhu svega moru treba i pomoći da bi dugo sačuvalo bistrinu, čistoću i plavetnilo. Jadranski je projekt pravi takav poticaj.

Branko Nadilo

fotografije i crteži:
arhiva investitora i B. Nadilo