

## GRADNJA HIDROTEHNIČKOG TUNELA U VELOJ LUCI NA KORČULI

### O zaljevu i naselju

Kad se s mora dolazi u Velu Luku na Korčuli, na prvi se pogled čini da nije potrebno mnogo truda da bi sadašnji stanovnici sačuvali svoju "velu valu" od zagađivanja. Taj se veliki zaljev na zapadnom dijelu otoka Korčule nalazi na početku južnog dijela Jadranskog mora, na dijelu gdje su dubine sve veće, more sve prozirnije i čistije. Zaljev je dug 9,2 km i jedno je od najboljih sidrišta na istočnoj obali Jadrana. Naselje Vela Luka leži na dnu zaljeva i prema njemu nosi i ime. Taj je zaljev okružen brdima, od kojih su ona na

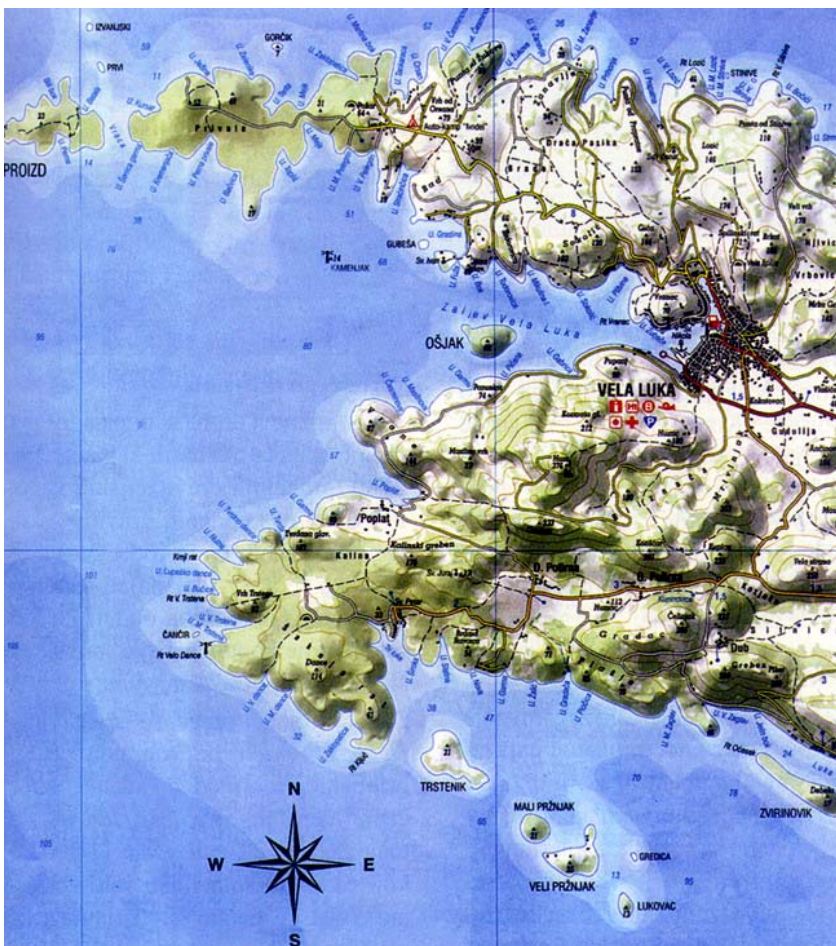
### HYDROPOWER TUNNEL CONSTRUCTION IN VELA LUKA ON THE KORČULA ISLAND

The Vela Luka Bay, situated on the island of Korčula and spreading over almost 10 km in length, is considered to be one of the biggest and safest bays in the south Adriatic. However, it is oriented towards the west and natural purification of its waters is prevented due to unfavourable wind blowing patterns. That is why the construction of the sewerage system and the waste water purification system is considered indispensable for preservation of biological diversity on the one side, and human health on the other. The hydropower tunnel currently under construction, representing in fact an initial phase of the future sewerage system, will transfer the water after purification to the north side of the island from where the water will be discharged into the sea via an offshore outfall. The tunnel is 915 m in total length and is soon due for completion.

južnoj strani mnogo viša, a tu se ističe i brdo Hum (375 m n. m.). Sje-

verna je strana znatno niža i polako se spušta prema kraju zaljeva. Tu je najviše brdo Pinski rat (171 m n. m.) koje se nalazi iznad naselja. Krajnji su zapadni dijelovi zaljeva rtovi Dance i Proizd, a u njemu su mnogobrojne uvale i otočići, primjerice, Gubeša, Sv. Ivan, Kamenjak i Proizd na krajnjem sjevernom dijelu. Pred ulazom u Velu Luku nalazi se otočić Ošjak koji djelomično štiti brodove u luci od zapadnih vjetrova. Ipak je zaljev, koji je za nevremena pravo utocište mnogim malim brodarima, slabije zaštićen od jugozapadnih, zapadnih i sjeverozapadnih vjetrova, a u njegovu vanjskom dijelu bura i jugo mogu uzrokovati umjereno valovito more.

Upravo je najveći problem toga velikog i lijepog zaljeva njegova okrenutost prema zapadu i činjenica da u zaljev valovi nošeni zapadnim vjetrovima, posebno maestralom koji konstantno puše u ljetnim mjesecima, donose nečistoću koju mnogobrojni nautičari nesmotreno bacaju u more. Istodobno je iz zatvorene luke zaštićene okolnim brdima onemogućeno prirodno pročišćavanje mora, pa se u velolučkom zaljevu zadržava sav otpad koje more donese i ono što ga u more odlažu njegovi stanovnici.



Zemljovid velolučkog zaljeva



Detalj naselja i luke

Vela Luka je naime jedno od naših najvećih otočkih naselja, s 4500 stanovnika drugo po veličini, iza Malog Lošinja. Naselje je nastalo i snažno se razvijalo u posljednjih stotinjak godina, ali nikada nije imalo kanalizaciju već su se sve otpadne i oborinske vode izravno ispuštale u more. Doduše to je bio slučaj i sa svim ostalim otočkim naseljima te mnogim gradićima i velikim gradovima na obali, ali tamo situacija nije bila toliko alarmantna budući da se more morskim strujanjima i valovima većim dijelom samo pročišćavalo. Ovdje je to zbog položaja izostalo. Dramatičnost situacije povećavala je i činjenica da je Vela Luka imala i relativno razvijeno gospodarstvo koje je također zagađivalo more zatvorenog zaljeva. Valja još istaknuti da je u krajnjem sjeveroistočnom dijelu zaljeva na naslagama ljekovitog blata nastalo poznato lječilište, popularno i izvan granica naše zemlje, osobito među Skandinavcima, čija je zdravstvena funkcija bila u pravoj suprotnosti sa sve zagađenijim morem. Uostalom u luci se tridesetak godina više nitko i ne kupa, a kupači se čamcima odvoze prema otvorenijim dijelovima zaljeva. Stoga i ne čudi da je nekad razvikani Nacionalni program zaštite otoka upravo rješenje problema otpadnih

voda Vele Luke bio označio najnužnijim, te da je trebao biti pokusnim projektom za sve ostale otočke zaljeve u kojima situacija nije toliko dramatična. Sličan problem koji muči velolučki zaljev ima i luka Staroga Grada na Hvaru, iako znatno manje izražen.

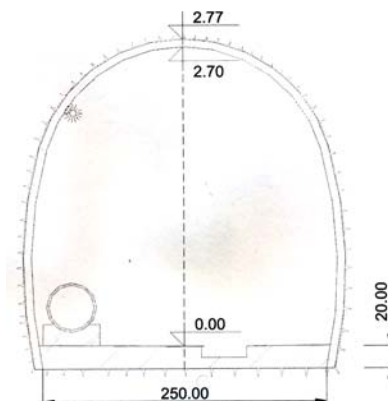
Vela Luka je inače općinsko sjedište s jednim naseljem i površinom od 43,2 km<sup>2</sup>. Općina na jugu na moru graniči s općinom Lastovo, a istočno s općinom Blato. Zapadna je granica Splitsko-dalmatinska županija s kojom Vela Luka ima bolje funkcionalne i prometne veze nego s matičnom Dubrovačko-neretvanskom županijom. Prema brojnim arheološkim nalazima, posebno onima pronađenima u Veloj spili, očito je da je to područje Korčule, inače najgušće naseljenoga hrvatskog otoka, oduvijek bilo privlačno za stanovanje. Tragovi ljudskog života u Veljoj spili postoje još iz doba paleolitika. Istražni radovi na tom lokalitetu traju više od 40 godina.

#### Zagađivanje i odvodnja

Rješavanje problema zagađivanja mora u Veljoj Luci je unatoč najavama u međuvremenu ipak bilo zaključeno. Ambiciozno zamišljeni planovi posvuda su nekako splasnuli, a

tome su pridonijeli i gospodarski problemi vezani uz privatizaciju koji nisu mimoišli ni tu općinu. Ipak sredinom 2004. svečano su otvoreni radovi izgradnje hidrotehničkog tunela, najzahtjevnijeg objekta komunalne infrastrukture bez kojega nema razvoja turizma ni gospodarstva na tom dijelu otoka Korčule. Kroz tunel će se otpadne vode odvoditi na sjevernu stranu otoka, u more Korčulanskog zaljeva.

Projekt za hidrotehnički tunel, dužine 915 metara s pripadajućim cjevovodom profila 400 mm, izrađen je 1998. na temelju sporazuma splitske tvrtke *Hydroart* d.o.o. i zagrebačkog projektnog biroa *Hidroprojekt-ing* d.o.o. Ujedno je utvrđeno da su za izgradnju cjelovitog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda općine Vela Luka potrebni podmorski ispušt dug 500 m, glavni kolektor i sifonski bazen, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, tlačni cje



Poprečni presjek tunela

vovod, glavna crpna stanica s još pet crpnih stanica različitih kapaciteta te 3180 m obalnih gravitacijskih kanala i 6840 m kopnenih gravitacijskih kanala i tlačnih cjevovoda. A sve će to, kako se predviđa, stajati 41 milijun kuna. Tome treba dodati 20 km sekundarne kanalizacijske mreže, za što bi trebalo još 20 milijuna kuna.

Sve to financirat će se sredstvima *Hrvatskih voda*, iz Programa zaštite priobalnog mora od zagađenja, skraćeno nazvanog *Projekt Jadran* (o tome detaljnije *Građevinar* 12/2004.),



koji će se dijelom financirati iz zajma Svjetske banke, sredstvima Ministarstva mora, turizma, prometa i razvitka te lokalne zajednice koja će svoja zaduženja vraćati iz novca prikupljenog namjenskim povećanjem cijena vode za koju se predviđa da će prosječno iznositi 4 kune, odnosno 3,2 kune za kućanstva i 5 kuna za gospodarstvo. Tada će znatno porasti kvaliteta života sadašnjih stanovnika, za koje se u planskim projekcijama predviđa da će ih biti 5200, ali i za 15.000 koliko ih ukupno u ovome mjestu boravi za turističke sezone u svim smještajnim kapacitetima. Kada će sve biti gotovo, još nije posve precizirano, ali sa sigurnošću u *Konstruktor-inženjeringu* d.d. iz Splita, čijih 45 radnika radi hidrotehnički tunel od srpnja 2004., može se reći da će ovaj objekt biti izgrađen do kraja 2005. godine (ugovorni je rok 18 mjeseci). Nadzor je povjeren *IGH-PC Split*.

Tek kada budu izgrađene sve potrebne građevine, moći će se i bez većih teškoća prikupljati, prerađivati i ispuštati ukupan planirani dnevni dotok otpadnih voda iz mjesne industrije od 645 prostornih metara otpadnih voda. Sadašnje gospodarstvo ima velike krize i padove: brodogradilište *Greben* (bilo je stečajju, a sada uspješno radi s manjim brojem radnika), tvornica ribljih konzervi *Jadranka* (u stečajju ali ipak nedavno prodana), tvornica limenih konzervi i tvornica uklopnih satova za mjerenje električne energije. Tu je i već spominjana specijalna bolnica *Kalos*, koja zapošljava više od 150 radnika i kojoj će sustav za pročišćavanje otpadnih voda, kako se vjeruje, donijeti najviše koristi. Sve će to pridonijeti ukupnom razvitku općine i cijelog otoka.

Valja svakako spomenuti i turističku privredu s četiri hotela i mnogo privatnih iznajmljivača turističkih kapaciteta. Turistički su kapaciteti uglavnom smješteni u uvali Plitvine te u turističkoj zoni Gradine. Postoji i

poseban autokamp, a u planskoj dokumentaciji stoji da bi do 2015. trebalo izgraditi turističke zone u uvali Stiniva na sjevernoj obali i u zoni Zaglav na južnoj obali. I iz svih tih sadašnjih i budućih turističkih objekata i naselja treba odvoditi otpadne vode.

### Gradnja tunela

*Hidroprojekt-ing* radi projekt cjelovitog sustava odvodnje, a projekt tunela izradio je mr. sc. Davor Bojanić, dipl. ing. građ., s Građevinsko-

ljučenja ovog broja saznali smo da je tunel u cijelosti probijen.

Poprečni je presjek tunela 7,5 m<sup>2</sup>, što znači da se ljudi i strojevi kreću prostorom od 2,5 m širine i samo 2,7 m visine, što znatno otežava izvođenje radova. Razlozi projektanta su jednostavni: trebalo je izgraditi tunel u koji će se položiti kolektor profila 400 mm. Tunelom će prolaziti samo namjensko vozilo za kontrolu i servisiranje sustava.

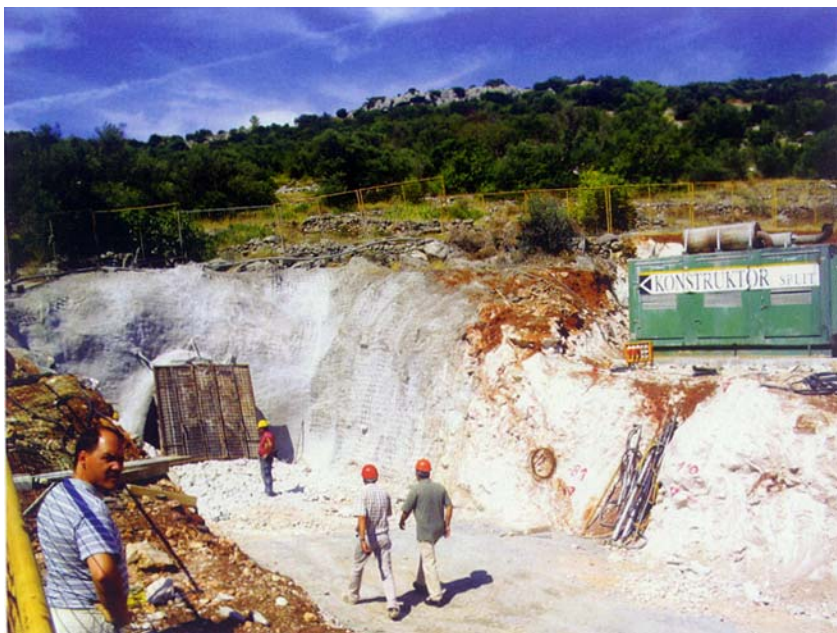
Tunel se počeo probijati na južnoj



Početak proboja tunela

arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Prema tom projektu raspisan je natječaj za izvoditelja radova. Glavni inženjer projekta Ivan Galić, dipl. ing. građ., iz *Konstruktora* rekao nam je da posao nije nimalo lagan pa je zato voditelj gradilišta Stipe Vuka, građ. teh., jedan od najiskusnijih tunelograditelja toga splitskog poduzeća. Njegov je zadatak da s radnicima na tom projektu iskopa 915 m dug tunel. Do 21. veljače 2005. iskopano je ukupno 795 m tunela, od čega je 467,5 m II., 228,6 m III., 92,9 m IV., te 6 m V. kategorije stijenske mase. U trenutku zak-

strani na koti nivelete od 42,54 m n. m., a sjeverni izlazni portal ima niveletu na 37,74 m n. m. Prosječni je nagib nivelete kanalizacijske cijevi 0,43 posto, dok je nagib nivelete tunela promjenjiv i u početku je 10 posto, da bi potom imao isti nagib kao i kanalizacijske cijevi. Isti je nagib zadržan i u portalnim građevinama. Naime i na ulazu i na izlazu predviđene su portalne građevine u obliku manjih kućica. Njihova je uloga osiguravanje kontroliranog ulaska u tunel, a mogu služiti i kao manje priručno skladište. Na svakoj su ulaznoj kućici predviđeni prozorski ot-



Radovi na južnom portalu tunela

vori radi osiguravanja ventilacije. Duljina kućica je 7 m, svijetla širina ulazne građevine 3 m, a izlazne 3,6 m. Položaj portala odabran je uz uvjet da najmanja visina nadsloja i na početku i na kraju bude 3 m. Tunel je najvećim svojim dijelom u pravcu, sve do duljine 832,43 m. Tu zaokreće za 30 stupnjeva ulijevo i potom ponovno nastavlja u pravcu.

### Odvodnja i vodoopskrba

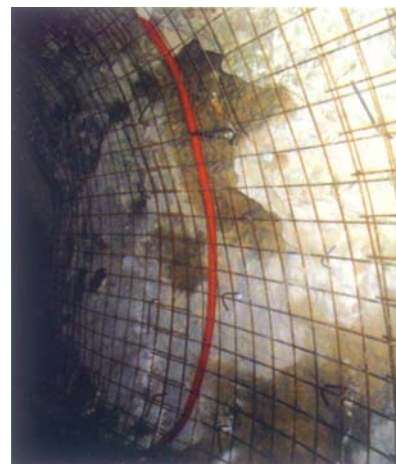
Istodobno s gradnjom tunela projektira se i priprema dokumentacija za gradnju uređaja za pročišćavanje, čiji će kapacitet biti 27.000 litara otpadnih voda, podmorskog ispusta s duljinom od 500 m i s profilom od 400 mm. Sustav može funkcionirati samo u punom dotoku otpadnih voda pa će za 6840 m gravitacijskih kanala i tlačnih cjevovoda trebati približno 6 milijuna kuna, za 3180 m obalnih gravitacijskih kanala još 7 milijuna te za ukupno sedam crpnih stanica različitih veličina 4,2 milijuna. Najskuplji će objekt biti uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, gotovo 15 milijuna kuna.

Pitanje vezano s odvodnjom otpadnih voda usko je povezano s vodoopskrbom pojedinog područja. Što se općine Vele Luke tiče, voda se za

to područje crpi s četiri podzemna crpilišta u Blatskom polju: Studenac, Prbako, Gugić i Franulović, što osigurava maksimalnu opskrbu od 70 l/s. Voda se zajedničkim tlačnim cjevovodom vodi u vodospreme i u središnju crpnu postaju Veprijak, koja ima ugrađene dvije crpke kapaciteta 25 l/s za opskrbu Blata i dvije crpke za potrebe naselja Gršćica, Prižba i Brna. Na tlačni vod Vela Luka-Blato priključen je odvajak za Prigradicu i Bristvu, položen kroz odvodni tunel Blatskog polja. Na sustav su, do konačnoga završetka gradnje sustava Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo (vodovod NPKL), privremeno priključeni još i Smokvica, Čara i Zavalatica.

Kapaciteti nisu dovoljni, tijekom sušnih ljeta ima slučajeva zaslaničavanja pa se voda dijelom vodonoscima dovodi iz sustava NPKL-a i iz drugih krajeva. Sustavom upravlja *Vodovod* d.o.o. iz Blata, a planira se još izgradnja cjevovoda Gršćica-Karbuni, Potirna-Poplat-Vela Luka, Vela Luka-Stračinčica-Privala-Proizd te dovod pitke vode u uvale Tankaraca, Žukova, Prihodnja i Prapatna. Kućanstva vodu plaćaju 8,26 kuna po prostornom metru, a gospodarstvo 10,88 kuna. Uglavnom, u 2002.

(za što postoje precizni podaci) Vela je Luka opskrbljena s 243.500 m<sup>3</sup> vode, a području Blata s 444.390 m<sup>3</sup>. Svu je tu vodu, nakon uporabe, potrebno obraditi i potom ispustiti u more, a ne kao dosad u kraški teren s opasnošću da se zagadi vodozaštitno područje. Za to su potrebni suvremeni sustavi odvodnje s podmorskim ispustima, kako bi se uz pitku vodu sačuvala ljepota i čistoća mora uokolo Korčule. Vjeruje se da bi vrlo skoro trebalo početi projektirati i graditi i kanalizacijski sustav Blata, što će na neki način biti olakšano jer je prije jednog stoljeća izgrađen tunel za odvodnju Blatskog polja. Poslove pripreme i izgradnje sustava odvodnje u Veloj Luci obavlja, u suradnji s općinskim poglavarstvom, komunalno poduzeće *Komunalac* d.o.o. Značajna je novost da je nedavno Fond za energetske učinkovitost Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva odlučio izdvojiti 2,9 milijuna kuna za sanaciju odlagališta Sitnica, kojim se zajednički služe Blato i Vela Luka.



Armiranje obloge tunela i kaptiranje pojedinih voda

Za odluku o gradnji sustava odvodnje provedena su temeljita istraživanja o stupnju onečišćenja priobalnog mora. Istraživanja o stupnju ugroženosti dokazala su da zaljev Vele Luke od Dugog rata do rta Vranine pripada osjetljivom području, a da Korčulanski kanal pripada manje osjetljivom području.

ju. Sve su to bili za gradnju sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda na području Vele Luke.

Jadranka Samokovlija Dragičević  
Snimci: L. Dragičević i arhiv  
*Konstruktora*