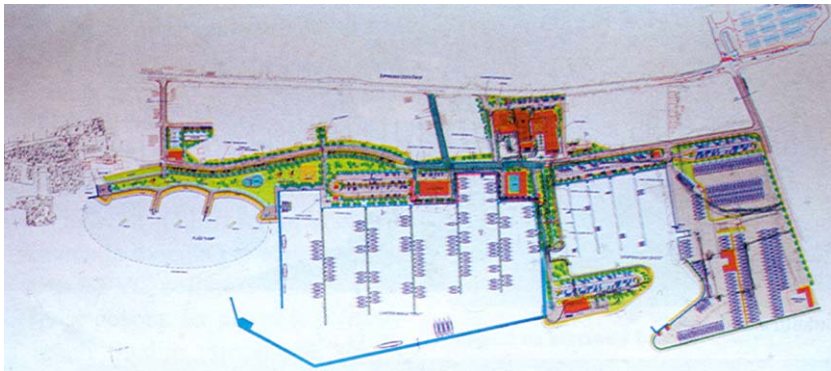


GRADNJA MARINE I ODLAGALIŠTE RADIOAKTIVNOG OTPADA

Popisu od 37 ACI marina duž obale i na otocima Jadrana, treba pridružiti još 25 sportskih lučica i marina:

Admiral (Opatija), *Agana* (Trogir), *Betina* (Betina), *Borik* (Zadar), *Červar* (Červar porat), *Danuvius* (Tribunj), *Frapa* (Rogoznica), *Hramina* (Murter), *Kornati* (Kornati), *Kremik* (Primošten), *Lumbarda* (Korčula), *Mali Lošinj* (Mali Lošinj), *Novigrad* (Novigrad), *Parentium* (Poreč), *Porat* (Dubrovnik), *Punat* (Punat), *Sidrište Klimno* (Punat), *Solaris* (Šibenik), *Spinut* (Split), *Šangulin* (Biograd), *Tankerkomerc* (Veli Iž), *Tankerkomerc* (Zadar), *Tehnomont* (Pula), *Tučepi* (Tučepi), *Zlatna luka* (Bibinje), a od prošle godine na popisu se nalazi i marina *Kaštela*, smještena u Kaštel Gomilici, jednom dijelu grada Kaštela koji sjedinjuje sedam Kaštela različitih imena.



Tlocrt marine Kaštela

Marina *Kaštela* je u vlasništvu Joška Berketa, domaćega poslovnog čovjeka koji je bio na radu u svijetu. On potječe iz poznate obitelji kaštelanskih brodara koji su davno imali svoje brodove i "držali pruge". I mladi Berket ima svoje brodove, ali namijenjene suvremenim jednotjednim pomorcima (ovisno o dubini njihova džepa) i za njih upravo dovršava gradnju sigurnog sidrišta na domaćem terenu, u svom rodnom kraju. Na po-

YACHTING MARINA CONSTRUCTION AND A RADIOACTIVE WASTE DUMPSITE

A new private yachting marina is under construction in Kaštel Gomilica, near the big plant where polyvinyl chloride used to be manufactured. The marina is to accommodate some 200 boats at its dry facilities, and 500 additional boats in the sea. This yachting marina will also have a variety of convenient amenities. The biggest problem with the new marina is the nearby deposit of slag and fly ash originating from heating plant which operated in the scope of the former polyvinyl chloride plant. Despite improvements made some thirty years ago, this deposit still contains some radioactive elements. The situation is quite delicate because of the vicinity of the sea in which radioactive elements and heavy metals can readily be dissolved. This is why construction of the new marina had to be interrupted and a special environmental impact study prepared, together with an appropriate improvement design. At this time, all activities required by applicable regulations are being undertaken, and initial measurements have shown that radioactivity levels in soils are gradually decreasing.

vršini od približno 50 tisuća četvornih metara, u okruženju sjedišta i negdašnjeg znatno manjeg prostora koje je pripadalo športskom društvu *Giričić*, nasuto je gotovo 250 tisuća

očekivanim sadržajima – uložio do sada mnogo, kao konačna spominje se svota od gotovo šest milijuna eura, a brodovi koji će pružati plovidbene usluge većim su dijelom njegovo vlasništvo. On je kao domaći čovjek vlasnik veslačkog kluba, za koji je nabavio čamce, a ujedno i jedriličarskog kluba za koji je kupio jedrilice. Od veslača i jedriličara jednoga će dana možda neki postati *skiperi* na njegovim brodovima i tako zarađivati plaću, ali brodaj je istodobno i vlasnik odbojkaškog kluba. Vjerojatno radi poticanja športa i zabave među mladima.

prostornih metara zemlje. Tu se može smjestiti više od 200 brodova na suhom, a izgrađen je i lukobran dug 500 m za vezove od gotovo 600 brodova. Na vezu je u "zimskom snu" već sada otprilike 200 brodova. Različitih su veličina (iako ni jedan nije kraći od 15 m) i različitih stupnjeva luksuza, a ima i onih čiji jednotjedni najam stoji više desetaka tisuća eura. Uostalom Joško Berket je u tu svoju investiciju – izgradnju marine sa svim

Nakon kraćeg zatišja, koje je nastalo u trenutku kada je iz resornog Ministarstva stigla ozbiljna prijetnja da će biti rušenja ako se nastavi graditi bez pravomoćne građevinske dozvole i valjane studije utjecaja na okoliš, u marini *Kaštela* su u siječnju 2005. intenzivno nastavljeni građevinski radovi. Investitor uvjerava da je stigla sva tražena dokumentacija. Do ljeta 2005., i dolaska prvih nautičara, završit će se servisni dio marine *Kaštela*, terminal sa 40 sanitarnih prostorija, recepcijama, restoracijom i velikom polivalentnom dvoranom za trenutke nautičarske razbibrige, a



ljučaka za struju, telefone i sve ono što je potrebno suvremenim nautičarima. I investitor i njegov prvi suradnik kategorički nas uvjeravaju da će u marinama i športskim lučicama na sjevernom Jadranu gužva biti sve veća. Nautičari tek otkrivaju srednji i južni Jadran pa je očito da se trebalo dobro pripremiti.

Davna je namjera grada Kaštela, a to stoji i u njegovu GUP-u, da se baš na tom mjestu gradi marina. Međutim, odmaklo je vrijeme od daleke 1992. kada je izrađen GUP i 1998. kada se prostorno-planska dokumentacija počela dorađivati, a početkom 21. stoljeća krenula je nova priča. U međuvremenu, prije kojih desetak godina, iza sad već gotovo srušene

u planu je i hotel sa 60 soba i ostalim sadržajima. Marina *Kaštela*, kaže Čedomil Mihaljević koji za račun investitora koordinira poslove gradnje, na neki je način "poligon" praktične nastave za studente Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Splitu. Oni tu na terenu provjeravaju znanja stečena u učionicama i kabinetima. Zašto? Upravo zato, a to tvrdi vlasnik i investitor, jer je sve vezano uz marinu *Kaštela* rađeno po svim propisima i zakonskoj regulativi Europske unije, unatoč prijetnjama rušenjem.



Lukobran u marini

Ispod nasutog dijela marine, tamo gdje će biti smješteni servisi i svi drugi prateći sadržaji, ugrađeni su mastolovi, pjeskolovi i kanalizacijske cijevi koje će se priključiti na budući kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir iz projekta *Eko-Kaštelanski zaljev*. Inače radovi na tom dijelu sustava započinju u veljači 2005. iskopom hidrotehničkog tunela Čiovo, a trajat će do kraja 2007. godine. Dotad će se u marini koristiti tankovima za otpadne fekalne vode, ali i posebnim tankovima u koje će brodovi ispuštati iskorištenu vodu. Marina je potpuno i dobro opskrbljena vodom, opet zahvaljujući projektu *Eko-Kaštelanski zaljev*, a ima dovoljno prik-



Pogled iz marine na *Adriavinil*

metalne ograde, na ledini od više desetaka tisuća četvornih metara, još je jedan investitor, iskopavajući odloženu niskoradioaktivnu šljaku, pokušao u moru unutar ondašnje tvornice *Jugovinil* postaviti plutajući dok za izvlačenje golemih jahta radi remonta. No sve je krenulo u drugom smjeru. Radovi su zaustavljeni pošto su se pobunili brojni čuvari kaštelanske prirode jer se kopanjem odložene šljake, doduše na onda propisan način, radioaktivnost "počela buditi". Iskopan je duboki usjek u tlu od obalne crte prema današnjem *Adriavinilu* (u stečaju) i tada se stalo.

Sada se u neposrednom susjedstvu nove marine na improviziranom navozu temeljito pjeskari i brusi jedan "ruzinavi brod". To se isto tako ne bi smjelo raditi, a treba pričekati i vidjeti kako će reagirati zahtjevni i bogati nautičari ako se to bude nastavilo i u punoj sezoni. Ivan Čagalj, voditelj Odjela za gospodarstvo u Poglavarstvu grada Kaštela, ujedno i član posebnog povjerenstva za ocjenu Studije utjecaja na okoliš, tvrdi da je protiv nezakonitog poslodavca u krugu tvornice *Adriavinil* pokrenut postupak pred Ministarstvom zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. U kojoj je to sada fazi nije mogao reći. No o sudbini *Adriavinila*, njegovim polusrušenim silosima i halama te dvjema ispražnjenim kuglama s PVC-polimerom bit će poslije više govora. Jer glavni je problem u izradi Studije utjecaja na okoliš bila velika količina odložene šljake koja se nalazi u krugu *Adriavinila*, ali i na dijelu gdje je smještena marina *Kaštela*. Za nju investitor tvrdi da je sanirana prema svim zahtjevima Studije. Sve je to detaljno obrazložila dr. sc. Višnja Oreščanin, dipl. ing. biol., iz Instituta *Ruđer Bošković*.

- Tvornica *Jugovinil* započela je s radom 1949. godine. Od početka se tvornica koristila toplinskom energijom na ugljen u kojoj su se stvarale velike količine pepela i šljake. *Jugovinil* je 1992. postao *Inavinil*, a na-



Građevinski radovi u marini



Pogled na marinu s broda

slijedio ga je *Adriavinil* kao trgovačko društvo. U pedesetim godinama prošlog stoljeća, a za potrebe Savezne komisije za nuklearnu energiju (SKNE), u energani *Jugovinila* su kao gorivo rabili ugljeni s povišenim sadržajem uranija. Pepeo i šljaka skladišteni su u bazenima u koje je brodovima dopremljeno, prema nepotpunim podacima, dodatnih 5000-7000 t materijala s povišenom prirodnom radioaktivnošću. Nakon prestanka zanimanja SKNE za ekstrakciju uranija iz šljake i pepela (krajem pe-

desetih), prikupljeni je materijal ostao u bazenima sve do 1973. kada se počelo sa sanacijom. Odloženi je materijal proglašen rudnom jalovinom uranija, a premještaj u svrhu trajnog skladištenja odobren je početkom 1973. Odabrana je lokacija udaljena nekoliko stotina metara zapadnije na području Kaštel Gomilice, a sanacija je završena krajem iste godine. Na dno odlagališta postavljena je plastična folija, a na nju je postavljen premješteni materijal. Potom je prekriven plastičnom folijom, rubovi

donje i gornje folije su zavareni, a sve je onda prekriveno slojem gline i humusa. Područje je ograđeno žičanom ogradom, zasijana je trava, a zabranjeno je sađenje bilja s dubljim korijenjem kao i svaki zahvat na pokrovnom sloju koji bi narušio njegovu strukturu. Na taj je način nastalo „staro“ odlagalište.



Marina videna s mora

Nakon izgradnje zaštitnoga priobalnoga nasipa ispred tvorničkog kompleksa *Jugovinila*, počelo se odlagati i zatrpavati i taj prostor raznovrsnim otpadnim materijalima te šljakom i pepelom. Nakon nasipanja prostora između tvornice i „starog“ odlagališta (na granici katastarskih općina KO Kaštel Sućurca i KO Kaštel Gomilice gdje se sada nalazi kanal koji cijelom dužinom „prolazi“ kroz šljaku i pepeo), krajem osamdesetih i početkom devedesetih godina prošlog stoljeća šljaka i pepeo su se počeli odlagati izravno i u more, posebno u priobalnom području katastarske čestice 1431 KO Kaštel Gomilica. Zapadno od katastarskih čestica 1431 i 1379 KO Kaštel Gomilica nasut je zaštitni nasip lukobrana, a novonastali prostor prema obali također je ispunjen šljakom i pepelom iz toplinske energane negdašnjeg *Jugovinila*. Na taj je način više-manje ko-

načno nastalo postojeće neuređeno odlagalište šljake i pepela.

Iz raspoloživih dokumenata nije moguće razabrati koji je materijal, gdje, kada, u kojim naslagama i količinama odložen u okolici *Jugovinila* ili nasut u more. Granice odloženog materijala nisu jasno određene i sto-

ga što je velik dio odlagališta nastao nasipanjem mora i nije ga moguće pronaći u katastarskom planu. U južnom dijelu, nešto zapadnije od sadašnje ograde bivšeg *Jugovinila*, smješten je plivajući dok koji je dobrim dijelom „ukopan“ u šljaku i pepeo koji su u izravnom kontaktu s morem. U smjeru sjever-jug, najvećim dijelom zapadnije od granice KO Kaštel Sućurac i KO Kaštel Gomilica, pruža se kanal koji je u cijeloj prohodnoj dužini ukopan u pepelu i šljaci, od vrha do dna. S obje se strane kanala pepeo i šljaka nalaze na površini uključujući i uski dio između „starog“ odlagališta i kanala. U jugozapadnom dijelu ograđenog prostora bivšeg *Jugovinila*, od mora odvojen niskom „školjerom“, nalazi se bazen morske vode s kojom su šljaka i pepeo u neposrednom kontaktu. Ograda oko „staroga“ odlagališta više ne postoji, a na sjevernom je dijelu i nekoliko

panjeva posjećenih borova koji su u međuvremenu bili izrasli. Zapadno od „starog“ odlagališta i novoga nasutoga neuređenog dijela nalazi se marina u izgradnji.

Iz raspoloživih službenih izvješća o nadzoru odlagališta šljake i pepela (IMI-P, 1993., 1994., 1995., 1997., IRB, 2002.) ne može se procijeniti stvarno radiološko stanje odlagališta, pogotovo ne njezina novijega nasutoga dijela. Iz svih se dokumenata vidi da je u šljaci i pepelu povišena prirodna aktivnost oba uranijeva izotopa (uranija-238 i uranija-235) kao i radija-226 te njihovih produkata raspada. Stoga se materijali preostali nakon izgaranja ugljena u toplinskoj energani negdašnjeg *Jugovinila* u Kaštel Sućurcu mogu definirati kao *TENORM* (*Technologically Enriched Naturally Occuring Radioactive Material*) jer su tehnološkim postupkom (izgaranjem u ložištu energane) u njima povišene koncentracije (aktivnosti) prirodnih radionuklida (uranija-238, uranija-235 i radija-226). Svi se raspoloživi izvještaji slažu u tome kako je temeljni radiološki problem odloženog *TENORM*-a znatno povišen i opasan sadržaj uranija-238 i radija-226 (i do 50 puta od tla sličnog sastava) za razliku od kalija-40 i torija-232 čije su se radiološke aktivnosti kretale u razinama prosječnih ili čak nižih aktivnosti koje su karakteristične u tlima. Iz njih je vidljivo kako je prosječni sadržaj uranija-238 u materijalu odlaganom kasnih osamdesetih i tijekom devedesetih bio (u tridesetak analiziranih uzoraka) na razini od približno 2450 Bq/kg (bekerela po kilogramu), a izmjerene aktivnosti variraju u rasponima 800-6100 Bq/kg. Za radij-226 bio je otprilike 1600 Bq/kg, a mjerene su aktivnosti u rasponu 600-4500 Bq/kg. Prema preliminarnim podacima analize aktivnosti uranija-238 i radija-226 u tridesetak uzoraka *TENORM*-a uzorkovanog na području neuređenog dijela odlagališta u proljeće 2004., aktivnosti radija-226 (naj-

kritičnijega radionuklida u *TENORM*-u) kreću se od 700 do 4500 Bq/kg (u prosjeku 1500 Bq/kg), što je gotovo identično prethodnim rezultatima mjerenja.

Za potrebe Studije utjecaja na okoliš za zahvat uređenja prostora Giričić u Kaštel Gomilici snimano je nulto stanje okoliša na području te lokacije, a uključivalo je mjerenja na terenu i određivanje koncentracija radona u slobodnoj atmosferi na dvije visine (na visini od 150 cm iznad tla i pri tlu), mjerenja brzina ukupnog gama zračenja u zraku na visini od 1 m iznad tla te uzorkovanje odložene šljake, sedimenta (do dubine prosječno 40 cm) i dagnji koji se nalaze pod neposrednim utjecajem odlagališta šljake za potrebe karakterizacije prema elementima i radiološkoj aktivnosti. Sva mjerenja i interpretaciju obavili su stručnjaci Laboratorija za radioekologiju Instituta *Ruđer Bošković*.

Analizirani uzorci šljake pokazuju visoku varijabilnost u sadržaju teških metala i u aktivnostima mjerenih radionuklida, što je uvjetovano iskorištavanjem ugljena iz različitih ležišta te potpuno različita podrijetla i sastava. Prosječne koncentracije mjerenih elemenata su od 1,5 pa do 36 puta povećane u šljaci u odnosu na prosječni sastav okolnoga flišnog tla. Najveće povećanje nađeno je za ukupni uranij, nikal, vanadij i stroncij. Aktivnosti radionuklida radija-226 i uranija-238 su u prosjeku 50 puta više prema prosječnom flišnom tlu.

Budući da je šljaka jednim dijelom odložena u more ili je dostupna utjecaju mora zbog otkopavanja zaštitnog sloja za potrebe doka, obavljani su laboratorijski testovi izlučivanja elemenata različitim anorganskim i organskim reagensima (među kojima je i morska voda), kako bi se utvrdio postotak lako oslobodivih elemenata u šljaci. Preliminarni su rezultati pokazali da se gotovo 37 posto ukupnog uranija može lako osloboditi iz

šljake ispiranjem morskom vodom. Oslobodeni uranij apsorbiraju biljne i životinjske vrste uvjetujući biokonzentraciju i biomagnifikaciju u prehrambenom lancu.

Kao rezultat ispiranja šljake te njezina izravnog odlaganja u more pronađene su i višestruko povećane koncentracije elemenata te aktivnosti radionuklida radija-226 i uranija-238 u morskim sedimentima. Koncentracije olova, cinka, bakra, nikla, kalija i vanadija u sedimentima pod utjecajem odlagališta u prosjeku su tri puta veće, a ukupnog uranija gotovo 40 puta veće, u odnosu na vrijednosti tih elemenata u neizloženom području, dok su aktivnosti radija-226 i uranija-238 otprilike 20 puta veće od neizloženoga područja.

Sva su ta mjerenja poslužila kao podloga za izradu projekta sanacije odlagališta koji je izradio dr. sc. Delko Barišić. Taj prijedlog sanacije odlagališta *TENORM*-a odnosi se isključivo na dio koji pripada KO Kaštel Gomilica, a sukladan je idejnom rješenju uređenja prostora Giričić (*Urbos*, 2003.) kojim se na tom dijelu odlagališta predviđa izgradnja servisne baze marine (servisna baza Veli rat). Sanacijom se žele postići dva glavna cilja: odlagalište dovesti u takvo stanje da se zadovolje postavljene kriteriji što se tiče brzina efek-

tivnih doza ili ukupnih efektivnih doza na visini od 1 m u bilo kom njezinu dijelu i odlagalište dovesti u takvo stanje da se isključi bilo kakva mogućnost daljnjeg redistribuiranja u okoliš radionuklida sadržanih u odloženom materijalu, bilo djelovanjem vjetrova ili erozijom kopnenih i morskih voda.

Sve je to moguće postići tako da se taj materijal prekrije polupropusnim ili nepropusnim materijalom odgovarajuće debljine (kao što su glina ili fliš), a sloj treba dodatno zasuti kamenim zaslonom te slojem armiranog betona i asfalta da se spriječi emancipacija radona. Na taj se način prostor može smatrati trajno saniranim. Ujedno valja zabraniti gradnju objekata za koje je potrebno temeljenje te sadnju vegetacije s dubljim korijenjem. Sanaciju tog dijela odlagališta u skladu s projektom financira tvrtka *Marine Kaštela*, a ona je već započela.

Nakon završetka radova ponovno će se i na istim točkama mjeriti koncentracija radona te ukupnog gama-zračenja kako bi se utvrdila učinkovitost sanacije, a sukladno zaključcima Studije o utjecaju na okoliš cijeli će se prostor trajno motriti.

Rezultati preliminarnih mjerenja na novosaniranom dijelu odlagališta pokazali su da su brzine ukupnog gama-zračenja znatno niže od prirodne ra-



Kaštilac u Kaštel Gomilici

dioaktivnosti okolnog tla, a to je ujedno i potvrda učinkovite sanacije.

To su podaci znanstvenih istraživanja. Stanovnici Kaštela, a posebno oni iz Kaštel Kambelovca i Kaštel Gomilice koji godinama i generacijama sudjeluju u sudbini bazne kemijske industrije, u kojoj zarađuju plaće i koju su imali ispod svojih prozora, pokarj vrtova i u moru u kojem su lovili, valjda zbog svega toga ne pridaju neku osobitu važnost opasnostima koje se mogu pojaviti u slučaju da netko "zakopa" dublje u odlagalište uokolo objekata *Adriavinila*. Prije se na tom mjestu namjeravalo graditi stanove, ceste, škole i dječje vrtiće, ali je li se od toga definitivno odustalo znat će se pouzdano kada za ovo područje bude izrađena prostorno-planska dokumentacija, iako zabrana izgradnje građevina s temeljima i sadnje stabala s dubljim kori

jenima u cijelosti proturječi bilo kakvom većem građenju. Prostor je dovoljan za smještaj jednoga manjeg grada, ali i dovoljno opasan za životni vijek i ukupni zdravstveni status eventualnih žitelja.

Hoće li i ovdje kao i drugdje biti odlučujući jedino novac? Kada se već naslućivao kraj negdašnjega kemijskog diva, saznaje se da će ono što je iza stečaja ostalo zajednički "preuzeti" i pokušati kapitalizirati *Lavčević* iz poslovne udruge *Montmontaža* (koji će sve građevine srušiti i očistiti teren) i *Kemokomplex* iz Frankfurta. Teško je ipak povjerovati da će itko pristati na kapitalizaciju tog zemljišta u neposrednoj blizini mora kada se već sve zna o opasnostima što vrebaju u saniranom odlagalištu.

Oni koji nešto znaju o radijaciji tvrde da bi uz dodatna nasipanja i zaštitu cijeli prostor mogao poslužiti

samo kao parkiralište ili slična servisna zona u kojoj ljudi ne bi trajno živjeli. Baš kao i u marini *Kaštela*, gdje se nalazi dio terena s radioaktivnom šljakom koji se, kako kažu, propisno sanira. Ipak teško je zbog svega i povjerovati u neku osobitu budućnost ove marine, iako je to nesumnjivo lijep prostor koji u zagrljaju drže Kaštela, padine Kozjaka, vrhovi obližnjeg Čiova, a ukrašava ga i takva građevina kao što je Kaštilac, lijepi plemenitaški dvorac. Tu se prostoru primjerenu građevinu obvezao obnoviti Joško Berket, investitor marine *Kaštela*, brodar i kambelovački sin koji vjerojatno vjeruje da je uspio pronaći ravnotežu između privlačnosti novca i zaljubljenosti u ljepote rodnoga kraja.

Jadranka Samokovlija Dragičević

Snimci: Luka Dragičević