

# Projekt EKO-Kaštelanski zaljev

Vladimir Andročec, Bogdan Ivančić

## Ključne riječi

Kaštelanski zaljev,  
Projekt Eko-kaštelanski  
zaljev, ekološki projekt,  
vodoopskrbni sustav,  
kanalizacijski sustav,  
tehnička rješenja,  
financiranje

## Key words

Kaštela bay,  
Eco Kaštela Bay Project,  
environmental  
protection project,  
water supply system,  
sewerage system,  
technical solutions,  
financing

## Mots clés

Baie des Kastel,  
Projet Eko-kaštelanski  
zaljev,  
projet écologique, système  
d'approvisionnement en  
eau, système de  
canalisation, solutions  
techniques, financement

## Ключевые слова

Каителанский залив,  
Проект Эко-Каителан-  
ский залив,  
экологический проект,  
система водоснабжения,  
канализационная сеть,  
технические решения,  
финансирование

## Schlüsselworte:

Golf von Kaštela,  
Projekt Eko - Golf von  
Kaštela,  
Ökologisches Projekt,  
Wasserversorgungssystem,  
Abwassersystem,  
technische Lösungen,  
Finanzierung

V. Andročec, B. Ivančić

Stručni rad

## Projekt Eko-Kaštelanski zaljev

U ovom uvodnom članku iz serije članaka o projektu Eko-Kaštelanski zaljev opisuju se polazne osnove i zamisao tog značajnog ekološkog projekta za jedno od najzagađenijih područja na Mediteranu. Hrvatska vlada je u suradnji sa Svjetskom i Europskom bankom odlučila da se uloži oko 150 milijuna € u vodoopskrbni i kanalizacijski sustav za osiguranje kvalitete mora. Opisuje se postojeće stanje, njegova struktura i tehnički pristup rješavanju problema te način financiranja pothvata.

V. Andročec, B. Ivančić

Professional paper

## Eco Kaštela Bay Project

Initial concepts and ideas relating to this environmental project, highly significant for one of the most polluted areas on the Mediterranean, are presented in this introductory article, which is the first in series of articles about the Eco Kaštela Bay Project. In cooperation with the World Bank and the European bank, Croatian government decided to invest some € 150 million in the water supply and sewerage system, the principal objective being to improve quality of sea water. Authors describe the current situation, structure of the project, technical approach used in problem solving, and the project financing scheme.

V. Andročec, B. Ivančić

Ouvrage professionnel

## Le projet Eko-Kaštelanski zaljev – projet écologique de la baie des Kastel

Cet article introductif de toute une série d'articles relatifs au projet écologique de la baie des Kastel décrit les éléments de départ et l'idée de ce projet écologique important pour une des régions les plus polluées sur la Méditerranée. Pour assurer la qualité de la mer, le gouvernement croate a décidé, en collaboration avec la Banque mondiale et la Banque européenne, d'investir environ 150 millions d'euros dans les systèmes d'approvisionnement en eau et de canalisation. On décrit l'état existant, sa structure, l'approche technique dans la résolution des problèmes, ainsi que le mode de financement de ce projet.

В. Андрочец, Б. Иванчић

Отраслевая работа

## Проект Эко-Каителанский залив

В этой вводной статье из серии статей о Проекте Эко-Каителанский залив, описаны исходные положения и замысли этого значительного экологического проекта для одного из самых загрязненных районов на Средиземноморью. Правительство Республики Хорватии в сотрудничестве с Миров и Европейской банками приняло решение инвестировать примерно 150 миллионной Евро в систему водоснабжения и канализационной сети с целью обеспечения качества морской воды. Описано существующее состояние, его структура и технический подход к решению проблемы, а также способ финансирования проекта

V. Andročec, B. Ivančić

Fachbericht

## Das Projekt Eko - Golf von Kaštela

In diesem einführendem Artikel aus der Reihe von Artikeln über das projekt Eko - Golf von Kaštela beschreibt man die Ausgangsgrundlagen und Grundgedanken dieses wichtigen ökologischen Projekts für eines der verunreinigsten Gebiete im Mittelmeerbereich. Die kroatische Regierung hat in Zusammenarbeit mit der Weltbank und Europabank beschlossen rund 150 Millionen Euro in das Wasserversorgungs- und Abwassersystem zu investieren um die Qualität des Meeres zu sichern. Beschrieben ist der bestehende Zustand und seine Struktur, der technische Zutritt zur Lösung des Problems und die Weise der Finanzierung des Projekts.

Autori: Prof. dr. sc. **Vladimir Andročec**, dipl. ing. građ, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;  
**Bogdan Ivančić**, dipl. ing. građ., izvršni direktor EKO Agencija, Split

## 1 Uvod

Strategija u zaštiti voda i mora od zagađivanja u Hrvatskoj polazi od zakonske regulative koju je usvojio Sabor Republike Hrvatske i provođenja te strategije, uvažavajući financijske mogućnosti i lokalne zajednice i same države.

Prema tim mogućnostima definiraju se prioritete i dugoročni planovi u njegovoj provedbi. Usvojeni zakoni usklađeni su sa Zakonom i smjernicama Europske unije ali i u skladu su sa smjernicama Mediteranskoga akcijskog plana kojim se štiti more Mediterana, a Hrvatska je potpisnica takvog plana.

Sadašnja gospodarska situacije u Republici Hrvatskoj otežava brže rješavanje problema zaštite voda od zagađivanja s obzirom na činjenicu da je na obalnom dijelu Republike Hrvatske, o kojem ovdje govorimo, postotak izgrađenih kanalizacijskih sustava izrazito nizak.

Glavna preokupacija Republike Hrvatske i Hrvatskih voda, kao nadležne institucije u izradi i provođenju strategije vezane za vodoopskrbu i zaštitu voda od zagađivanja, bila je izgradnja vodoopskrbnih sustava. S obzirom na razvedenost dijela obale Jadrana koja pripada RH i nepostojanje dovoljnih količina vode na otocima, dovđenje vode s kopna na otoke bio je prioritet, ali tehnički i financijski vrlo zahtjevan zadatak. Turistička perspektiva bila je velik poticaj da se u ovako velike zahvate i upusti. Može se kazati da je opskrbljenost stanovništva iz vodoopskrbnih sustava i veći od 90%. Međutim paralelno s ovom gradnjom nije se počelo i s realizacijom objekata u odvodnji, tako da se dovodom vode do stanovništva udeseterostručila količina otpadnih voda.

Ukupna dužina obale RH od granice sa Crnom Gorom na istoku i Slovenijom na zapadu u ravnoj je liniji 700 km, a razvedena dužina obale s otocima je otprilike 6000 km.

Teret zagađenja koji se izliva uz obale Hrvatske u Jadransko more od stanovnika, turista u jeku sezone i industrije (koja na sreću nije prljava) približno je 2.200.000 ES.

Podatak da samo talijanska strana opterećuje more s oko 30.000.000 ES govori dovoljno da je sjeverna strana Jadranskog mora u povoljnijem stanju te da teret zagađenja nije značajan u globalnom smislu da bi mogao utjecati na eutrofikacijsko stanje mora. S obzirom na neizgrađene kanalizacijske sustave i direktno obalno izlivanje otpadnih voda, imamo izrazito lokalno zagađenje priobalja.

Najveća koncentracija zagađenja na obalnom području Hrvatske jest na području Kaštelanskog zaljeva, zbog velikog broja obalnih izljeva otpadnih voda uzduž zaljeva.

Oko Kaštelanskog su zaljeva smješteni gradovi Split, Solin, Kaštela i Trogir te naselja na otoku Čiovu, koji se u poslijeratnom razdoblju intenzivno razvijao i urbanizirao. Broj stanovnika na ovom području u posljednjih 40 godina utrostručen, tako da je 1953. na ovom području živjelo oko 109.000 stanovnika, a danas oko 300.000. Paralelno s naseljavanjem razvijala se industrija nekontrolirano, promet i trgovina. Split je najveće prometno, industrijsko i trgovačko, administrativno središte Dalmacije s izrazitom tendencijom daljnjeg širenja. Na nesreću, urbanističkim se planiranjem, izgradnja, a naročito industrija, usmjeravala u područje Kaštelanskog zaljeva, tako da je mali i kapacitetom ograničen prostor zaljeva uvelike devastiran i zagađen.

Kaštelanski je zaljev poluzatvoreni morski prostor s izmjenom mora u središnjem dijelu jednom u 30 dana. Rubni prostor zaljeva, naročito njegov istočni dio gdje je najveća koncentracija zagađenja, ima minimalnu izmjenju.

U cijelom ovom razdoblju intenzivnu stambenu i industrijsku izgradnju nije razmjerno pratila i izgradnja kanalizacijske infrastrukture, tako da na najvećem dijelu ovog prostora ne postoji jedinstven i cjelovit kanalizacijski sustav. Na većem dijelu područja Trogira, Kaštela i otoka Čiova uopće nije izgrađen kanalizacijski sustav pa se velik dio otpadnih voda skuplja u septične jame. Sve se otpadne vode izravno ili neizravno bez pročišćavanja ispuštaju u priobalno more.

Na području Splita situacija je nešto bolja u odnosu prema izgrađenosti kanalizacijske mreže, ali i u Splitu se sve otpadne vode izravno, bez pročišćavanja, ispuštaju u obalno more velikim brojem obalnih izljeva, osim dijela otpadnih voda tzv. južnog sliva gradske luke koji se putem postojećeg podmorskog ispusta ispuštaju u Brački kanal, uz prethodno čišćenje na rešetkama.

Zbog takvog je stanja Kaštelanski zaljev proglašen najvećom crnom točkom na obalnom dijelu Hrvatske i Sabor Republike Hrvatske dao mu je prioritet u rješavanju.

S obzirom na državni prioritet i spremnost gradova da se uđe u realizaciju ovih potprojekata, Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR) prišla je pregovorima sa Svjetskom i Evropskom bankom za obnovu i razvoj o mogućim kreditnim aranžmanima.

Zbog veličine i značenja projekta za širu regiju, obje su banke pristale kreditirati EKO projekt prema svojim standardnim kriterijima, a ujedno prvi put obje banke sudjeluju na jednom projektu.

Plitko more u ovom istočnom dijelu zaljeva i koncentracija obalnih izljeva od stanovnika i industrije, kao što su pivovara, mesna industrija, mljekara zbog velikog unosa organskih tvari naročito u ljetnim mjesecima kada je

temperatura mora dosta visoka, rezultira pojavom tzv. "crvene cvatnje". Deficitom kisika u moru zbog takvog zagađenja dolazi do razmnožavanja posebne vrste zooplanktona s efektom crvenila, a ribe se zbog pomanjkanja kisika guše.

## 2 Konceptija Projekta EKO-Kaštelanski zaljev

Glavni zadatak u koncipiranju objekata infrastrukture bio je u iznalaženju rješenja kanalizacijskog sustava i otpadnih voda.

Međutim, u dimenzioniranju Projekta EKO-Kaštelanski zaljev, kako je i službeno nazvan, osim rješenja otpadnih voda predloženo je da se dogradi i poboljša postojeći Vodoopskrbni sustav za gradove koji okružuju Kaštelanski zaljev, jer su posebice u gradu na zapadu (Trogir) i otoku Čiovo ljetne redukcije vode bile svake godine.

Na taj su način u okviru Projekta EKO-Kaštelanski zaljev definirana tri potprojekta, i to:

- A. Kanalizacijski sustav Split - Solin
- B. Kanalizacijski sustav Kaštela - Trogir
- C. Poboljšanje i dogradnja vodoopskrbnog sustava Splita, Solina, Kaštela i Trogira.

Tehničko koncipiranje potprojekata počelo je 70-ih godina, da bi za kanalizacijske sustave bilo usvojeno 90-ih godina.

Osnovni uvjet stranih banaka, da bi ušle u proces definiranja ugovora o kreditu, bio je da se izrade "feasibility" studije koje bi potvrdile tehničke koncepte objekata spomenute infrastrukture ili sugerirale neke druge koje su optimalne.

Ove su studije izrađene 1996. i u svemu su potvrdile ispravnost koncepta koje su predložili domaći projektanti pa se moglo prići pripremanju za potpisivanje ugovora o kreditima.

Posebno je bio naglašen uvjet banaka i rad posebnih odjela banaka zaduženih za ispunjenje norma u zaštiti okoliša, koji su i u tom segmentu potvrdili ispravnost predloženih sustava.

### 2.1 Odvodnja otpadnih voda

Dugogodišnjim oceanografskim istraživanjima došlo se do spoznaje da more Kaštelanskog zaljeva, koje je poluzatvoreni akvatorij, u postavljanju koncepcije odvodnje otpadnih voda ne smije biti recipijent pročišćenih otpadnih voda, već su kvalitetna rješenja u odvodnji otpadnih voda u more većeg kapaciteta prijama u našem slučaju brački i splitski kanal izvan zaljeva.

Daljnji zadatak u pripremi bilo je istraživanje kapaciteta ovih kanala za prijem zagađenja, njegovu osjetljivost, a time i na definiranje odnosa stupnja pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda podmorskim ispustima. Rezultat ove studije i glavni zaključci su da oba kanala mogu primiti mnogo veću količinu otpadne tvari bez bojazni od posljedica na ekološki sustav mora. Time je omogućena fazna izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.



Slika 1. Kanalizacijski sustav

Također je u daljnjim razradama i tehničkom pristupu području obuhvata, prihvaćeno kao optimalno rješenje sa dva kanalizacijska sustava, sa dva uređaja za pročišćavanje i dva podmorska ispusta u splitski i brački kanal. Time je definiran kanalizacijski sustav za gradove Kaštela - Trogir i kanalizacijski sustav Split - Solin.

Kako je postotak izgrađenosti kanalizacijske mreže različit u jednom i drugom sustavu, prihvaćeno je da se ovi sustavi rade u etapama od čega bi I. etapa bila kičma sustava sa svim zajedničkim objektima, glavnim kolektorima i crpnim stanicama s prihvatom otpadnih voda već izgrađene sekundarne mreže. II. etapa koja nije predmet ovog EKO projekta, obuhvatiti će dogradnju sekundarne mreže, time povećanje kapaciteta svakog od sustava i naravno, sukladno zakonskim propisima te gradnju uređaja višeg stupnja čišćenja.

Predviđeno je za oba sustava kanalizacije izgraditi sustav daljinskog upravljanja i nadzora sustava sa dva podcentra i glavnim centrom u prostorijama komunalne organizacije.

Bilo je planirano da projektni zadaci, pa time i izrada glavnih projekata za sve potprojekte, počnu istodobno, što je dinamičkim planom realizacije bilo i predviđeno.

Međutim u koncepciji kanalizacijskog sustava Kaštela - Trogir, Općina Okrug, na čijem se terenu trebao graditi uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, odbila je takvu gradnju.

Ovo protivljenje i otpor nisu karakteristika temperamenta stanovništva u području Kaštelanskog zaljeva, već je takav efekt poznat svugdje u svijetu i ima svoj naziv kao "not in my backyard".

Upravo zbog jače argumentacije struke pri odabiru konkretne dužine podmorskog ispusta kanalizacijskih sustava, osim projektantskih izračuna i jednogodišnjih oceanografskih istražnih radnji, prišlo se izradi matematičkih i fizikalnih modela kako bi bili što sigurniji, ali i zbog uklanjanja većine bojazni stanovništva na čijem se prostoru grade takvi objekti.

Zbog ovog odbijajućeg efekta, koji nesumnjivo u jednom dijelu ima i određenu političku pozadinu, odugovlačenje realizacije projekta kanalizacije Kaštela - Trogir traje otprilike 3 godine. Zemlje koje su već davno počele s izgradnjom takvih objekata stekle su iskustvo na koji način treba prilaziti javnosti u fazi pripreme gradnje.

## 2.2 Poboljšanje i dogradnja vodoopskrbnog sustava Split - Solin - Kaštela - Trogir

Postojeći vodoopskrbni sustav za područje gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira bazira se na zahvatu vode na izvoru rijeke Jadro u Solinu i dovođenju vode do mjesta potrošnje putem gravitacijskih kanala i u smjeru Splita i za smjer Solin – Kaštela – Trogir.



Slika 2. Vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir

Razvoj sustava tijekom proteklih desetljeća nije pratio rastuće potrebe za vodom zbog nedostatka financijskih

sredstava. Kao posljedica navedenog, kapaciteti glavnih transportno-distribucijskih objekata (cjevovoda, crpnih stanica, vodosprema) nedovoljni su ili objekti po načinu svog rada ne zadovoljavaju nužnu pouzdanost pogona.

Ovim su projektom obuhvaćeni prioritetni objekti koji će uz najmanju moguću investiciju dovesti do značajnog poboljšanja, a koji se ujedno uklapaju u dugoročnu koncepciju razvoja sustava

## 3 Financijski tok Projekta

Investicijski program Projekta EKO-Kaštelanski zaljev donesen je 1998., a ukupna predviđena vrijednost ulaganja bila je 133,3 milijuna eura.

Zbog naknadnih zahtjeva u srpnju 2001. planirana je vrijednost ulaganja povećana na 143,2 milijuna eura.

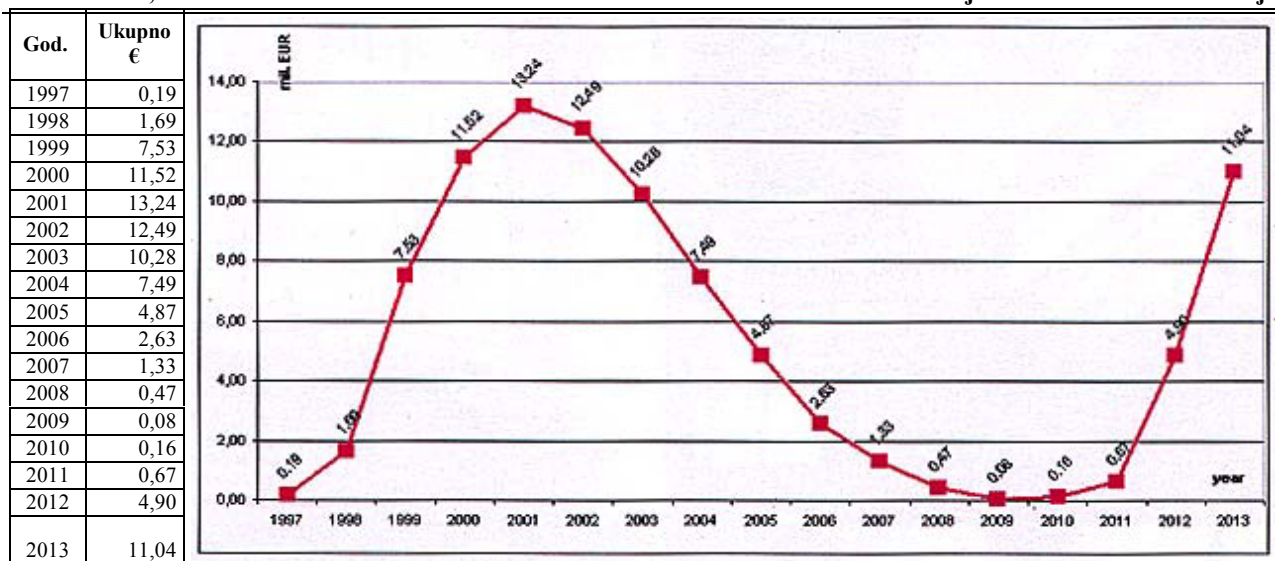
Planirani troškovi i izvori financiranja cijelog Projekta prikazani su u tablici 1.

Osim udjela u investicijskoj vrijednosti Projekta, Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split i Hrvatske vode Zagreb preuzeli su obvezu vraćanja zajma dobivenog od EBRD i IBRD. Zajmove je potrebno vratiti do 2011. (EBRD) i 2013. (IBRD).

Investicijska sredstva za Projekt i sredstva za vraćanje zajmova Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split osigurava iz povećane cijene vode koja je za 1 m<sup>3</sup> 0,16 eura. Pri određivanju visine povećanja cijene vode, s jedne se strane vodilo računa o tome da se ne ugrozi standard građana i poslovanje pravnih subjekata, a s druge strane da prikupljena sredstva budu dostatna za realizaciju Projekta. Upravo su zbog toga dobiveni zajmovi na duži rok, a vraćanje je predviđeno u trajanju od 11 odnosno 10 godina. Hrvatske vode Zagreb osiguravaju sredstva za Projekt i vraćanje zajmova od dijela prikupljenih naknada za uporabu i zaštitu voda.

Tablica 1. Prikaz troškova i izvora financiranja (u milijunima eura)

TROŠKOVI	Investicijski program 1998 (IP 1998)	Revidirani investicijski program 2001 (RIP 2001)	IZVORI				
			EBRD	IBRD	Proračun RH	Hrvatske vode	EKO račun
<b>UKUPNO</b>	133,301	143,161	30,677	33,233	63,301	4,449	11,501
<b>Ukupno (temeljni troškovi)</b>	92,397	107,707	30,677	33,233	33,78	4,343	5,674
Kanalizacijski sustav Split-Solin	31,468	36,182	9,019	13,516	4,767	4,259	4,621
Kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir	32,796	37,183	0,0	18,922	17,298	0,078	0,885
Vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir	27,328	30,735	21,658	0,0	8,903	0,006	0,168
Zajednički objekti sustava	0,805	3,607	0,0	0,795	2,812	0,0	0,0
<b>Ukupno (zavisni troškovi)</b>	23,849	23,03	0,0	0,0	22,611	0,0	0,419
<b>Zajednički troškovi Projekta</b>	17,056	12,424	0,0	0,0	6,91	0,106	5,408



Slika 3. Financijski tok Projekta

Naime, Hrvatske vode prikupljaju naknade za iskorištavanje i zaštitu voda, a 50% ovih naknada prikupljenih s područja na čijem se prostoru grade objekti Projekta vraćaju se u projekt i u fazi građenja i u razdoblju vraćanja zajma.

Ovdje treba napomenuti da Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split i Hrvatske vode Zagreb prikupljaju sredstva od korisnika za Projekt upravo s onog područja na kojem je predviđena i njegova realizacija.

Kad se radi financijski tijek svakog projekta, on je definiran i podređen dinamici izvođenja radova. Kako je tijekom realizacije ovih triju potprojekata došlo do određenih kašnjenja zbog već spomenutih razloga, to se odražava na zacrtani i usvojeni financijski tijek, na određene i financijske penale što otežava racionalnu financijsku realizaciju. Zbog toga je napor Upravnog vijeća Agencije i same Agencije da se ovi problemi svedu na minimum, a da se što kvalitetnije iskoriste raspoloživa sredstva.

Financiranje Projekta tokom građenja i otplate prikazano je tablicom i dijagramom na slici 3.

#### 4 Zaključak

Iako postoje velike teškoće u realizaciji objekata u zaštiti voda od zagađivanja, a i u ostalim segmentima infrastrukture, naročito zbog izuzetno složene financijske situacije u Hrvatskoj, moguće je i u tim uvjetima štititi more i okoliš od zagađivanja. Naročito je uloga turizma na obalama Jadranskog mora i otocima jedan je od većih razloga da se uz lokalnu samoupravu uključi i država kao što je to bio slučaj i s opisanim projektom EKO-Kaštelanski zaljev.

Iskustvo s ovim projektom pokazuje da treba pažljivije predvidjeti sve teškoće oko kojih bi moglo doći u realizaciji, ali i da nakon toga na tehnički i financijski "idealni" rok treba dodati određeno značajno vrijeme za nepredvi-

đene događaje. Posebno se to odnosi na financijski dio gdje ne treba prebrzo uložiti u kreditne aranžmane za cijeli veliki i složeni projekt, već je bolje to voditi po pojedinim cjelinama i u razumnom vremenu.

Upravo u vođenju ovako velikih projekata otkrivaju se svi problemi koji stoje na putu njegove nesmetane realizacije, kao što je usvajanje prostornih planova, stanje zemljišnih knjiga zbog otkupa terena na atraktivnom području, iznalaženje povoljnih kreditnih aranžmana te odabir stručnih timova potrebnih za realizaciju.

Na sličnim projektima u budućnosti dragocjeno će biti iskustvo stečeno na ovom projektu Kaštelanskog zaljeva, a naročito će biti upotrebljivo iskustvo u iznalaženju pravog pristupa i načina komuniciranja sa javnosti. Izrada raznih modela, od matematičkih do fizikalnih, daje jaču argumentaciju i slikovitiji su i razumljiviji javnosti.

Posebno se to odnosi na novi veliki projekt što se planira u Hrvatskoj pod nazivom "Adriatic", a koji je motiviran turističkim zahtjevima, ali i zahtjevima za sanitarno ispravno iskorištavanje mora za čiju realizaciju su pregovori sa Svjetskom bankom u tijeku.

Hrvatska kao potencijalna članica EU bez obzira na vrlo ograničena financijska sredstva može u razumnim rokovima prihvatiti obveze zakonske regulative EU i ostalih zakona čija je potpisnica, ali mora stečeno iskustvo u vođenju ovih projekata ugraditi u ostalu svoju zakonsku regulativu koja danas nije odgovarajuća.

#### IZVORI

- [1] Investicijski program MEIP, studeni 1997.
- [2] Feasibility studija MEIP, Southern Waters UK, DHV Netherland, Hidroprojekt-ing Zagreb, IGH Zagreb, veljača 1996.
- [3] Glavni projekt kanalizacijskog sustava Split - Solin, I. etapa - IGH Zagreb, PC Rijeka
- [4] Revidirani investicijski program, svibanj 2001.