

Dr. BRANKO BLAŽEVIĆ, docent  
Fakultet za turistički i hotelski menadžment, Opatija,  
Sveučilište u Rijeci, Hrvatska  
Faculty of Tourism and Hospitality Management, Opatija,  
University of Rijeka, Croatia

UDK 330.34:504:628(497.5)  
Primljeno: 10.01.2000.  
Prethodno priopćenje

## LOKALNE STRATEGIJE U POSTIZANJU ODRŽIVOG RAZVOJA

*Rasipanje, iscrpljivanje i uništavanje jadranskih resursa pokazuje trend koji bi mogao imati vrlo teške ekološke, prostorne i ekonomske posljedice.*

*Za sva veća naselja koja otpadne vode ispuštaju u prijamnike, karakteristična je neizgrađenost sveobuhvatnost kanalizacijskog sustava, kao jednog od značajnih činioca narušavanja okoliša.*

*Velika razlika u ekvivalentnom opterećenju i količinama komunalnih otpadnih voda, između turističke sezone i vansezonskog razdoblja, je odlučujuća pri izboru optimalnih sustava pročišćavanja, odnosno u izboru lokalne strategije u postizanju održivosti razvoja.*

*Ključne riječi: lokalne strategije, održivost razvoja, investicijska ulaganja.*

### 1. UVOD

Ovaj rad ima za cilj ukazati na problematiku rasipanja, iscrpljivanja i uništavanja jadranskih resursa, te sugerirati izbor optimalne strategije održivog razvoja.

Na primjeru izgrađenosti kanalizacijskog sustava i načina odvodnje, te uvažavajući upozorenja koja proizlaze iz pokazatelja kakvoće otpadnih voda na uređaju za pročišćavanje u Rijeci, kao i Izvješće o kakvoći mora, više je nego očita problematika vezana za onečišćenje okoliša. Upravo su strategije na lokalnoj razini presudne za uspostavljanje ravnoteže posebno pri izboru optimalnih sustava pročišćavanja otpadnih voda i zaštite mora kao jednog od najvrednijeg nacionalnog prirodnog resursa.

Manja turistička mjesta, koja su zbog razvedenosti naše jadranske obale raštrkana na kraškom terenu, često zahtijevaju lokalnu vrstu obrade komunalnih otpadnih voda, jer je ekonomski neopravdano graditi dugačke i velike, novčano zahtjevne sustave odvodnje. Tehnički gledano, višekilometarski sustavi odvodnje otpadnih voda s niskim protocima ne predstavljaju ispravna tehnička rješenja sukladno pravilima struke. Ukoliko se pak otpadne vode namjerava lokalno obraditi, suočavamo se sa činjenicom potrebe visoke kakvoće otpadnih voda, zbog nepostojanja njihovog dubinskog ispusta.

Gradovi i naselja na jadranskoj obali u kojima se odvijaju turističke aktivnosti, kao i veći hotelski objekti, oduvijek su suočeni s problemom neobrađenog i nečistog sanitarnog i komunalnog vodenog ispusta, te posljedične loše kakvoće mora ili eventualnih vodotoka. Razlog tome je u nepostojećim i neadekvatnim sustavima za čišćenje komunalnih otpadnih voda.

Kvalitativne značajke otpadnih voda turističkih objekata su poznate, a na svim lokacijama tokom ljetnih mjeseci dolazi do povećanja protoka i opterećenja, tj. unosa onečišćavanja u odnosu na zimske mjeseci i to nekoliko puta. Protoci otpadnih voda i opterećenja s onečišćivačima također variraju ovisno o vremenskim situacijama, kada naglo i velike oborine bitno izmjene protoke i opterećenja otpadnih voda. Sve primorske lokacije imaju tipične, jednake probleme tijekom sušnog ljetnog razdoblja, kada su zbog izostanka oborina najniži protoci, što zbog povećane turističke populacije ima za posljedicu najveća opterećenja otpadnih voda. U zimskim mjesecima, tijekom kišnog razdoblja protoci su veliki, a opterećenja s onečišćivačima su niska.

Osnovni cilj izgradnje uređaja za obradu, tj. za čišćenje komunalnih otpadnih voda jest postići takvu čistoću izlaznih voda (efluenta), kako bi more, kao prijammnik tj. recipijent očišćenih otpadnih voda uz turistička mjesta i turističke objekte bilo vrhunske sanitarne kakvoće. Interesi turističke gospodarstvene djelatnosti na izvjestan način uzrokovan novim poimanjem suvremenog društva o potrebi zaštite okoliša (ekoturizam, eko-hoteli), s namjerom da ga se održi u njegovoj prirodnoj kakvoći, razlikuju se od interesa organizacija, koje se brinu za sanitarnu kakvoću mora.

Ambicije turističkih organizacija trebaju biti postavljene na drugoj osnovi, koja polazi od stajališta, da se skupa turistička usluga može zahtijevati samo uz pružanje vrhunske kvalitete ekološke zaštite, koja je, razumljivo, također skupa. "Razvoj se turističkih destinacija može sagledati na razini kapaciteta. On može na određenom području biti ekonomski opravdan, ali socijalno i ekološki neprihvatljiv." (Đukić, A., 1999. str. 144). Lako je pretpostaviti, da će u skoroj budućnosti, temeljit i opći ekološki pristup zaštiti okoliša postati osnovni preduvjet turističkog gospodarstva. Zahvaljujući svojim prirodnim prednostima, pogotovo što se tiče čistoće mora, Hrvatska ima mogućnosti prodaje turističkih usluga po višim cijenama od drugih zemalja, koje nemaju tako čisto more. Stoga bi bilo potrebno i korisno tu činjenicu posebno naznačiti u našoj turističkoj ponudi i promidžbi, budući da takva usporedna prednost ima značajni utjecaj pri vrednovanju i izboru turističkog odredišta kod potencijalnih gostiju - turista iz ekološki svjesnih i zahtjevnih sredina. To znači da Hrvatska ima ekološke prednosti, koje mora iskoristiti, a zatim ih moći i održati. Stanje okoliša u Hrvatskoj je manje kritično nego u nekim drugim europskim zemljama posebno iz razloga što se je od početka sedamdesetih godina počela provoditi intenzivna politika zaštite. /Črnjar, M., 1997., str. 120-135; kao i Žuvela, I., 1994. str., 229-246/

Primjena novih postupaka za čišćenje otpadnih voda preduvjet je za napredak i budućnost turizma u Hrvatskoj a posebno turizma na Jadranu. Načini postizanja takovih ciljeva nisu novost u sredinama koje teže visokoj razini kvalitete turističkih usluga. Svjetski poznata odredišta već odavno primjenjuju takva načela. Da bi se postigli takvi

ciljevi, tj. čisto priobalno more, potrebno je osigurati ispuštanje u more ili u vodotokove kao pritoka mora očišćene i čiste otpadne vode. Da bi se učinila boljom kakvoća mora, potrebno je primijeniti odgovarajuće suvremene postupke za visokokvalitetno čišćenje otpadnih voda iz gradova i turističkih naselja, kakvi postupci do sada nisu bili ni u razvijenom svijetu raspoloživi ni mogući. Kombiniranim postupcima fizikalne, biološke i kemijske naravi, do sada su se fizikalno izdvajale krute tvari, a biološki smanjivala organska onečišćenja (mjerena s BPK5 i KPK) dok se s novim biološkim postupcima otklanjaju i nutrijenti (dušikovi i fosforini spojevi), uzročnici eutrofikacije mora (cvjetanja mora), a dodatno se očišćene otpadne vode još dezinficiraju i/ili steriliziraju. Visoka kakvoća efluenta iz uređaja za čišćenje otpadnih voda, pa posljedično i visoka kakvoća mora kao prijarnika očišćenih voda, bitna je značajka za ekološku ocjenu turističkog naselja pri izboru odredišta za odmor u krugovima ekološki visokozahtjevnih i ekološki prosvijećenih potencijalnih turista.

Današnje stanje i slabi učinci obrade komunalnih otpadnih voda kod nas posljedica su dosadašnjih neadekvatnih propisa, kojih je namjena i cilj zadovoljavanje isključivo najnužnijih sanitarnih zahtjeva. Takva zahtijevanja propisa dovoljna su za *zdravstvene, ali ne i za ekološke i turističke značajke voda*. Takav pristup očitovao se u primjeni uspostave kanalizacijskih sustava za sabiranje (prikupljanje) otpadnih voda uz napuštanje rješenja sa septičkim jamama, te eventualnom primjenom mehaničkog odvajanja velikog krutog otpada, a uz dubinsko ispuštanje neobrađenih otpadnih voda. Stručno opravdanje za takvo postupanje s otpadnim vodama jest u vjerovanju u neograničenu autopurifikacijsku moć mora kao recipijenta otpadnih tvari svih vrsta i u dispergiranju, tj. razređenju bakterija. Takva rješenja počela su se primjenjivati pred četvrt stoljeća kada je takvo lokacijsko odmicanje ispusta neobrađenih komunalnih otpadnih voda od obale na čim veće udaljenosti i dubine a za koje se vjerovalo da su dostatne za neke neutvrđene učinke, pa eventualno još bolje u morsku struju, bilo napredak od ispuštanja na samoj obali. Nakon uočavanja neučinkovitosti takvog disponiranja otpadnih voda i negativnih posljedica proizašlih iz takvih tehničkih rješenja, a odnose se na povećana lokalna mikrobiološka onečišćenja mora pa i na turistički važnim lokacijama, te na podizanje potencijala eutrofikacije morske vode, taj način se u svijetu napušta. Posljedica unošenja dušikovih i fosforinih spojeva s otpadnim vodama su česte pojave cvjetanja mora, a mikrobiološka nepodesnost mora uz turističke objekte također je bila očita i za laike prema više pojava narušenog zdravlja, unatoč vjerojatnosti, da se javnost nije željela potpuno obavijestiti o negativnim nalazima. Takav odnos prema činjenicama dvojako je štetan, kako za zdravlje ljudi tako i čistoću mora, čime se prikriva neadekvatni sustav postupanja s otpadnim vodama i štite neprimjerena tehnička rješenja. Nakana i cilj ovog rada je ukazati na nove tehnologije kao odgovor na prije navedene izazove.

## 2. KONVENCIJE I PROTOKOLI O ZAŠTITI SREDOZEMNOG MORA

Globalizacija problema zaštite okoliša rezultirala je pokretanjem niza aktivnosti iz tog područja od strane međunarodne zajednice. Kako su problemi zaštite okoliša postojali svakim danom sve globalniji, to je prije tridesetak godina međunarodna zajednica pokrenula mnoge aktivnosti na zaštiti okoliša. Tako UN, koji

koordinira međunarodnu aktivnost na planu zaštite, kao i pojedine države ili druge organizacije, predložile su brojne međunarodne konvencije i protokole, od kojih ćemo ovdje prikazati tri konvencije o zaštiti mora na Sredozemlju.

1. Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja
2. Protokol u suradnji u borbi protiv zagađivanja Sredozemnog mora naftom i drugim štetnim tvarima u slučaju nezgode
3. Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja s kopna

**Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja** donesena je 16. veljače 1976. godine u Barceloni. More i morska obala u području Sredozemnog mora imaju ekonomsku, društvenu i kulturnu vrijednost, te veliko zdravstveno značenje. Onečišćenje je velika opasnost za more i morsku obalu, njihovu ekološku ravnotežu i zakonito korištenje, a toga su osobito svjesne potpisnice ove konvencije.

Konvencija gleda na onečišćenja kao neposredno ili posredno unošenje u more i na morsku obalu stvari ili energije koje će štetno utjecati na živa bića, biti moguća opasnost za zdravlje ljudi, ometati pomorske aktivnosti, uključujući ribarstvo, pogoršati kvalitetu morske vode u pogledu korištenja i smanjiti mogućnost njezina korištenja za rekreaciju.

Konvencijom je obuhvaćeno onečišćenje zbog ispuštanja otpadnih i drugih stvari s brodova i zrakoplova, onečišćenja kao posljedica istraživanja i iskorištavanja morskog dna i podmorja, te onečišćenje iz kopnenih izvora.

Potpisnice Konvencije se obvezuju:

- da na području znanosti tehnologije surađuju, ako je moguće, neposredno ili, kada je potrebno, preko nadležnih regionalnih ili drugih međunarodnih organizacija, te da razmjenjuju podatke i druge znanstvene informacije,
- da prema mogućnostima razvijaju i usklađuju nacionalne programe istraživanja koji se odnose na sve oblike onečišćenja morske okoline na području Sredozemnog mora i da surađuju u donošenju i provedbi u djelo regionalnih i drugih međunarodnih programa istraživanja,
- da surađuju u davanju tehničke i druge pomoći pri onečišćenju mora i morske obale dajući prednost posebnim potrebama zemalja u razvoju na području Sredozemnog mora,
- ugovorne strane također surađuju u poduzimanju potrebnih mjera radi rješavanja bitnih problema onečišćenja u području Sredozemnog mora, bez obzira na uzroke koji su doveli do kritične situacije, te u smanjivanju i odstranjanju nastale štete.

**Protokol u suradnji u borbi protiv zagađivanja Sredozemnog mora naftom i drugim štetnim tvarima u slučaju nezgode** je drugi važan dokument o zaštiti Sredozemnog mora.

Ugovorne strane Konvencije o zaštiti Sredozemnog mora od zagađivanja uvidjele su da je onečišćenje Sredozemnog mora naftom i drugim štetnim tvarima velika opasnost za obalne države i za morsko ekološki sustav. Stoga smatraju da je za borbu protiv onečišćenja potrebna suradnja svih obalnih država Sredozemnog mora, te 16.2.1976. donose Protokol.

Potpisnice Protokola surađuju u poduzimanju prijeko potrebnih mjera u slučajevima veće opasnosti ili ugrožavanja mora i morske obale, obale i srodnih interesa jedne ili više zemalja zbog izbacivanja velikih količina nafte ili drugih štetnih tvari, kao posljedice nezgoda ili nagomilavanja manjih ispuštenih količina koje onečišćuju more. Pojedinačnom, bilateralnom ili multilateralnom suradnjom one donose i unapređuju svoje planove za nepredviđene slučajeve i sredstva za borbu protiv onečišćenja mora naftom i drugim štetnim tvarima. Ta sredstva obuhvaćaju opremu, brodove, zrakoplove i ljudstvo koje je spremno djelovati u kritičnim situacijama. Potpisnice pojedinačno ili međusobnom suradnjom razvijaju i obavljaju aktivnost praćenja područja Sredozemnog mora dobile što točnije informacije o određenim situacijama.

Svaka strana koja se nađe u kritičnoj situaciji treba:

- procijeniti vrstu i opseg nezgode ili situacije koja zahtjeva hitne mjere, ovisno o slučaju, vrsti i približnoj količini nafte ili drugih štetnih tvari, te smjeru kretanja slojeva prolivenih tvari,
- poduzeti sve mjere da bi se izbjegle ili smanjile posljedice onečišćenja,
- odmah obavijestiti sve ostale strane, neposredno ili preko regionalnog centra, o svojoj procjeni i svakoj akciji koju je poduzela ili namjerava poduzeti u borbi protiv onečišćenja,
- pratiti situaciju sve dok je to moguće i o tome obavještavati nadležne institucije.

U slučajevima kada se poduzima akcija za sprečavanje onečišćenja koje potječe s nekog broda, provode se sve potrebne mjere da bi se zaštitile osobe na brodu, i ako je moguće, brod. Svaka strana kojoj je potrebna pomoć u borbi protiv onečišćenja, može zatražiti pomoć od drugih strana, neposredno ili preko regionalnog centra. Ta se pomoć može sastojati u savjetima stručnjaka ili stavljanju na raspolaganju toj strani potrebnih proizvoda, opreme i plovila. Strane od kojih se traži pomoć trebaju učiniti sve da tu pomoć pruže.

**Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od zagađenja s kopna** donesen je u Ateni 17. svibnja 1980. godine. Nagli razvoj čovjekove aktivnosti na području Sredozemnog mora, osobito u vezi s industrijalizacijom i urbanizacijom, te sezonski porast broja stanovnika u obalnim područjima zbog turizma, doveli su u opasnost more i morsku obalu, te zdravlje ljudi. U mnogim priobalnim vodama i riječnim ušćima Sredozemnog mora nastaju ozbiljni problemi uslijed onečišćenja s kopna, najčešće zbog ispuštanja nepročišćenih ili neodgovarajuće ispuštenih fekalnih i industrijskih otpadnih voda.

Svjesne razlika u stupnju razvijenosti pojedinih obalnih država i uzimajući u obzir ekonomske i socijalne imperative zemalja u razvoju, zemlje potpisnice Protokola žele u bliskoj suradnji poduzeti sve potrebne mjere za zaštitu Sredozemnog mora od onečišćenja s kopna. One nastoje spriječiti, ublažiti, suzbiti i nadzirati onečišćenje Sredozemnog mora prouzročeno doticanjem otpadnih voda s rijekama, iz obalnih postrojenja i ispusta.

Potpisnice trebaju progresivno formulirati i prihvatiti, u suradnji s nadležnim međunarodnim organizacijama, zajedničke smjernice, te kriterije ili standarde u vezi sa:

- duljinom, dubinom i položajem ispusnih cijevi iz obalnih ispusta, uzimajući u obzir osobito metode koje se primjenjuju za prethodnu obradu otpadnih voda,
- posebnim zahtjevima za otpadne vode koje zahtijevaju odvojenu obradu,
- kvalitetom morske vode koja se rabi u posebne svrhe, a potrebna je za očuvanje ljudskog zdravlja, živih organizama i ekološkog sustava,
- nadzorom i postupnom zamjenom proizvoda, instalacija i industrijskih i drugih procesa koji uzrokuju znatno onečišćenje mora i morske obale,
- specijalnim zahtjevima u vezi s količinom supstancija, njihovim koncentracijama u otpadnim vodama i metodama ispuštanja,
- zemlje potpisnice trebale bi surađivati na znanstvenim i tehnološkim područjima koja se odnose na onečišćenje s kopna, posebice istraživanja ulaza, putova širenja i učinaka onečišćavača i razvoja novih metoda za njihovo pročišćavanje, smanjenje ili uklanjanje.

U proteklih tridesetak godina u Europskoj zajednici sada Europskoj uniji donijeto je i usvojeno oko 200 zakona iz područja zaštite okoliša. /vidi detaljnije; Črnjar; M., 1999., str. 205-211/.

Državna uprava za zaštitu okoliša zadužena je za provedbu i koordinaciju Sredozemnog plana djelovanja u Republici Hrvatskoj, a na osnovi preuzetih obveza iz prethodno navedenih protokola i konvencije.

## 2.1. Pročišćavanje otpadnih voda

U svim površinskim vodama djeluju procesi biološkog samoočišćenja voda, koji postupno izazivaju razgradnju otpadnih tvari i njihovo odstranjivanje iz vode prirodnim putem. Pod samoočišćenjem razumijevaju se međusobni utjecaji raznih prirodnih procesa u vodotocima. Sposobnost samoočišćenja vodotoka ograničena je i ovisi o protoku ili obujmu vode u vodotoku, količini i sastavu otpadne vode koja se u njega ispušta, te vremenu u kojem se odvija proces pročišćavanja. Ovisno o stupnju onečišćenosti i postavljenih sanitarnih zahtjeva, otpadne vode se moraju pročititi prije ispuštanja. Svaki ekonomski subjekt mora poznavati svojstva prirodnih vodotoka u koje će ispuštati svoje otpadne vode, kako bi mogao odrediti utjecaj otpadnih tvari na kvalitetu vode u prijemniku. Kontrola štetnih primjesa mora se obavljati u ispustima otpadnih voda na mjestu prije ispuštanja u prijemnik.



Za pročišćavanje otpadnih voda moguće je primijeniti:

1. mehaničko pročišćavanje - otklanjanje iz otpadnih voda onih oblika onečišćenja koja u njoj nisu otopljena,
2. kemijsko pročišćavanje - dodavanje određenih kemijskih sredstava pomoću kojih se onečišćenja uklanjaju kemijskim putem (kloriranje, ozoniranje i slično),
3. biološko pročišćavanje otpadnih voda - zasniva se na načelu oksidacije organskih tvari pomoću bakterija i drugih mikroorganizama.

Cilj biološke obrade otpadnih voda je uklanjanje nesedimentirajućih koloidnih čestica, koje se vrlo teško uklanjaju mehaničkim ili kemijskim pročišćavanjem. Za komunalne vode glavni cilj je reduciranje sadržaja organskih tvari, a na mnogim mjestima je vrlo važno uklanjanje tragova toksičnih organskih komponenti, što se postiže upotrebom različitih oblika mikroorganizama, najčešće bakterija. Mikroorganizmi služe za pretvaranje kolodinih i otopljenih ugljičnih organskih tvari u različite plinove ili u stanično tkivo koje, zbog nešto veće gustoće u odnosu na vodu, može biti uklonjeno gravitacijski u obliku sedimenta. /Tchobanglous, G.; 1991/

Za razumijevanje koncepta biološke obrade otpadnih voda nužno je poznavati slijedeće pojmove:

- aerobni proces - proces koji se odvija uz prisustvo kisika
- anaerobni proces - proces koji se odvija bez prisutnosti kisika
- nitrifikacija - proces u kojem se amonijak pretvara prvo u nitrite, a zatim u nitrate
- denitrifikacija - proces u kojem se nitrati pretvaraju u dušik ili druge plinove
- anoksična denitrifikacija - proces u kojem se dušik iz nitrata pretvara u elementarni dušik bez prisustva kisika.

## 2.2. Pročišćavanje otpadnih voda u slivu Jadranskog mora

Za sva veća naselja koja otpadne vode ispuštaju u prijamnike (površinski vodotoci većeg ili manjeg intenziteta protoka i obalno more) karakteristična je neizgrađenost sveobuhvatnog kanalizacijskog sustava. Kanalizacijska mreža, uvijek mješovitog tipa, građena je s više ispusta. Ovako izgrađena kanalizacijska mreža traži velike građevne zahvate, kako bi se prihvatile sve otpadne vode i dovele na jedno mjesto, predviđeno za zajedničko pročišćavanje, odnosno ispuštanje. U slivu sjevernog Jadrana od ukupno 573.802 stanovnika, na kanalizaciju je priključeno 323.683 stanovnika odnosno 56,4%. Dio izgrađene kanalizacije je u trošnom stanju, a na mjestima je kanalizacija uništena agresivnim tehnološkim otpadnim vodama. Kod obalnih kolektora često se javlja problem prodora morske vode u kanalizaciju. Na

južnom području jadranskog sliva (Dalmacija), kanalizacijski sustavi izgrađeni su u skoro svim urbaniziranim mjestima, naročito onim, smještenim uzduž obala i na obali mora. Ove sustave karakterizira više odvojenih kanala sa samostalnim ispustima u more, građenih po principu odvođenja otpadne vode u more najkraćim putem.

Od ukupno 1.174.000 stanovnika sliva južnog Jadrana, na kanalizaciju je priključeno 732.500 stanovnika odnosno 62,5% od ukupnog broja u ljetnom razdoblju (što znači da ovaj broj obuhvaća i turiste). Preostali stanovnici ovog područja koriste propusne ili nepropusne septičke jame. Dio se drenira u teren, a dio putem posebnih cisterni odvodi do izgrađenih kanalizacijskih sistema i ispušta u more. Talog iz septičkih jama se odvodi na odlagališta komunalnog otpada. Septičke jame i komunalna odlagališta po svom broju i lokacijama imaju značajan udio u ukupnom opterećenju podzemnih i površinskih voda od strane raspršenih onečišćavala. /Izvrješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, str. 115/

U priobalju jadranskog područja, gdje je turizam jedna od najznačajnijih gospodarskih grana, dolazi do velikih razlika u ekvivalentnom opterećenju i količinama komunalnih otpadnih voda između turističke sezone i vansezonskog razdoblja (čak do 15 puta). Ova je razlika jedna od odlučujućih komponenti pri izboru optimalnog načina pročišćavanja. Obzirom da su klasični biološki uređaji osjetljivi na te razlike, kao i spoznaja da se biološkim pročišćavanjem ne uklanjaju tvari koje uzrokuju eutrofikaciju priobalnog mora, u Primorju se primjenjuju mehanički ili mehaničko-kemijski postupci pročišćavanja s dugim morskim ispustom.

Kako su klasični uređaji osjetljivi na ne velike fluktuacije protoka i opterećenja (klasični kemijski, fizikalni i biološki postupci pročišćavanja) to se do sada primjenjivao najprimitivniji i najjednostavniji oblik "obrade" otpadnih voda, ako je uopće postojao, a to je mehanička rešetka i/ili dubinski ispust.

Takav način je u biti tretiranje Jadranskog mora kao jedne velike septičke jame, s lakonskom izlikom da ima svojstva autopurifikacije (To se mislilo i za atmosferu pa su se pojavile ozonske rupe). Tek u novije doba, primjenom novih, modernijih tehnologija koje uspijevaju riješiti problem velikih oscilacija u protoku i koncentracijom otpadnih tvari, uspjelo se na vrlo zadovoljavajući način riješiti efluent s naznakom da se takvim tehnologijama uklanjaju nutrijenti (dušik, fosfor), glavni uzročnici cvjetanja mora (eutrofikacija). Jedna od takvih tehnologija je SBR-tehnologija (Sequencing Batch Reactor - technology ili tehnologija s uzastopnim šaržnim reaktorima).

U zemljama u kojima se primjenjuje ova tehnologija (USA- Florida, Kanada), filozofija je "nula ispusta", tj. sve treba upotrijebiti i obrađenu vodu i obrađeni mulj. Što se tiče stanja dubinskih ispusta, oni su potpuno izbačeni iz upotrebe. Ako postoji uz bio- obradu tada je to dobro rješenje, ali ako su samo dubinski ispusti i mehanička obrada, tada je riječ o vrlo lošem rješenju.



**Tablica 1. Izgrađenost kanalizacijskog sustava i načini odvodnje**

Slivno područje	Ukupni broj stanovnika	Stanovnici priključeni na kanalizaciju	Stanovništvo priključeno na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda			Stanovnici priključeni na septičke jame
	0	1	% od 1	% od 1	% od 1	
ISTRA	230.810	110.943 48 %	61.151 55 %	12.271 11 %	0	39.000
HRVATSKO PRIMORJE	257.667	190.982 74 %	167.030 88 %	1.196 0,6 %	0	22.000
LIKA I PODVELEBIT	85.325	21.758 25 %	1.550 0,7 %	0	0	20.000
SJEVERNI JADRAN	573.802	323.683 56,4 %	229.731 71 %	13.467 4,2 %	0	81.000
ZADARSKO PODRUČJE	255.000	122.000 47,8	10.000 8 %	7.500 6,1 %	0	118.500
ŠIBENSKO PODRUČJE	169.000	89.000 52,7 %	6.500 7,3 %	0	0	73.000
SPLITSKO PODRUČJE	555.000	379.500 68,4 %	192.000 50,6 %	0	0	145.500
DUBROV. PODRUČJE	195.000	142.000 72,8 %	50.500 35,6	5.000 3,5 %	0	46.000
JUŽNI JADRAN	1.174.000	732.500 48 %	259.000 35,4 %	12.500 2,2 %	0	383.000
UKUPNO	1.747.802	1.056.183 60,5 %	488.731 46,3 %	25.967 2,5 %		464.000 39,5 %

Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, Zagreb, 1997., str. 115.

U Republici Hrvatskoj se problemima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u pojedinim regijama sistematski pristupilo još prije više od 50 godina (Primjer: odvodni sustavi i uređaji za pročišćavanje u Istri, Primorju i Dalmaciji). U zadnjih tridesetak godina u RH izgrađeno je niz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, sa prvim i drugim stupnjem pročišćavanja, što je donekle na pojedinim lokacijama dovelo do poboljšanja stanja recipijenta, ali su integralno gledano rezultati nezadovoljavajući, jer se još uvijek visoki postotak otpadnih voda ne pročišćava. /Milenković, V., Eterović, I., Gluščević, T., Zaimović, E.; str. 71-79/.

Na sjevernom Jadranu za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda do danas je izgrađeno 10 uređaja s mehaničkim pročišćavanjem i dugim podmorskim ispustima kapaciteta iznad 10.000 ekvivalentnih stanovnika (ES - prosječni pokazatelj opterećenosti otpadnom vodom po jednom stanovniku). Najveći izgrađeni uređaj ovog tipa je centralni uređaj grada Rijeke kapaciteta 540.000 ES, koji je ujedno i jedan od najznačajnijih objekata zaštite Jadranskog mora.

Na području južnog jadranskog sliva izgrađen je niz uređaja za mehanički predtretman s dugim morskim ispustima - 3 uređaja kapaciteta iznad 10.000 ES, zatim 9 podmorskih ispusta za ukupno 65.000 ES, a na otocima preko 7 morskih ispusta za ukupno 50.000 ES. Najveći kapaciteti realizirani su u Splitu (40.000 ES), Makarskoj (50.000 ES), i Dubrovniku (45.000 ES). Biološko pročišćavanje primjenjuje se u turističkim objektima za manje kapacitete od 2.000 ili 3.000 ES.

Procjenjuje se da je u industriji, turizmu i domaćinstvima u 1990. godini na slivnom području sjevernog Jadrana nastalo ukupno 62.770.617 m<sup>3</sup> otpadnih voda, koje je trebalo pročititi. Ukupno opterećenje ovog sliva procijenjeno je na 1.800.000 do 2.000.000 ES. Izgrađenim komunalnim i industrijskim uređajima za pročišćavanje voda, ovo je opterećenje smanjeno za 300.000 do 350.000 ES. Bez pročišćavanja ispušteno je oko 50%.

Na južnom dijelu jadranskog sliva nastalo je ukupno 109.040.000 m<sup>3</sup> otpadnih voda. Izgrađenim komunalnim i industrijskim uređajima za pročišćavanje nastalo organsko opterećenje umanjuje se za otprilike 320.000 ES. Bez pročišćavanja ispušteno je oko 66%. Lokalna onečišćenja nastaju uglavnom zbog neodgovarajućeg ispuštanja nepročišćenih komunalnih i industrijskih otpadnih voda u blizini obale (npr. u Opatiji, glavni kanalizacijski kolektor i mehanički uređaj za pročišćavanje s dugim podmorskim ispustom su izgrađeni, ali nisu priključeni korisnici).

**Tablica 2. Ukupna količina obrađenih i neobrađenih otpadnih voda**

Slivno područje	Ukupna količina otpadnih voda	Pročišćena biološki i biokemijski		Pročišćena mehanički s ispuštanjem dugim podmorskim ispustom		Pročišćena mehanički ili predobrada u industriji		Ispuštena bez pročišćavanja	
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
ISTRA	22.153.105	840.092	3,8	6.643.989	30	1.586.130	7,2	13.082.894	59
HRVATSKO PRIMORJE	36.178.778	9.415.918	26	11.847.794	32,5	519.743	1,4	14.395.323	39,8
LIKA I PODVELEBIT	4.438.734	26.850	0,7	251.000	5,6	22.500	0,5	4.138.384	93,2
SJEVERNI JADRAN	62.770.617	10.282.860	16	18.742.783	30	2.128.373	4	31.616.601	50
ZADARSKO PODRUČJE	17.810.000	760.000	4,3	730.000	4,1	500.000	2,8	15.830.000	88,8
ŠIBENSKO PODRUČJE	16.340.000	-	-	500.000	3,06	2.700.000	16,5	13.140.000	80,4
SPLITSKO PODRUČJE	61.460.000	730.000	1,2	14.000.000	22,8	11.600.000	18,9	35.130.000	57,2
DUBROV. PODRUČJE	13.430.000	360.000	2,7	4.000.000	29,8	800.000	6,0	8.270.000	61,6
JUŽNI JADRAN	109.040.000	1.850.000	2	19.230.000	18	15.600.000	14	72.360.000	66
UKUPNO	171.810.617	12.132.860	7	37.972.783	22	17.728.373	10	103.976.601	61

Izvor: Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, Zagreb 1997., str. 117.

### 2.3. Praćenje stanja (monitoring)

Na državnoj razini dogovoreno je, da se od 1994. godine uspostavi program praćenja (monitoring) prema već spomenutim protokolima, i objedinjavanje svih postojećih programa praćenja onečišćenja Jadranskog mora u Republici Hrvatskoj.

Obzirom da se najveća aglomeracija stanovništva i industrije nalazi neposredno uz obalu, to je more glavni prijammnik komunalnih i industrijskih otpadnih voda. U skladu s Protokolom o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja s kopna, te s provedenim programom praćenja ispuštanja otpadnih komunalnih i industrijskih voda

u Jadran na području Hrvatske i unosa onečišćenja putem vodotoka i kanala, 1995. godine završen je Izvještaj o onečišćenju Jadrana s kopna.

Ispitivanje kakvoće otpadnih voda obuhvaća područje od Savudrije do Dubrovnika, koje su obavile ovlaštene institucije za ispitivanje parametara kakvoće vode. Ukupno je ispitano 11 parametara kakvoće vode na 70 mjernih postaja.

Pri obradi podataka uočen je nedostatak protoke kao bitnog pokazatelja kakvoće vode. Protoke su mjerene samo na nekoliko istraživanih postaja, što onemogućava procjenu ukupnih količina onečišćenja koji se tim putem ispuštaju u more. Uspoređujući podatke pojedinih pokazatelja kakvoće vode na pojedinim mjernim postajama uočena su odstupanja od uobičajenih vrijednosti. To upućuje na nužnost poduzimanja odgovarajućih mjera sprječavanja /smanjenja onečišćenja mora na tim postajama.

Izvor onečišćenja su uglavnom stanovništvo, turizam, industrija, poljoprivreda, stočarstvo, kao i donosi rijeka i podzemnih voda. Na osnovi rezultata opterećenja koja potječu od ovih izvora, a kroz parametre organskog opterećenja (BPK<sub>s</sub>) i ukupnog dušika i fosfora, situacija je slijedeća:

Stanovništvo je najveći izvor opterećenja sliva istočne obale jadranskog mora organskim tvarima, ukupnim dušikom i fosforom. Priobalni dio ovog područja je mnogo gušće naseljen nego zaleđe, pa veći dio tog opterećenja (61 %) dospijeva u more neposrednim ispuštanjem otpadnih voda.

Udio turističke djelatnosti u ukupnom opterećenju najveći je na području sliva zapadne obale Istre (oko 15 %). Karakteristika je ovog izvora onečišćenja što se unosi u kratkom vremenskom razdoblju. U ljetnim mjesecima opterećenje dospijeva u more izravnim ispuštima otpadnih voda.

Industrija znatno pridonosi ukupnom opterećenju područja Jadranskog mora organskom tvari (20%). Riječki i Kaštelanski zaljev su najopterećenija područja. Opterećenje ukupnim dušikom i fosforom iz industrijskih izvora je relativno malo, a prehrambena industrija je glavni izvor ovih nutrienata.

Poljoprivredne površine koje su veliki izvor onečišćenja voda dušikom (28% ukupnog opterećenja) i stočarstvo koje je veliki izvor onečišćenja voda fosforom (41% ukupnog opterećenja), razvijeni su u zaleđu (središnja Istra, Gorski kotar, Lika, Ravni kotari, sliv Neretve), te se opterećenje iz ovih djelatnosti unosi u more prvenstveno slatkih vodama. /Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, str. 103/

Kontrola kakvoće priobalnog mora u Hrvatskoj regulirana je Uredbom o standardima kakvoće na morskim plažama i kontinuirano se obavlja od 1989. godine. Uredbom se uz standarde kakvoće mora propisuje i način obavljanja kontrole mora u vremenskom razdoblju od 1. svibnja do kraja sezone, najmanje svakih 15 dana. Ispitivanja obavljaju ovlaštene laboratorij.

Svrha i praktične primjene ispitivanja sanitarne kakvoće obalnog mora su mnogobrojne. Uz procjenu onečišćenja mora na plažama, utvrđuju se i izvori onečišćenja, određuju prioriteti i prati izgradnja kanalizacijskih sustava, te funkcioniranje postojećih, postavljaju zahtjevi za saniranje individualnih izvora onečišćenja mora, tamo gdje je to stručno i ekonomski opravdano.

Ispitivanje kakvoće mora na plažama obuhvaća ispitivanje fizikalnih, kemijskih i bakterioloških osobina morske vode, koji upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti njenim korištenjem za rekreaciju ili proizvodnju hrane.

Mikrobiološki parametri se smatraju najznačajnijim indikatorima onečišćenja mora sanitarno fekalnim otpadnim vodama. Prošlogodišnja ispitivanja pokazuju da je, zbog izuzetno loših rezultata kakvoće mora na pojedinim plažama, intervenirala županijska inspekcija zaštite okoliša, među ostalima i u Primorsko-goranskoj za grad Opatiju - Slatina i Crikvenicu.

U mnogim primorskim mjestima izgrađeni su kanalizacijski sustavi, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, no unatoč tome, rezultati ispitivanja kakvoće mora na plažama ostali su isti. /Izvještaj o onečišćenju Jadrana s kopna na području Republike Hrvatske, Zagreb 1996., usporedba tablica 202, 203, 204 i 205./.

Pri uzorkovanju bilježe se osnovni meteorološki i hidrološki podaci vezani uz izgled morske vode - vidljivost, boja, prozirnost, uočljiva otpadna tvar, masnoća i sl., a laboratorijskim ispitivanjem određuju se mutnoća vode, pH i mikrobiološki parametri (ukupne koliformne bakterije, fekalne koliformne bakterije i ukupni fekalni streptokoki). Mikrobiološki parametri drže se najvažnijim indikatorima onečišćenja mora sanitarno - fekalnim otpadnim, te upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti zbog uporabe morske vode za rekreaciju ili proizvodnju hrane.

**Tablica 3. Pokazatelji onečišćenosti otpadnih voda na uređaju za pročišćavanje u Rijeci**

Lokacija: Uređaj Delta - Rijeka

Opis parametra kakvoće vode	Jed. mjere	Ulazna vrijednost	Izlazna vrijednost	Dozvoljena vrijednost
Protok	m <sup>3</sup> /s	3568	1864	
Temperatura	°C	14,6	14,8	
pH		7,5	7,9	6,5 - 8,5
Suspendirane tvari	mg/l	132,83	75,45	30
BPK <sub>5</sub>	mg/l	81,53	61,06	25
KPK	mg/l	198,63	149,33	100
Kloridi	mg/l	6012,19	5228,13	
Amonijak	mg/l	8,24	44,79	10
Nitrati	mg/l	0,83	0,98	1
Fosfati	mg/l	0,86	0,79	1
Ukupne masnoće	mg/l	27,615	7,84	25
Koliformi ukupni	br/100 ml	1,9 * 10 <sup>14</sup>	1,1 * 10 <sup>14</sup>	
Koliformi fekalni	br/100 ml	0,4 * 10 <sup>14</sup>	0,7 * 10 <sup>14</sup>	

Izvor: Izvještaj o onečišćenju Jadrana s kopna na području Republike Hrvatske

## 2.4. Izvješće o kakvoći mora na plažama hrvatskog Jadrana

Od 1993. godine ovi se rezultati dostavljaju njemačkoj automobilskoj organizaciji ADAC, a u svrhu informiranja javnosti, odnosno promidžbi turističke ponude. Naime, ova agencija objavljuje rezultate ispitivanja kakvoće mora za kupanje za europske države u vlastitim publikacijama s velikom tiražom. Zahvaljujući toj činjenici, u publikaciji za 1997. godini ADAC je po prvi puta objavio rezultate sanitarne kakvoće mora i za obalno-otočni prostor Republike Hrvatske.

Za svaku točku uzorkovanja, osim izmjerenih veličina, treba evidentirati i podatke o: /Narodne novine, 1996., str. 33./

- mjestu i nazivu morske plaže
- oznaci točke uzimanja uzorka
- datumu i satu uzimanja uzorka
- meteorološkim uvjetima
- vizualnom pregledu mora.

Izvješće o kakvoći mora na morskim plažama Zavod za javno zdravstvo dostavljaju županijskim uredima nadležnim za poslove zaštite okoliša, a županijski uredi podatke dostavljaju državnoj upravi za zaštitu okoliša. Kako bi cjelokupna aktivnost bila što brže i točnije sprovedena, te kako bi se formirala jedinstvena baza podataka uspostavlja se kompjuterizirani sustav praćenja podataka (prikupljanje, sistematiziranje, obrada, arhiviranje, ažuriranje, pregledavanje, izvješćivanje). U 1997. godini ispitivanja su obavljena na uzorcima mora s 831 točke - plaže, što je 99 točaka više nego u 1996. godini. Broj, odnosno postotak uzoraka koji nije zadovoljio mikrobiološke standarde, i s obzirom na učestalost uzorkovanja najveći je u Primorsko-goranskoj županiji. /"Okoliš", 1997., str. 13/ Najlošiji rezultati su ustanovljeni na plažama Opatije i to na potezu: hotel "Jadran" - Slatina, sredina - Slatina, Pančera - hotel "Kristal" gdje ima i najviše kupaća (domaćih i inozemnih). Vrijednosti mikrobioloških parametara znatno premašuju granične vrijednosti Uredbe, a tako je već nekoliko godina uzastopce. To znači da je izvor onečišćenja mora na tom potezu stalan i da ga treba što prije sanirati, to više što je turizam osnovni izvor prihoda Grada Opatije, a najvažniji resurs turističke ponude u nas je čisto more i morski okoliš.

Analizom rezultata ispitivanja pojedinačno, po svakoj točki, odnosno, plaži, a temeljem Uredbe o standardima kakvoće mora<sup>1</sup>, utvrđene su slijedeće plaže na kojima bi trebalo zabraniti kupanje do uklanjanja uzroka onečišćenja: /vidi: Časopis "Okoliš", prosinac 1997; str. 8/

- Grad Rovinj - plaže: Monte, Valdibora I, Valdibora II
- Grad Opatija -plaže: Slatina - Pančera, Slatina - sredina, hotel "Kristal", Lipovica, Volosko, Hotel "Jadran", Ika
- Grad Rijeka -plaže: Preluk - sredina, Bazen - Zaljev, Kantrida - brodogradilište, kraj nogometnog igrališta, Rekreativski centar, hotel "Jadran", Sablićevo
- Općina Baška Voda - plaža: Bratuš - centar
- Općina Slivno - plaža Blace.

---

<sup>1</sup> Standardi za utvrđivanje kakvoće mora za kupanje usklađeni su sa standardima Europske unije i stroži su od standarda Svjetske zdravstvene organizacije

### 3. SVRHA INVESTICIJSKOG ULAGANJA U OBRADU OTPADNIH VODA I CILJEVI KOJE TREBA POSTIĆI PRI IZBORU SUSTAVA TEHNOLOGIJE

Trendovi u pročišćavanju otpadnih voda ovise o raznim faktorima kao što su na primjer:

- izgrađenost sustava odvodnje
- veličina gradova, naselja, turističkih objekata
- dislociranost pojedinih cjelina
- izbor sustava obrade i dr.

Svrha investiranja u obradu otpadnih voda određena je različitim interesima kao što su:

- zdrav i kvalitetan život-novo poimanje suvremenog društva. Tu možemo ubrojiti različite vrste eko sustava kao što su:
  - eko- turizam
  - eko-hoteli
  - eko-gospodarstva
  - zdrava hrana
  - čisto more, čiste vode, čisti zrak, čisti okoliš.
- veći profit u turizmu kroz vrhunsku kvalitetu:
  - proizvoda ( zdrava hrana, prirodni napici, vina, ...)
  - usluga,
  - zaštite okoliša.
- dugoročni aspekti izgradnje sustava za obradu otpadnih voda:
  - opstanak i razvitak turizma
  - postaje važan dio komparativnih prednosti turističke propagande
  - realizacija projekta eko-hotela, zdravstvenog turizma, zdrave hrane...
  - zaštita mora i sprečavanje cvjetanja, mutnoće
  - sprječavanje mogućih zaraza
  - mogućnost razvoja privrednih djelatnosti na bazu obrađenih otpadnih voda
  - zakonska obveza prema Zakonu o vodama.

Ciljevi koji se postavljaju da bi se izvršio izbor sustava tehnologija za obradu otpadnih voda mogli bi se sistematizirati u slijedeće:

- visoka kakvoća efluenta (pH, KPK, BPK5, TSS, amonijak, fosfor, mikroorganizmi)
- efikasnost neovisno o velikoj fluktuaciji protoka (2-7 puta)
- bakteriološki čisti efluent
- fleksibilan sustav koji je efikasan i pri velikim fluktuacijama opterećenja i protoka
- smanjenje višekilometarskog sustava odvodnje (kanalizacija, kolektori)
- ukidanje sustava dubinskog ispusta
- investicijski jeftiniji sustav
- jeftinije tekuće održavanje
- minimalni troškovi eksploatacije sustava
- minimalna podložnost kvarovima i stajanju (bez zastoja uslijed kvarova).



Jedna od tehnologija koja se primjenjuje vrlo uspješno u svijetu i zadovoljava upravo iznesene ciljeve i svrhu je tzv. SBR-tehnologija (SEQUENCHING BATCH REACTORS - UZASTOPNI ŠARŽNI REAKTORI). /Blažević, N., 1999./ SBR tehnologija predstavlja princip obrade otpadnih voda, kod kojeg se procesi biološke razgradnje odvijaju po periodičnom umjesto kontinuiranom principu tj. šaržna (diskontinuirana) obrada otpadnih voda, te višefazni proces biološke razgradnje, koji se odvija u jednom reakcijskom bazenu.

Ovu tehnologiju moguće je primijeniti na različite tipove otpadnih voda kao što su:

- komunalne otpadne vode
- otpadne vode kemijske industrije
- otpadne vode rafinerija nafte
- otpadne vode petrokemijske industrije
- otpadne vode biotehnoške industrije
- otpadne vode klaonice
- otpadne vode pivovara
- otpadne vode destilerija
- otpadne vode automobilske industrije
- otpadne vode mljekara
- procjedne vode odlagališta komunalnog otpada
- procjedne vode odlagališta opasnog otpada
- otpadne vode kožara
- ostale otpadne vode prehrambene industrije.

Primjena SBR postupka, na određeni način, znači vraćanje prirodnim korijenima mikrobiologije, jer su u prirodi mikrobiološki procesi periodične a ne kontinuirane naravi. Ovo je samo jedna od mogućih varijanti, dok za objektivnu valorizaciju i novelaciju stanja u javnim odvodnim sustavima i uređajima za pročišćavanje iz kojih bi proizišla suvisla rješenja za rekonstrukciju objekata i dovođenje u punu funkcionalnost sa izborom novih tehnologija, potrebno je problematiku odvodnje i pročišćavanja prići sustavno i u dužem periodu multidisciplinarno.

#### 4. UMJESTO ZAKLJUČKA

Općenito se može reći da je more kopnenog dijela znatno opterećenije fekalnim otpadnim vodama nego obalno more otoka, a to je posljedica guste urbanizacije i neodgovarajućeg skupljanja, odvođenja i ispuštanja otpadnih voda u more, kao glavnog recipijenta. U Primorsko-goranskoj županiji izgrađeni su kanalizacijski sustavi i uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, a rezultati ispitivanja kakvoće mora ostali su isti, odnosno loši. Broj, odnosno postotak uzoraka koji nije zadovoljio mikrobiološke standarde, i s obzirom na učestalost uzrokovanja, najveći je u Primorsko-goranskoj županiji 7%. Poboljšanje postojećeg stanja zahtjeva poduzimanje slijedećih mjera:

- izgraditi kanalizacijsku mrežu u starim gradskim jezgrama i priključiti sve objekte na centralni sustav;
- uvesti sustavno ispitivanje fekalnog onečišćenja voda u oborinskim kanalima;

- izgraditi kanalizacijsku mrežu u naseljima gdje se otpadne vode ispuštaju u septičke jame (najčešće s propusnim dnom koje, posredno preko dotoka podzemnih voda onečišćuju more);
- pravilnim hidrotehničkim mjerama i zahvatima izvesti podmorske ispuste.

## LITERATURA

1. Alfier, D. (1994), Turizam, izbor radova, Zagreb
2. Blažević, N. (1999), Obrada otpadnih voda hotela, turističkih naselja, kampova, domaćinstava, stambenih objekata, gradskih cjelina i gradova pomoću SBR tehnologije, izlaganje sa stručnom skupu, Pineco d.o.o. Rijeka.
3. Črnjar, M. (1997), Ekonomija i zaštita okoliša, Školska knjiga, Zagreb i Glosa, Rijeka.
4. Črnjar, M. (1999), Ekonomski instrumenti politike zaštite okoliša u Europskoj uniji; časopis Ekonomija broj 2, Rifin, Zagreb.
5. Đukić Antonije, (1999), Menedžment prirodnih resursa i ekologije u turizmu-metode i modeli, Veleučilište u Dubrovniku, Dubrovnik.
6. Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj, (1997), Državna uprava za zaštitu okoliša, Zagreb.
7. Izvještaj o onečišćenju Jadrana s kopna na području Republike Hrvatske, (1996), Državna uprava za zaštitu okoliša, Zagreb.
8. Lončarić-Horvat, O. i dr. , (1997), Osnove prava okoliša, Organizator, Zagreb.
9. Milenković, V., Eterović, I., Gluščević, T., Zaimović, E.; Pregled izgrađenosti sustava javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Republici Hrvatskoj, zbornik - Suvremene tehnologije pročišćavanja pitkih i otpadnih voda, Institut građevinarstva Hrvatske, str. 71-79.
10. "Okoliš", (1997), časopis, Zagreb, svibanj.
11. "Okoliš", (1997), časopis, Zagreb, prosinac.
12. Tchobanoglous, G.; (1991), Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse, Metcalf and Eddy, Inc.
13. Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama, (1996), Narodne novine, Zagreb.
14. Zakon o zaštiti okoliša, ( 1994), Narodne novine, Zagreb.
15. Zakon o zaštiti prirode, (1994), Narodne novine, Zagreb.
16. Žuvela, I. (1994), Politika zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj; zbornik radova, Susreti na dragom kamenu, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković", Pula.

## Summary

### LOCAL STRATEGIES IN ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*The squandering, depletion and devastation of the Adriatic resources are becoming a trend that could have severe ecological, spatial and economic consequences.*

*In all the larger towns where wastewaters are drained into sewers, we can find evidence of the inadequacy of the sewage system as a whole, this being one of the major factors in the disruption of the environment.*

*The large discrepancy in the equivalent load and quantities of municipal wastewaters during the tourist season and the low season is a decisive factor in the choice of optimum purification systems, and in the choice of local strategies in achieving sustainable development.*

*Key words: local strategies, sustainable development, capital investments.*