
ISSN 0554-6397
UDK 504.42
STRUČNI RAD
Primljeno (Received): 03/2002

Mr. sc. **Lidija Runko Luttenberger**, dipl. inž.
Komunalac d.o.o. Opatija
St. Lipovica 2, Opatija

NEKI ASPEKTI UGROŽENOSTI MORSKOG OKOLIŠA DJELATNOSTIMA S KOPNA

SAŽETAK

Najveće pogibelji za zdravlje, proizvodnost i bioraznolikost mora slijede iz ljudskih aktivnosti na kopnu, poglavito urbanizacije, industrije, poljoprivrede, šumarstva, marikulture, hidroloških promjena, trgovine, prometa, turizma, vojnih aktivnosti i društvenih sukoba. Stvarna vrijednost mora očituje se kroz reguliranje klime na zemlji, stvaranje oborina, primanja i obrade otpada i pružanje mogućnosti rekreacije. Morima i njihovim bogatstvima nije moguće odgovorno upravljati bez pouzdane i pravovremene informacije koju može pružiti samo interdisciplinarni znanstveni pristup. Integriranje upravljanja obalnih zona i pripadnih porječja preduvjet je za poboljšanje kvalitete morskog okoliša.

Ključne riječi: okoliš, zaštita morskog okoliša, onečišćenje s kopna, integralno upravljanje obalnim zonama

1. UVOD

Mora su najveći ekosustavi na Zemlji. Mora hrane rane civilizacije okupljene uz njihove obale, a bogatstva i znanja prenose se morem do najnovijeg doba. Međutim, more i dalje ima uglavnom nedovoljno priznato gospodarsko značenje. Budućnost čovječanstva će, kao i njegova prošlost i dalje ovisiti o morima, o složenim interakcijama između kopna i vode, ali uz izmijenjen odnos. Naime, do sada je dominirao utjecaj mora na ljude, a ubuduće će djelovanje čovječanstva na stanje mora vjerojatno biti isto toliko značajno, ali štetno.

2. ŠTETNI UTJECAJI NA MORE

Osim opasnosti vezanih uz predviđene promjene klime, najznačajnije posljedice za more su:

- promjena i uništavanje staništa i ekosustava
- djelovanje otpadnih voda i kemikalija na ljudsko zdravlje i okoliš
- raširena i sve veća eutrofikacija uzrokovana pretjeranim rastom morskog biljnog svijeta dospijećem u more hranjivih tvari iz poljoprivrede i odvodnje, te dušikovih oksida (od izgaranja fosilnih goriva) koji ulaze u more
- promjene u kretanju taloga uslijed hidroloških promjena
- uništenje ribljeg fonda i drugih obnovljivih resursa

Prema tome, najveće opasnosti za zdravlje, proizvodnost i bioraznolikost mora rezultat su ljudskih aktivnosti na kopnu.

3. UTJECAJI S KOPNA

Smatra se da u obalnim urbanim središtima živi milijarda ljudi, te da obalna zona zauzima 18% zemljine površine, uzdržava 60% svjetskog stanovništva, obuhvaća 2/3 gradova s više od 2,5 milijuna stanovnika, daje 90% svjetskog ulova ribe i prima gotovo sva istjecanja s kopna i iz rijeka. Stoga se procjenjuje da je oko 80% onečišćenja mora rezultat aktivnosti na kopnu [1].

Mora su postala konačna odredišta za gradsku odvodnju i kruti otpad, izlivanje kemikalija iz tvornica smještenih uzvodno, otjecanja gnojiva i drugih onečišćivača s poljoprivrednog zemljišta, te istjecanja ulja. S obzirom da se sve ono što dolazi u more teško može kontrolirati, mora se zaustaviti na izvoru. Ranije se smatralo da more lako rastvara otpadne vode. Međutim, većina onečišćenja ne nestaje, već ostaje u lokalnom ili čak globalnom prehrambenom lancu i može poremetiti ekosustav i uzrokovati štetu gospodarstvu i prirodi [2].

Onečišćenja mora su uglavnom rezultat kumulativnih djelovanja koja se izmjenjuju u značaju od mjesta do mjesta. Teško je mjeriti količinu čak i pojedinog onečišćivača koji ulazi u more, naročito kada dolazi iz tako različitih izvora kao što su poljoprivreda ili promet. Moguće je, međutim, navesti neke kategorije kopnenih aktivnosti koje djeluju na more [3].

Urbanizacija. Komunalni otpad sve više završava u moru, bilo slučajno, bilo prema projektu, što predstavlja rastući problem u svjetskim razmjerima. Nadalje, mnoge kemikalije iz industrije i kućanstava ispuštaju se u more izravno ili neizravno, slučajno ili namjerno. Najuočajeniji su sapuni, deterdženti, ulja, boje, baterije i drugi

proizvodi koji sadrže ugljikohidrate i metale, te plinovi koji se koriste u rasprašivačima i sustavima za hlađenje. Veliki raspon kemikalija također ulazi u more ispiranjem i nošenjem s kopna-oborinama i vjetrovima.

Industrija. Veliki izljevi nafte imali su ozbiljno, ali uglavnom lokalno i privremeno djelovanje. Većina ulja koja ulaze u more dolaze iz manje dramatičnih izvora, odnosno ispuštanjem s brodova, onečišćenjem zraka, te ispuštanjem strojnih ulja u odvodnju. To se događa i iskorištavanjem plinskih hidrata iz podmorja, što se očekuje nakon iscrpljenja konvencionalnih izvora nafte i plina. Suočiti ćemo se, također, i s činjenicom da je njihov glavni sastojak metan, brzo djelujući i visoko djelotvoran staklenički plin. Nadalje, velike količine kemikalija prevoze se morem i rijekama, cestom i željeznicom, što neizostavno vodi k istjecanju nakon postupaka pranja spremnika i predstavlja rizik slučajnog izlivanja kod prijenosa tereta s jednog sredstva na drugo. Čišćenje izvora onečišćenja može imati pozitivno djelovanje na more. Koncentracija olovo u vodi i zraku oko Bermuda pala je za oko 3/4 tijekom posljednjih dvadesetak godina, jer je metal uklonjen iz goriva u Evropi i SAD, što dokazuje da se zaustavljanjem onečišćenja zraka metalima (koji u moru kratko traju) omogućava, čak i otvorenom moru, da se relativno brzo oporavi.

Poljoprivreda, šumarstvo, marikultura. Poljoprivreda ima veće djelovanje na more od industrije. Umjetna i prirodna gnojiva koja istječu s poljoprivrednih zemljišta i nalaze put k rijekama i moru najveći su uzročnici eutrofikacije. Pesticidi dopijevaju u more na sličan način. Erodirano zemljište značajno pridonosi opterećenju rijeka i obalnih voda povećanjem taloženja. Taj problem postaje sve veći sjećom šume kako bi se tlo privelo poljoprivrednoj svrsi. Iznos štete koju su talozi prouzročili grebenima jednim projektom sječe na Filipinima u smislu izgubljenog prihoda od turizma i ribarstva jednak je četverostrukom iznosu prihoda ostvarenog prodajom trupaca. Nadalje, loše vođena marikultura uništava staništa i dozvoljava selektivno uzgajanim ribama da se bijegom u otvorene vode križaju sa svojim divljim rođacima, s nepoznatim posljedicama.

Hidrološke promjene. Skretanje rijeka i drugih vodenih puteva, izgradnja brana, širenje navodnjavanja i korištenje vode u industriji imaju ogroman utjecaj na obalna područja jer prekidaju migraciju riba i zaustavljaju dotok mulja i hranjivih tvari koje rijeke nose u more, što povećava eroziju obala i uzrokuje nestajanje močvarnog tla, pogađaju ekosustave koji ovise o hranjivim tvarima, te mijenjaju izgled obala. Također mogu mijenjati i način na koji se količina protoka rijeka mijenja s godišnjim dobima, što djeluje na staništa i ekosustave koji su protoku prilagođeni. Tako se velika šteta uzrokuje činjenicom što hranjive tvari više ne dolaze u more u trenutku kada su potrebne.

Trgovina i promet. Izgradnja cestovnih nasipa i cesta duž obale često uništava

vrijedna staništa. Razvoj luka može pak imati djelovanja koja daleko premašuju razmjere površine koju same luke zauzimaju. Stoga, daleko je veća od uobičajene potreba za dobrim planiranjem i upravljanjem, uključujući temeljitu i integriranu analizu ekološkog troška i prihoda.

Turizam. Turizam je djelatnost u brzom porastu, pa će prema predviđanjima Svjetske organizacije za turizam 2020. godine 1,5 milijarda turista trošiti 2 bilijuna US\$ godišnje ili više od 5 milijardi US\$ dnevno [3]. Tako već danas omiljene destinacije brodova za krstarenje, primjera radi, ne mogu riješiti pitanje ogromne količine otpada koje se na takvim brodovima stvaraju, pa se postavlja pitanje da li najposjećenije zemlje dobivaju dovoljno prihoda za namirenje tako uzrokovanih troškova. Brodovi za krstarenja prosječno proizvode oko 4.400 kg otpada dnevno, u usporedbi sa 60 kg dnevno kojega proizvede teretni i 10 kg ribarski brod [3]. Pojava ekoturizma i turizma s kulturnim programom uvodi novu dinamiku u djelatnost. Naime, kada je turizam dobro planiran i podešen lokalnim prilikama, može učiniti mnogo za održivi razvoj obalnih zona. Turizam pruža obnovljiv izvor prihoda za obalne zajednice koji se može izravno koristiti za poticanje upravljanja okolišem.

Vojne aktivnosti i društveni sukobi. Većina svjetskih i regionalnih sporazuma o okolišu ima samo ograničenu primjenu na vojne aktivnosti. Vlade si uzimaju pravo primjene pravila na svoje vlastite oružane snage i vojnu opremu, imune su na prisilu drugih država, ali vrlo rijetku takvu odgovornost preuzimaju ozbiljno. Ukoliko sukob nastane, zakoni rata redovito pregaze međunarodne dogovore.

4. VRIJEDNOST MORA

Vlast, odnosno oni koji odlučuju postupno, priznaje vrijednost usluga koje mora pružaju Zemlji i njenim stanovnicima. U prošlosti se vrijednost mora obično vagala resursima, bilo pijeskom ili šljunkom, naftom i plinom, ili ribom. Ti su resursi, međutim, minorni u odnosu na vrijednost nepriznatih resursa koja mora pružaju, od rekreacije do reguliranja klime na Zemlji, od stvaranja oborina do prihvatanja i prerade otpada. Mnoga od njih su izvan konvencionalne tržišne ekonomije, ali život na Zemlji ne može se bez njih nastaviti.

Novije istraživanje procijenilo je vrijednost morskih sustava životne podrške i obnovljivih bogatstava, uključujući obalne močvare, na oko 23 bilijuna US\$ godišnje, gotovo koliko iznosi globalni godišnji bruto proizvod od 25 bilijuna US\$ [4]. Taj iznos sadrži tržišnu vrijednost roba i vrijednost dodijeljenu ekološkim funkcijama ekosustava, ali ne i vrijednosti koje je još teže procijeniti u monetarnom smislu, kao što je oporučna vrijednost prenošenja ekosustava ili resursa na sljedeće generacije, te vrijednost postojanja. Obalni okoliš je značajan unutar navedenog iznosa jer sudjeluje

s gotovo 2/3 ukupne vrijednosti.

Korist koju zdrav okoliš pruža društvu danas ili nema tržišnu cijenu ili je ona potcijenjena. Uglavnom je to predmet vrijednosnih sudova koje može učiniti samo društvo, obično putem vlada i izabranih vođa [3].

5. NEDOVOLJNA ZAŠTITA

Korijeni problema koji pogađaju svjetska mora i obale leže djelomično u nedovoljnom političkom i financijskom angažmanu vlasti, te u nedostatku sposobnosti mnogih za djelotvornu akciju, čak i kada volja postoji. Međutim, oni su duboko usađeni i u moćne društvene, političke i ekonomske pokretačke sile, koje stalno suočavaju vlast, naročito u zemljama u razvoju, s kratkoročnim potrebama koje treba zadovoljiti, što ih ograničava u usvajanju i oživotvorenju djelotvornih dugoročnih rješenja.

5.1. *Uloga znanosti*

Na većinu odluka koje se tiču okoliša značajno utječe politika, a premalo znanost. Morima i njihovim bogatstvima nije moguće odgovorno upravljati bez pouzdane i pravovremene informacije koju može pružiti samo interdisciplinarni znanstveni pristup.

Rasprava je neizostavno obilježje znanstvenog istraživanja, ali rijetko može pružiti sigurnost koju očekuju političari i javnost. Stoga će odluke trebati donosti s informacijom koja još nije potupna. Bitno je da se odluke i upravljačke mjere ne odlažu u očekivanju dostupnosti više podataka.

Nažalost, vlast uvažava samo mali dio postojećih znanstvenih spoznaja u prepoznatljivom obliku, a ne koristi (ili barem ne ispravno) veći dio onoga što dobije. Znanstvenici ih pak ne uključuju dovoljno u projekcije svojih istraživanja i u definiranje informacija koje se od njih očekuju. Veći dio krivnje leži u nedovoljnosti sustava. Pitanja koja treba obraditi i istraživačke prioritete moraju utvrditi, zajednički obje strane. Prema istraživanju o pitanjima koja će zaokupljati javnost u 21. stoljeću, provedenom među 200 znanstvenika iz 50 zemalja, očekuje se da će najveći problemi okoliša ovog stoljeća proizlaziti iz nastavljanja i pogoršanja postojećih problema koji trenutno ne dobivaju dovoljnu političku pozornost [5].

5.2. *Integralni pristup*

Najveći je pomak učinjen na programima koji su spoznali da je jedan od najboljih načina razrješavanja problema morskog okoliša pravilno upravljanje razvojem obala

i njihovih zaleđa. Potpisivanje Konvencije UN o pravu mora 1983. godine označio je prvi takav veći iako sramežljiv korak na svjetskom planu. Međutim, ključni globalni preokreti dogodili su se tek usvajanjem Agende 21 [6] na Zemaljskom sastanku na vrhu i tri godine kasnije Globalnog akcijskog programa zaštite morskog okoliša od aktivnosti s kopna [7]. Oba priznaju da su slatka voda (uključujući podzemne vode), obale i mora nerazdvojno povezane [8] i posebno nalažu da se sukobljeni interesi nad morima, obalama i riječnim dolinama razrješavaju putem integralnog upravljanja bogatstvima i ekološki opravdanim gospodarskim razvojem.

Integralno upravljanje obalom pruža okvir za integriranje ekoloških, ekonomskih, društvenih, kulturnih i javnozdravstvenih interesa u cilju osiguranja održivog razvoja. U tom smislu raste i potreba za više i bolje obrazovanim upraviteljima odgovarajućeg kulturnog porijekla s posebnim poznavanjem problematike planiranja za okoliš i posredovanja u sukobima.

6. ZAKLJUČAK

Na tehničkoj, upravljačkoj i političkoj razini najhitnije akcije nadzora kopnenih aktivnosti za poboljšanje kvalitete morskog okoliša su:

- sprječavanje uništavanja staništa i gubitka bioraznolikosti putem obrazovanja u kombinaciji s razvojem i provođenjem zakonskih, institucijskih i gospodarskih mjera primjerenim lokalnim potrebama, te utvrđivanje zaštićenih zona za staništa i mjesta iznimne ljepote krajolika ili kulturne vrijednosti
- usmjeravanje primarne upravljačke pažnje kod kontrole onečišćenja na odvodnju, hranjive tvari (posebno dušik) i premiještanja taloga
- utvrđivanje državne politike koja uzima u obzir gospodarsku vrijednost dobara i usluga iz okoliša i osigurava internalizaciju ekoloških troškova.
- integriranje upravljanja obalnim zonama i pripadnim porječjima.

LITERATURA

- [1] UNEP/GPA, *Pollution from the land: the threat to our seas*, <http://www.gpa.unep.org> (07.03.2002.)
- [2] Alaerts, G.H., *Managing Municipal Sewage: A Growing Challenge, Strategy Option for Sewage Management to Protect the Marine Environment*, IHE, Delft, 2000.
- [3] GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/ UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) and Advisory Committee on Protection of the Sea. 2001. *A sea of troubles*. Rep.Stud.GESAMP No. 70, 35 pp
- [4] GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/ UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) and Advisory Committee on Protection of the Sea. 2001. *Protecting the oceans from land-based activities – Land-based*

- sources and activities affecting the quality and uses of the marine, coastal and associated freshwater environment. Rep.Stud.GESAMP No. 71, 162 pp
- [5] UNEP, *Global Environment Outlook 2000*, <http://www.unep.org/geo2000>
- [6] United Nations Division for Sustainable Development: Agenda 21, <http://www.un.org.esa/sustdev/agenda21.htm>
- [7] UNEP, Global programme of action for the protection of the marine environment from land-based activities, Intergovernmental conference to adopt a global programme of action for the protection of the marine environment from land-based activities, Washington, 1995.
- [8] Runko Luttenberger, L., Implementation of integrated approach to development, management and use of water resources, International congress Energy and the Environment 2000, Opatija.

Lidija Runko Luttenberger

SOME ASPECTS OF POLLUTION DANGERS FOR MARINE ENVIRONMENT COMING FROM DRY LAND ACTIVITIES

SUMMARY

The health, productivity and biodiversity of the sea is mostly imperilled by human dry land activities, in particular by town planning, industry, agriculture, forestry, mariculture, hydrological changes, commerce, transport, tourist trade, military activities, hostilities and social riots. The genuine value of the sea is revealed in unrecognized recreative opportunities it offers, global climate regulation, precipitations, as well as waste acceptance and processing. The seas and richness of their natural resources cannot be managed with due responsibility without reliable and timely pieces of information which can only be obtained through an interdisciplinary scientific approach. Integrated management of the littoral as well as of appertaining river basins is the prerequisite for the marine environment enhanced quality.

Key words: environment, protection of marine environment, pollution from dry land, integrated management of littoral land

ALCUNI ASPETTI DEI RISCHI DELL'AMBIENTE MARINO A CAUSA DELLE ATTIVITÀ CONTINENTALI

SOMMARIO

Il più grosso pericolo per la salute, la produttività, la varietà biologica del mare deriva dalle attività umane sulla terraferma, in gran parte dovute all'urbanizzazione, all'industria, all'agricoltura, all'economia forestale, alla maricoltura, ai mutamenti climatici, al commercio, al traffico, al turismo, alle attività militari e ai conflitti sociali. Il valore vero del mare sta nei poco apprezzati servizi di svago, nella sua funzione di regolatore del clima terrestre, nell'assicurare le precipitazioni, nella ricezione e trattamento dei rifiuti. È impensabile oggi una gestione responsabile del mare e delle sue risorse senza il concorso di ferme ed opportune informazioni che solo un approccio scientifico interdisciplinare può garantire.