

## Kakvoća mora za kupanje na području Primorsko-goranske županije u 2006. godini

(Quality of the sea in Primorsko-goranska county 2006.)

Dušanka Ćuzela-Bilać, Itana Bokan

Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO PGŽ RIJEKA

Odsjek za kontrolu voda za piće i voda u prirodi

**Ključne riječi:** kakvoća mora na plažama, mikrobiološki parametri

Kontrola kakvoće mora na plažama regulirana je Zakonom o zaštiti okoliša (1) i Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama (2). U Uredbi su definirani vremensko razdoblje ispitivanja (od početka svibnja do kraja sezone kupanja), učestalost ispitivanja (najmanje svakih 15 dana u razdoblju ispitivanja) te način uzimanja uzoraka i analize morske vode.

Primorsko-goranska županija donijela je 27. lipnja 1996. godine Odluku o provođenju ispitivanja kakvoće mora na morskim plažama kojom se poslovi ovih ispitivanja povjeravaju Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Program ispitivanja kakvoće mora na morskim plažama Županije u 2006. godini bio je isti kao i u prethodnom razdoblju. Program je izrađen na osnovi Uredbe o standardima kakvoće mora na morskim plažama (N.N. 33/96) i Ugovora između Županije i Zavoda o provođenju ovih ispitivanja.

Svrha i praktične primjene ispitivanja sanitarne kvalitete obalnog mora mnogobrojne su. Uz procjenu zagađenja mora na plažama, i u tom smislu sustavno obavješavanje i zdravstveno prosvjeđivanje javnosti, utvrđuju se izvori zagađenja, određuju prioritete, prati izgradnja kanalizacijskih sustava i funkcioniranje postojećih, postavljaju se zahtjevi za saniranje individualnih izvora zagađivanja mora tamo gdje je to stručno i ekonomski opravdano.

Ispitivanje kakvoće mora na plažama obuhvaća ispitivanje fizikalnih, kemijskih i bakterioloških osobina morske vode, koje upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti njenim korištenjem za rekreaciju ili produkciju hrane. Mikrobiološki parametri općenito se smatraju najznačajnijim indikatorima zagađenja mora sanitarno-fekalnim otpadnim vodama.

Propisana učestalost ispitivanja tijekom sezone kupanja (svakih 15 dana) neophodna je radi što bolje procjene kakvoće mora. Naime, mikrobiološko zagađenje mora na određenoj lokaciji – točki ispitivanja, može u vremenu jako varirati. Ono ovisi o meteorološkim prilikama i hidrografskim osobinama mora (naoblaka, vjetar, temperatura mora, salinitet, valovi, morske struje) i načinu ispuštanja otpadnih voda (intermitentno ispuštanje otpadne vode, dnevne varijacije količine otpadne vode, rad crpnih stanica itd.).

Rezultati pojedinačnih ispitivanja dostavljani su redovito, po izvršenim analizama, Županijskom uredu za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ministarstvu zaštite okoliša - Odjelu za zaštitu mora i inspekciji zaštite okoliša i svim pravnim osobama koje upravljaju plažama s Plavom zastavom. Ovi rezultati objavljujani su na internet stranicama Nastavnog zavoda za javno zdravstvo na adresi: [www.zzizpqz.hr](http://www.zzizpqz.hr).

### Područje ispitivanja

Kontrola kakvoće mora u 2006. godini na području Primorsko-goranske županije provedena je u razdoblju travanj - rujna na sljedećim lokalitetima:

- obalni pojas od Mošćeničke Drage do Voloskog na 34 mjerne postaje,
- obalni pojas od Preluke do Uvale Scott na 34 mjerne postaje,
- obalni pojas od Jadranova do Sibinja na 38 mjernih postaja,
- otok Krk (područje Omišlja, Njivica, Malinske, Krka, Punta, Baške i Dobrinja) na 49 mjernih postaja,
- otok Rab (područje Sv. Eufemije, Barbata, Banjola, Suhe Punte, Lopara, Kampora) na 26 mjernih postaja,
- otok Cres (područje Cresa, uvale Martinšćice i Slatina) na 20 mjernih postaja,
- otok Lošinj (područje Osora, Nerezina, Malog Lošinja i Velog Lošinja) na 31 mjernoj postaji.



## Metode ispitivanja

Ispitivanje kakvoće morske vode uključuje terenska opažanja i laboratorijska ispitivanja. Uzorci morske vode za analizu uzimaju se u sterilne boce od 500 ml i analiziraju u roku od 6 sati. Prilikom uzorkovanja bilježe se osnovni meteorološki i hidrološki podaci, podaci vezani uz izgled morske vode: vidljivost, boja, prozirnost, vidljiva otpadna tvar i mineralna masnoća, podaci o cvatu mora i sl.

Laboratorijska ispitivanja sastoje se od određivanja mutnoće morske vode, pH i mikrobioloških pokazatelja čistoće mora: ukupnih koliformnih bakterija, fekalnih koliformnih bakterija i fekalnih streptokoka. Mutnoća i pH određuju se standardnim laboratorijskim metodama: mutnoća usporedbom sa standardnim otopinama SiO<sub>2</sub>, a pH pHmetrom. Bakteriološke analize rađene su metodom membranske filtracije. Za dokazivanje ukupnih koliformnih bakterija koristio se LES ENDO AGAR (inkubacija na 35-37°C/24h). Za dokazivanje fekalnih koliformnih bakterije koristio se m-FAECAL COLIFORM agar (inkubacija na 44,5°C/24h). Za dokazivanje fekalnih streptokoka koristio se KANAMICIN AESCULIN AZID AGAR (inkubacija na 35-37°C/24h). Rezultati se izražavaju kao broj bakterija u 100 ml morske vode.

Za konačnu ocjenu kakvoće mora u 2006. godini uz navedenu Uredbu primijenjeni su i kriteriji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) i UNEP programa, što je prikazano u Tablici 1.

Tablica 1. Kriteriji za ocjenu kakvoće morske vode.

	GRANIČNE VRIJEDNOSTI		
	Ukupni koliformi/100mL	Fekalni koliformi/100mL	Fekalni streptokoki/100mL
<b>More visoke kakvoće</b>	100	10	10
<b>More podobno za kupanje</b>	500 u 80% uzoraka 1000 u 100% uzoraka	100 u 80% uzoraka 200 u 100% uzoraka	100 u 80% uzoraka 200 u 100% uzoraka
<b>Umjereno zagađeno more</b>		100 u 50% uzoraka 1000 u 90% uzoraka	100 u 50% uzoraka 1000 u 90% uzoraka
<b>Jače zagađeno more</b>	Iz nad gornjih kriterija		

Konačna ocjena kakvoće mora na pojedinoj lokaciji dobivena je analizom frekvencija pojavljivanja rezultata u pojedinim razredima čistoće mora. Analiza se vrši za tri ispitivana mikrobiološka pokazatelja, a za ocjenu se, kao mjerodavna vrijednost, koristi lošija vrijednost. Na temelju navedenih kriterija i analize frekvencija, more je svrstano u četiri razreda čistoće: more visoke kakvoće, more podobno za kupanje, umjereno zagađeno more i jače zagađeno more.

## Rezultati

Rezultati ispitivanja kakvoće mora u 2006.godini prikazani su tabelarno i grafički.

Tablica 2. Broj točaka ispitivanja koje ne zadovoljavaju standarde Uredbe (N.N. 33/96) i SZO/UNEP-a o kakvoći mora na morskim plažama Primorsko-goranske županije u 2006. godini.

Ispitivano područje	Broj točaka ispitivanja	Uredba		WHO/UNEP	
		Broj točaka koje ne odgovaraju standardima	%	Broj točaka koje ne odgovaraju standardima	%
M. Draga - Volosko	34	3	8,8	0	0,0
<u>Preluk - Uvala Scott</u>	34	5	14,7	1	2,9
<u>Jadranovo - Sibinj</u>	38	0	0	0	0,0
Krk	49	0	0	0	0,0
Rab	26	0	0	0	0,0
Cres	20	0	0	0	0,0
Lošinj	31	0	0	0	0,0

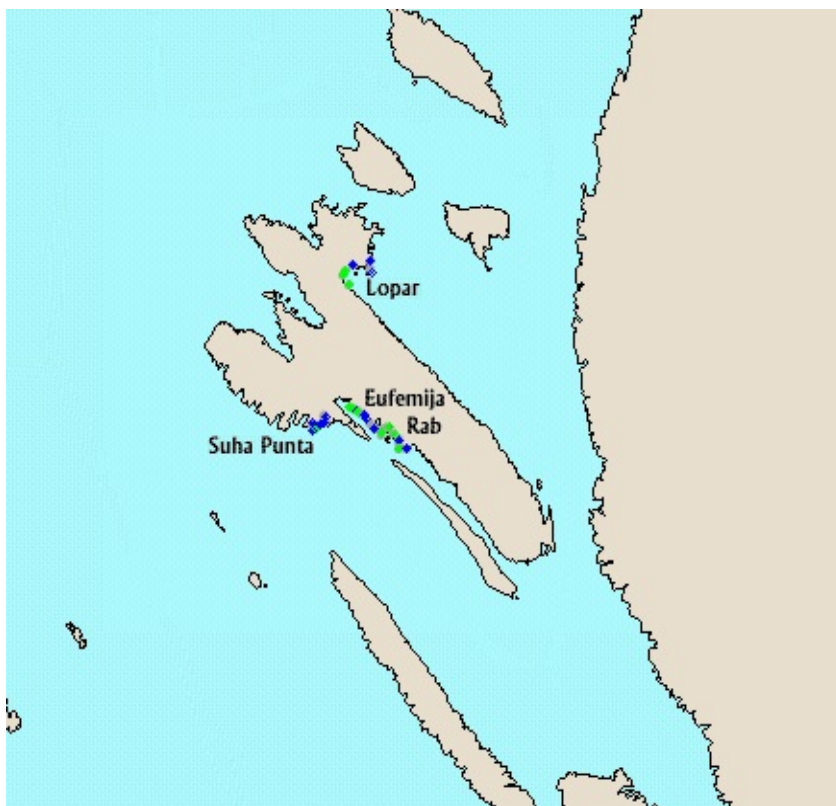
Slika 1. Kakvoća mora u 2006.godini na kopnenom području Županije od Mošćeničke Drage do Crikvenice.



Slika 2. Kakvoća mora u 2006.godini na području Crikvenice, Novog Vinodolskog i otoka Krka.



Slika 3. Kakvoća mora u 2006.godini na otoku Rabu.



Slika 4. Kakvoća mora u 2006.godini na otoku Cresu.





Slika 5. Kakvoća mora u 2006.godini na otoku Lošinju.



## Rasprava

U 2006. godini ukupno je pregledano 2 382 uzoraka na 232 lokaciji.

Od ukupno 232 točke ispitivanja more je na 224 ispitivane lokacije udovoljavalo kriterije za kupanje iz Uredbe što iznosi 96,5%.

Na 8 postaja more nije udovoljavalo uvjete iz Uredbe o standardima kakvoće mora na morskim plažama; na 7 je točaka more ocijenjeno kao umjereno onečišćeno (žuto obojenje na kartama), a kod hotela Park ocijenjeno je kao jače zagađeno more, gdje je i postavljena ploča zabrane kupanja.

U usporedbi s 2005. godinom, u 2006. godini povećao se za 3,5% ukupni broj plaža koje odgovaraju

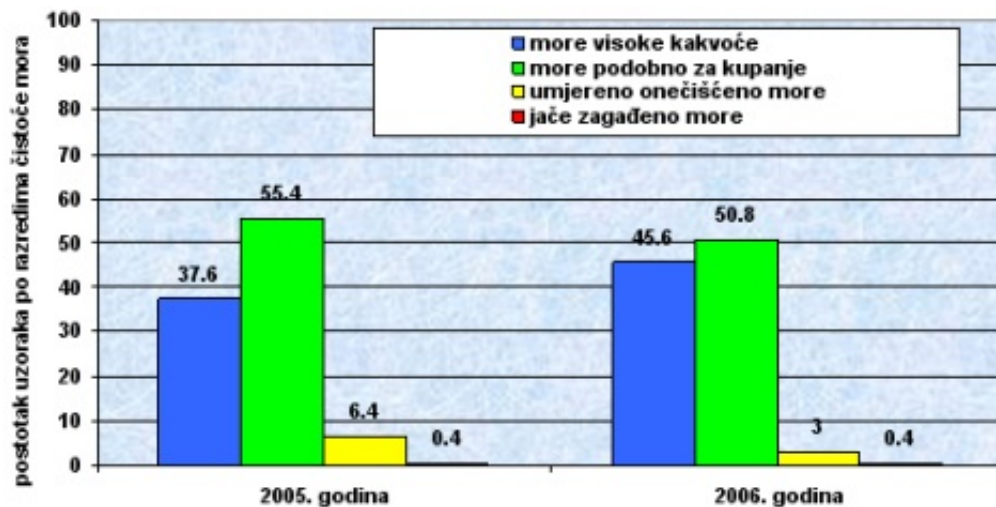
uvjetima za kupanje i rekreaciju (plavo i zeleno obojenje na kartama).

U 2006. godini smanjio se broj plaža nepogodnih za kupanje; u 2005. godini taj je broj iznosio 16, a u 2006. godini bilo je 8 neispravnih lokacija (žuto i crveno obojenje na kartama).

Plaže nepogodne za kupanje bile su na području Opatije (3) i na području Rijeke (4). U oba se grada nastavljaju radovi na izgradnji kanalizacijskih sustava, pa se očekuju pomaci ka boljem, paralelno s etapnim dograđivanjem sustava odvodnje otpadnih voda i daljnjim priključivanjem svih objekata na sustav kanalizacije.

Na sljedećoj slici prikazana je usporedba rezultata ispitivanja kakvoće mora u 2005. i 2006. godini.

Slika 6. Kakvoća mora u 2005. i 2006. godini prikazana po razredima čistoće.



Na otocima Primorsko-goranske županije more je na kupalištima i plažama većim dijelom visoke kakvoće. Maksimalnu pažnju treba posvetiti održavanju izgrađenih kanalizacijskih sustava kao i saniranju pojedinačnih neadekvatnih rješenja odvodnje otpadnih voda, koja mogu biti izvorom onečišćenja mora (npr. septičke jame).

Ispitivanja kakvoće mora na morskim plažama potrebno je i dalje sustavno provoditi kao važnu mjeru zaštite zdravlja stanovništva i uspješne promidžbe turizma.

#### Literatura

1. Zakon o zaštiti okoliša (N.N.82/94 i 128/99)
2. Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama (N.N. 33/96)
3. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Edt. Greenberg A.E., Clesceri L.S., Eaton A.D., 18th Edition, 1992. Washington
4. WHO/UNEP: Guideline for Health Related Monitoring of Coastal Water Quality. WHO, Regional office for Europe, Copenhagen, 1979.
5. EEC, 19976. Concil Directive of 8 December 1973. concerning quality of bathing water (76/160/EEC) Official Journal of the European Communities Wo L 31/1-4.
6. Kakvoća mora na morskim plažama na području Primorsko-goranske županije u 2005. godini. Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Zdravstveno-ekološki odjel, Odsjek za kontrolu voda za piće i voda u prirodi, Rijeka, siječanj 2006.