

Zavod za javno zdravstvo Istarske županije

Služba za zdravstvenu ekologiju

Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša

**KAKVOĆA MORA
NA
MORSKIM PLAŽAMA
U
ISTARSKOJ ŽUPANIJI
U
2005.godini**



Pula, studeni 2005.

Zavod za javno zdravstvo Istarske županije
Služba za zdravstvenu ekologiju
Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša

Naručioc Programa: Istarska županija

**KAKVOĆA MORA
NA
MORSKIM PLAŽAMA
U
ISTARSKOJ ŽUPANIJI
u 2005.godini**

Izradili:

Sonja Diković, dipl.ing.kem.tehn.

Željko Stipić, dipl.ing.kem.tehn.

Pula, studeni 2005.

SADRŽAJ

| | STRANA |
|--|--------|
| UVOD | 1 |
| 1. PROGRAM ISPITIVANJA | 2 |
| 1.1. Mjerne postaje i učestalost ispitivanja | 2 |
| 1.2. Parametri ispitivanja..... | 4 |
| 1.3. Ocjena kakvoće mora na morskim plažama .. | 5 |
| 2. REZULTATI ISPITIVANJA | 7 |
| 3. ZAKLJUČAK | 15 |
| PRILOG | 16 |

UVOD

Kakvoća mora na plažama na području Istarske županije, kao i na cijeloj jadranskoj obali, prati se kontinuirano od 1988. godine.

Zakonsku osnovu ispitivanja kakvoće mora na morskim plažama čini Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN br. 33/96).

U sezoni kupanja 2005.godine nastavljen je monitoring sanitarne kakvoće plaža na području Istarske županije, koji je proveden na ukupno 203 plaže s različitom frekvencijom uzorkovanja. Uzroci različitoj učestalosti su dvojaki: na plažama koje imaju ili se kandidiraju za Plavu zastavu povećan je broj uzorkovanja na dvanaest, a pojedine plaže su uključene kasnije u sezoni ispitivanja na zahtjev korisnika, pa je broj uzorkovanja manji od deset.



1. PROGRAM ISPITIVANJA

1.1. Mjerne postaje i učestalost ispitivanja

Kakvoća mora ispitivana je na 203 plaža u razdoblju sezone kupanja (tablica br.1.), od 17. travnja do 24. rujna 2005. Ispitivanje je produženo izvan okvira sezone kupanja iz Uredbe (od 1.svibnja do 1.listopada) zbog dvanaest ispitivanja plaža koje se kandidiraju za “Plavu zastavu” ili je već imaju. Razmak između dva ispitivanja, pod uvjetom da kvaliteta udovoljava uvjetima iz Uredbe i da su povoljni meteorološki uvjeti (čl.4. Uredbe) je 14 ± 3 dana.

Na plažama za Plavu zastavu nije bilo promjena tokom ispitivanja, pa je broj ispitivanih plaža jednak na prvom i dvanaestom uzorkovanju.

Dvanaest mjerenja je provedeno na ukupno 69 plaža: 19 plaža na području Umaga, 28 plaža Poreč, 4 plaže Vrsar, 5 plaža Rovinj, 5 plaža Pula i 8 plaža na području Rapca.

Tablica br.1. Broj mjernih postaja i dodatna dva uzorkovanja za Plavu zastavu

| | | Broj plaža | Plava zastava |
|-------------------|-----------|------------|---------------|
| ISTARSKA ŽUPANIJA | | 153 | |
| GRAD | UMAG | 5 | |
| | POREČ | 7 | +2 |
| | NOVIGRAD | 3 | |
| | PULA | 7 | |
| | LABIN | 2 | +2 |
| OPĆINA | BRTONIGLA | 1 | |
| | FAŽANA | 2 | |
| | KRŠAN | 3 | |
| ISTRATURIST UMAG | | 2 | +2 |
| LAGUNA NOVIGRAD | | | +2 |

| | | |
|---------------------------------------|------------|-----------|
| PLAVA LAGUNA POREČ | 16 | +2 |
| RIVIERA POREČ | | +2 |
| ANITA VRSAR (MAISTRA) | | +2 |
| JADRAN-TURIST ROVINJ (MAISTRA) | 1 | +2 |
| ROVINJ-TURIST ROVINJ | 1 | |
| ARENATURIST PULA | | +2 |
| RABAC RABAC | | +2 |
| JUNP BRIJUNI | 1 | |
| UKUPNO BROJ PLAŽA | 203 | 69 |

U tablici br.2. prikazan je broj ispitivanih plaža u odnosu na prijašnje godine ispitivanja.

Tablica br.2.: Broj mjernih postaja po područjima ispitivanja od 1994.-2005.godine

| Godina ispitivanja | Broj mjernih točaka (postaja) | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|-------|----------------|----------------|--------------|------------|
| | Umag i Novigrad | Poreč | Rovinj i Vrsar | Pula i Medulin | Rabac i Raša | Ukupno |
| 1994. | 48 | - | 31 | 62 | 25 | 166 |
| 1995. | 48 | 47 | 32 | 63 | 25 | 215 |
| 1996. | 48 | 47 | 32 | 62 | 25 | 214 |
| 1997. | 48 | 47 | 32 | 62 | 25 | 214 |
| 1998. | 33 | 39 | 26 | 38 | 19 | 155 |
| 1999. | 48 | 47 | 32 | 63 | 25 | 215 |
| 2000. | 30 | 29 | 18 | 32 | 10 | 119 |
| 2001. | 26 | 31 | 20 | 33 | 12 | 122 |
| 2002. | 36 | 55 | 26 | 45 | 17 | 179 |
| 2003. | 43 | 56 | 32 | 51 | 17 | 199 |
| 2004. | 43 | 58 | 33 | 49 | 20 | 203 |
| 2005. | 43 | 57 | 34 | 49 | 20 | 203 |

Obzirom da područja ispitivanja ne odgovaraju tekućoj administrativnoj podjeli općina i gradova, u tablici br.3. prikazan je broj mjernih postaja (plaža) prema tom kriteriju.

Tablica br.3.: Trenutno stanje općina/gradova i broj mjernih postaja.

| Poreč | | Pula | | Labin | | Rovinj | | Umag | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Općina/Grad | Broj postaja | Općina/Grad | Broj postaja | Općina/Grad | Broj postaja | Općina/Grad | Broj postaja | Općina/Grad | Broj postaja |
| Poreč | 38 | Ližnjan | 0 | Labin | 11 | Bale | 2 | Brtonigla | 3 |
| Vrsar | 19 | Marčana | 1 | Raša | 6 | Rovinj | 32 | Buje | 3 |
| | | Medulin | 23 | Kršan | 3 | | | Novigrad | 8 |
| | | Pula | 22 | | | | | Umag | 29 |
| | | Fažana | 3 | | | | | | |
| | | Vodnjan | 0 | | | | | | |

1.2. Parametri i metode ispitivanja

Obzirom da u toku 2005. godine nije došlo do promjena u zakonskoj regulativi koja se odnosi na ispitivanje morskih plaža (Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama, NN br. 33/96), parametri, uvjeti ispitivanja i ocjena ostali su nepromijenjeni u odnosu na protekli period ispitivanja od 1996.godine.

Kakvoća mora na morskoj plaži utvrđuje se primjenom graničnih vrijednosti u tablici P-1 Uredbe i opažanjem prema tablici P-2 Uredbe, pri čemu se određuju osnovni meteorološki uvjeti i vizuelni pregled mora mora – boja, prozirnost, vidljive plivajuće otpadne tvari, vidljive mineralne masnoće te vidljive otpadne suspendirane tvari.

Pokazatelji kakvoće mora koji se mjere su:

- temperatura: Standard Methods 2550B. (AWWA 19th Ed., 1995.),
- pH: ISO 10523
- bakteriološki pokazatelji: ukupne koliformne bakterije (TC) – HRN EN ISO 9308-1:2000, fekalne koliformne bakterije (FC) – HRN EN ISO 9308-1:2000 i fekalni streptokoki (FS) – HRN EN ISO 7899-2:2000en.

1.3. Ocjena kakvoće mora na morskim plažama

Ocjena se provodi prema graničnim vrijednostima za mikrobiološke pokazatelje iz Uredbe i izražava kao “*odgovara – ne odgovara*”.

More na morskoj plaži ne odgovara propisanom standardu (čl.10. Uredbe) ako više od 20% analiziranih uzoraka prelazi granične vrijednosti iz tablice P-1 Uredbe (TC – 500, FC, FS – 100) ili ako numerička vrijednost prelazi utvrđene vrijednosti za više od 100%. U tom slučaju se uzorkovanje ponavlja s ciljem da se utvrdi da li je onečišćenje bilo trenutno ili stanje zahtijeva zabranu kupanja na plaži.

| Bakteriološki pokazatelj | br/100 mL | |
|--------------------------|-----------|------------------|
| ukupni koliformi TC | 500 | (u 80% uzoraka) |
| | 1000 | (u 20 % uzoraka) |
| fekalni koliformi FC | 100 | (u 80 % uzoraka) |
| | 200 | (u 20 % uzoraka) |
| fekalni streptokoki FS | 100 | (u 80 % uzoraka) |
| | 200 | (u 20 % uzoraka) |

Kako ocjena prema Uredbi ne prepoznaje razliku u kakvoći plaža, osim opće ocjene “odgovara – ne odgovara”, već se niz godina koriste interni kriteriji u dogovoru sa Ministarstvom zaštite okoliša i prostornog uređenja – Odsjekom za zaštitu mora i priobalja, kojima se pojedine plaže, na osnovu izmjerenih podataka, svrstavaju u more odgovarajuće sanitarne kakvoće, radi boljeg sagledavanja stanja kakvoće morskih plaža. Potrebno je naglasiti da su interni kriteriji bili nužni sa stanovišta zaštite okoliša, jer se Uredba odnosi na morske plaže namjenjene kupanju i rekreaciji, dakle korištenju morskih plaža.

Interni kriteriji doneseni su na osnovu dugogodšnjeg iskustva, kako bi se mogla izdvojiti područja s vrlo visokom kakvoćom mora i ujedno pratiti promjene koje bi primjenom kriterija "odgovara – ne odgovara" ostale nezapažene.

Kakvoća pojedinačnog mjerenja plaže prikazuje se odgovarajućom bojom prema tablici br.4., a godišnja ocjena plaže prema tablici br.5.:

- more visoke sanitarne kakvoće - **plava**
- more podobno za kupanje – **zelena**
- more na kojima se javlja povremeno onečišćenje - **žuta**
- zagađeno more – **crvena**.

Tablica br. 4.: Kriteriji prikaza sanitarne kakvoće mora pojedinačnih uzoraka plaža

| KRITERIJI SANITARNE KAKVOĆE MORA | TC (br./100mL) | FC (br./100mL) | FS (br./100mL) |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ≤ 10 | plava | plava | plava |
| 11-100 | | zelena | zelena |
| 101-200 | zelena | žuta | žuta |
| 201 - 500 | | crvena | crvena |
| 501 -1000 | žuta | | |
| >1000 | crvena | | |

Tablica br.5. Godišnja ocjena plaže prikazana ocjenom I – IV

| Godišnja ocjena plaže | | TC br/100 mL | FC br/100 mL | FS br/100 mL |
|--------------------------|------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| More visoke kakvoće | I | 100 u 100 % uz. | 10 u 100 % uz. | 10 u 100 % uz. |
| More podobno za kupanje | II | 500 u 80 % uz. | 100 u 80 % uz. | 100 u 80 % uz. |
| | | 1000 u 100 % uz. | 200 u 100 % uz. | 200 u 100 % uz. |
| Umjereno onečišćeno more | III | | 100 u 50 % uz. | 100 u 50 % uz. |
| | | | 1000 u 90 % uz. | 1000 u 90 % uz. |
| Zagađeno more | IV | Iznad gore navedenih kriterija | | |

2. REZULTATI ISPITIVANJA

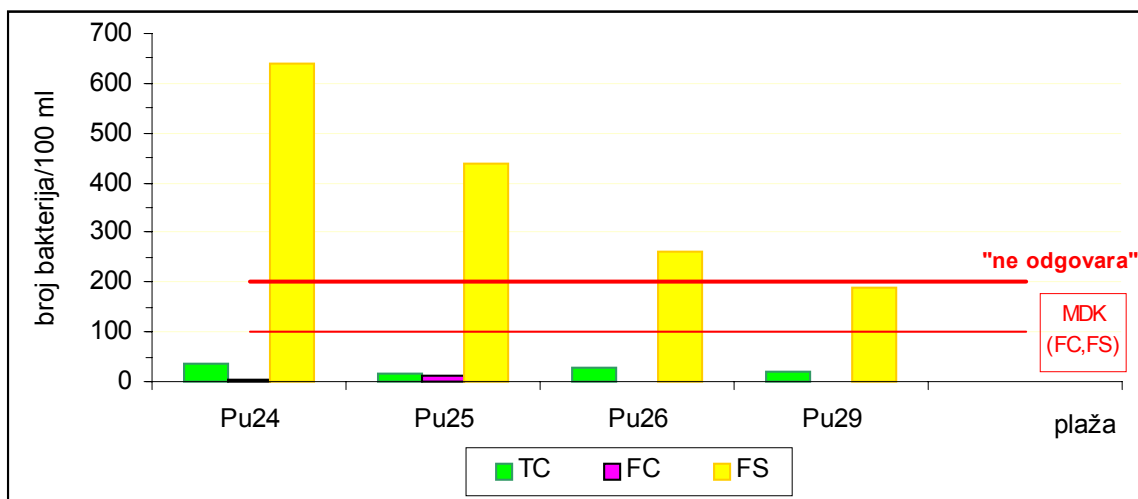
Sezona kupanja u 2005.godini ostat će zapamćena kao godina izrazito nepovoljnih meteoroloških uvjeta obzirom na kakvoću mora na plažama. Ljeto je bilo osobito po velikom broju kišnih dana i vrlo nestabilnim meteo-uvjetima.

Svaki kišni događaj ima za posljedicu pokretanje sedimenta, naročito uz obalu, pri čemu u vodeni stupac ulaze bakterije, koje su u stabilnim uvjetima pohranjene i neaktivne u sedimentu i u takvom stanju ne predstavljaju zdravstveni rizik za kupaoce. To je ujedno i razlog što se uzorci morske vode na plažama prema Uredbi (čl.4.) ne smiju uzimati za vrijeme jake kiše, jakog vjetrova ili velikih valova, jer je more uz obalu pod jakim utjecajem sedimenta.

Jedan takav primjer prikazan je na slici br.1. Naime, u rujnu je nekoliko dana (oko 15.09.) na cijeloj zapadnoj obali Istre puhalo jako jugo, pa su namjerno uzimani uzorci na nekoliko plaža da se vidi broj i odnos bakterija fekalnog porijekla u meteorološkim uvjetima intenzivnog gibanja sedimenta.

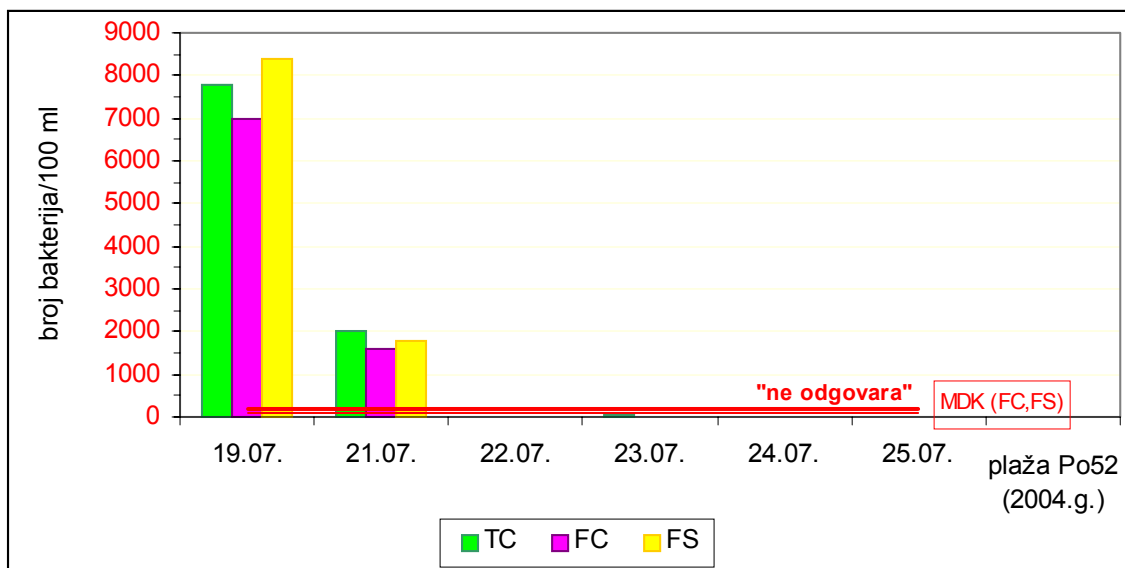
Odabrane plaže nisu pod direktnim utjecajem niti jednog ispusta otpadnih voda.

Sl.br.1. Broj i odnos bakterija u uvjetima jakog juga



Primjera radi, na sljedećoj slici (slika br.2.) prikazan je odnos i broj bakterija u uvjetima onečišćenja fekalnim otpadnim vodama. Podaci su preuzeti iz 2004.godine, za vrijeme incidentnog onečišćenja zbog puknuća odvodne cijevi otpadnih voda.

Sl.br.2. Broj i odnos bakterija u uvjetima onečišćenja fekalnim otpadnim vodama



Za vrijeme uzorkovanja na svim morskim plažama more je bilo dobrih vizuelnih osobina – prirodne boje, dobre prozirnosti, bez vidljivih plivajućih otpadnih tvari ili masnih mrlja.

Vrijednosti pH morske vode su na svim plažama u granicama uobičajenih, prirodnih vrijednosti za morsku vodu.

Ispitivanje je obavljeno na 203 plaže.

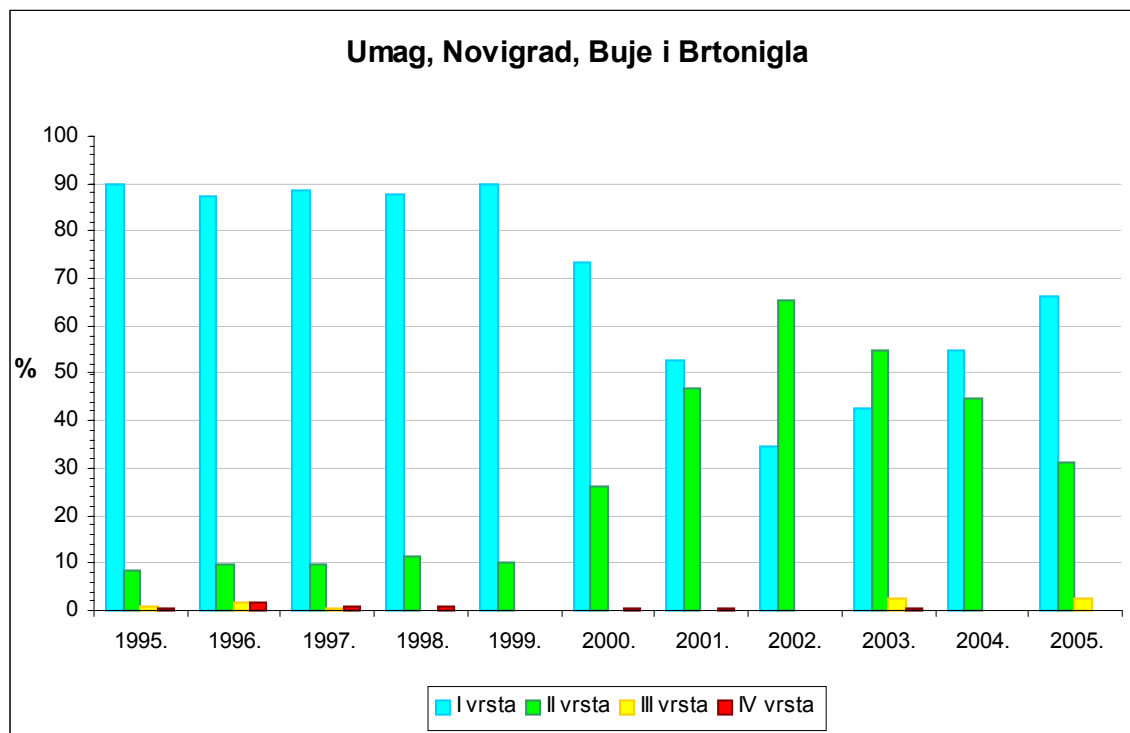
Ukupan broj uzoraka je 2162 i od toga je:

- na 1535 uzoraka (71,0 %) more je bilo visoke sanitarne kakvoće;
- na 597 uzorka (27,6 %) more je bilo dobre sanitarne kakvoće;
- na 30 uzoraka (1,39 %) more je bilo umjereno onečišćeno;
- niti jedan uzorak nije imao ocjenu zagađenog mora (0,0 %).

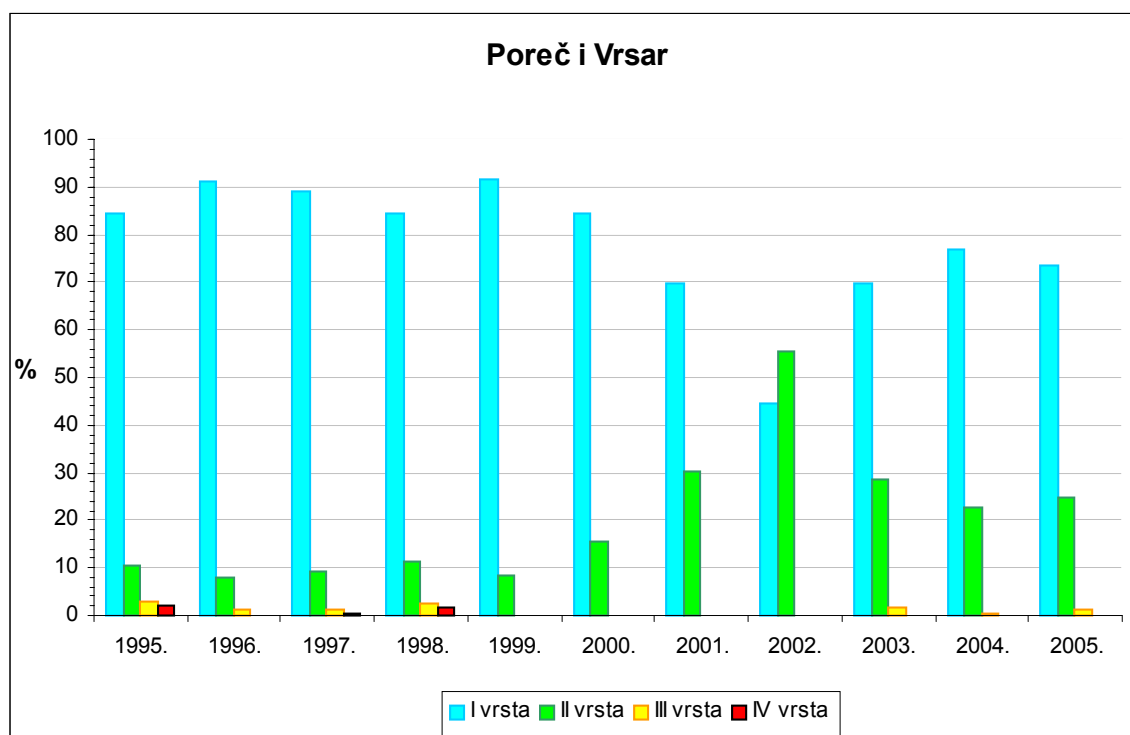
Na ukupno 30 uzoraka vrijednosti bakteriološkog onečišćenja premašile su MDK iz Uredbe (MDK za FC, FS = 100/100 ml uzorka), ali su uzorci odgovarali standardu Uredbe, jer nije došlo do prekoračenja 100 % numeričke vrijednosti. To su plaže na kojima se pojavilo umjereno onečišćenje i u pojedinačnom prikazu označene su žutom bojom.

Na slikama od 3.-8. prikazan je udio pojedinih vrsta plaža kao postotni udio ukupnog broja uzoraka u odnosu na prethodna razdoblja ispitivanja, odnosno od 1995.-2005.

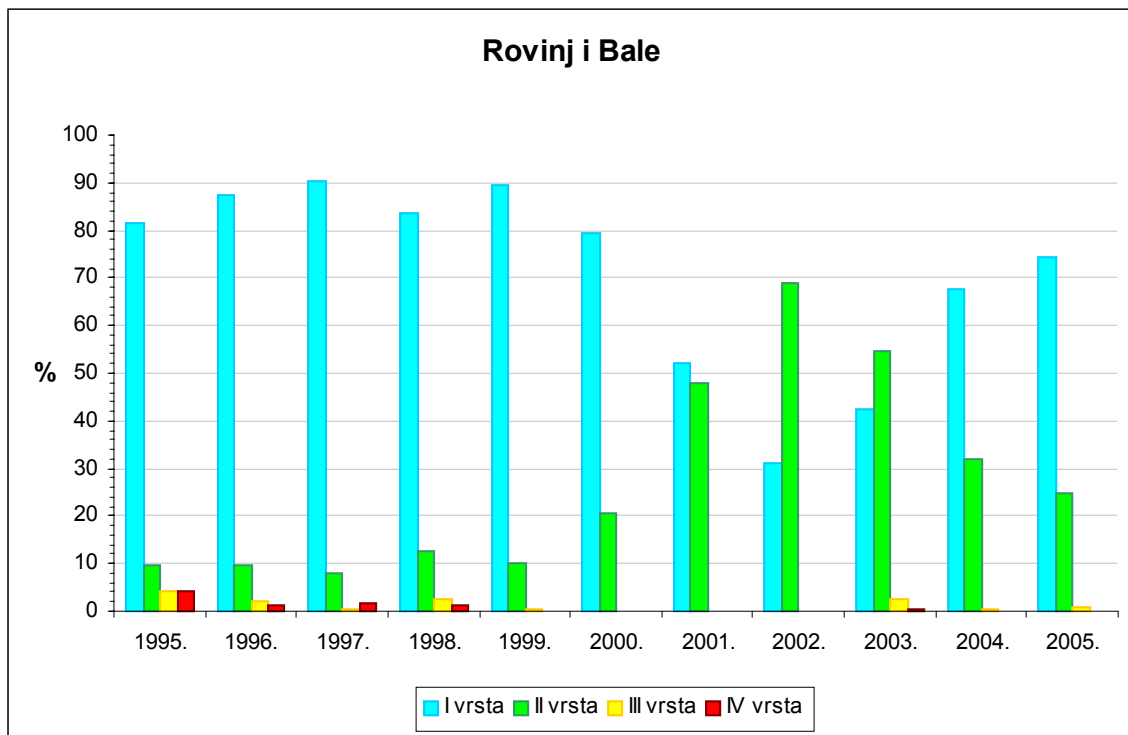
Sl.br.3. Udio pojedinačno ocijenjenih uzoraka na području Umaga od 1995.-2005.



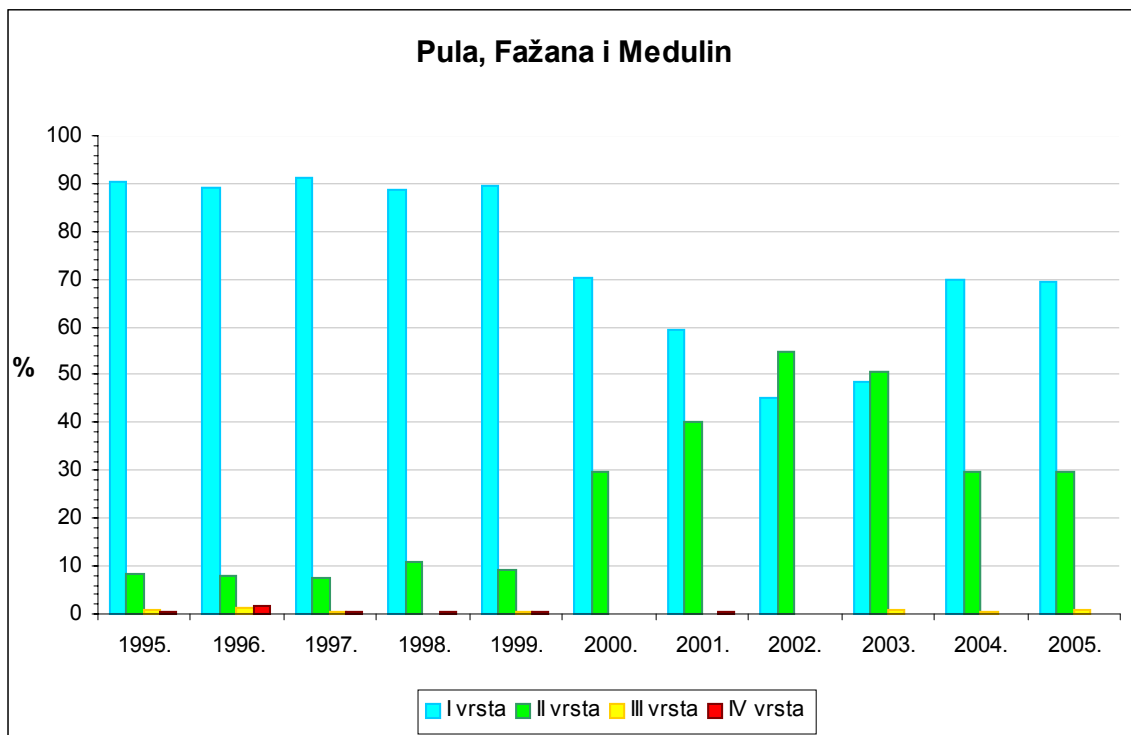
Sl.br.4. Udio pojedinačno ocijenjenih uzoraka na području Poreča od 1995.-2005.



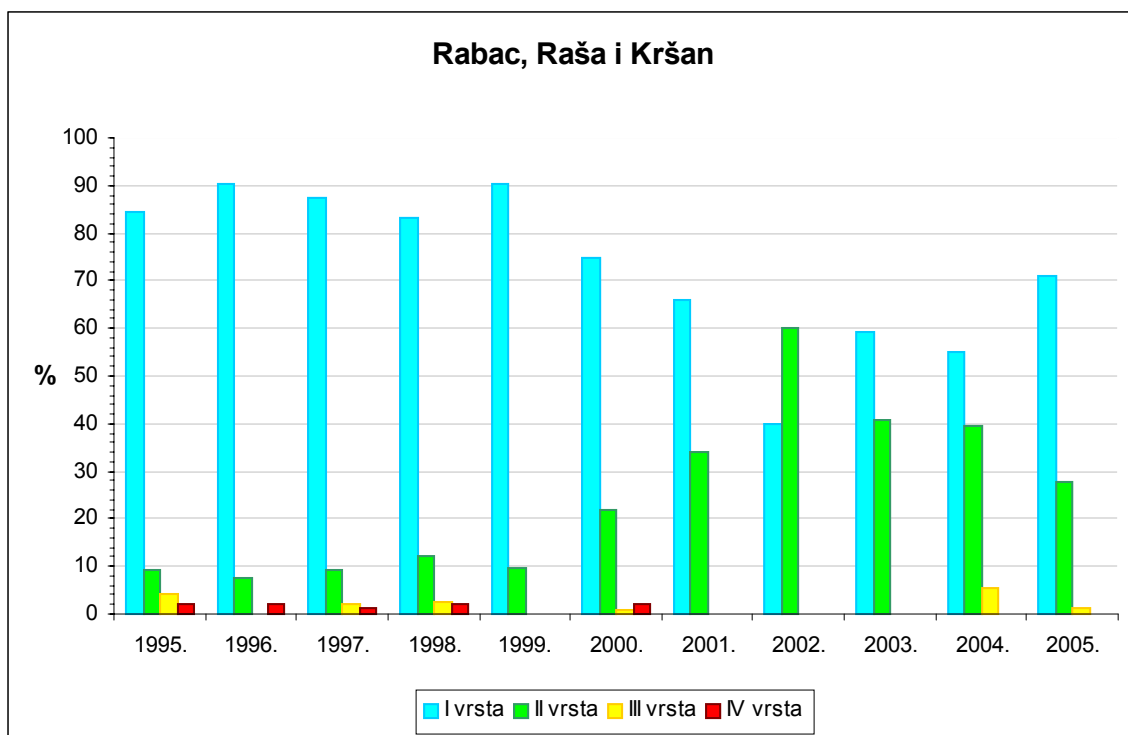
Sl.br.5. Udio pojedinačno ocijenjenih uzoraka na području Rovinja od 1995.-2005.



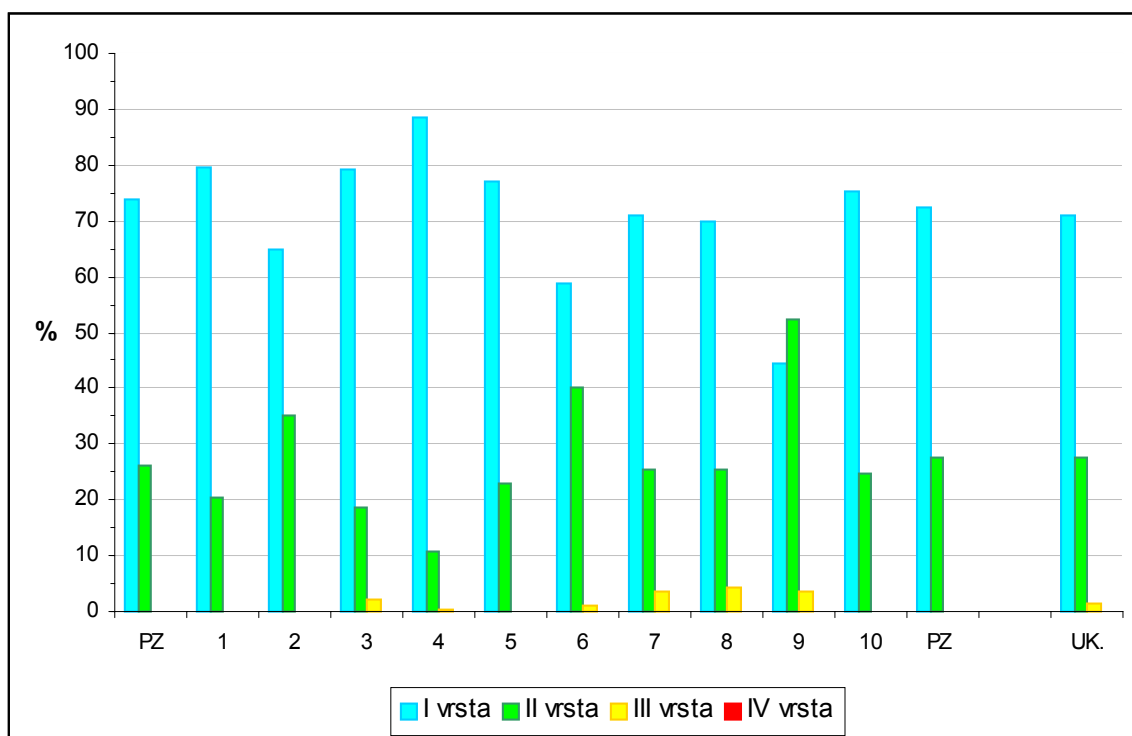
Sl.br.6. Udio pojedinačno ocijenjenih uzoraka na području Pule od 1995.-2005.



Sl.br.7. Udio pojedinačno ocijenjenih uzoraka na području Labina od 1995.-2005.



Sl.br.8. Udio pojedinih vrsta plaža po uzorkovanjima (ocjena pojedinačnih uzoraka)



Osnova ovog prikaza na slikama br.3.-8. je ocjena svakog pojedinačnog uzorka prema kriterijima iz tablice br.4. Na osnovu tog kriterija u tablici br.8. prikazana je kakvoća plaža po uzorkovanjima i ocjena ukupnog broja uzoraka u sezoni ispitivanja.

Na svim područjima duž obale vidljivo je povećanje uzoraka mora visoke sanitarne kakvoće u odnosu na period od 2001.-2003.godine, iako, kad se promatra period ispitivanja od deset godina i dalje postoji opći trend smanjenja plaža visoke sanitarne kakvoće.

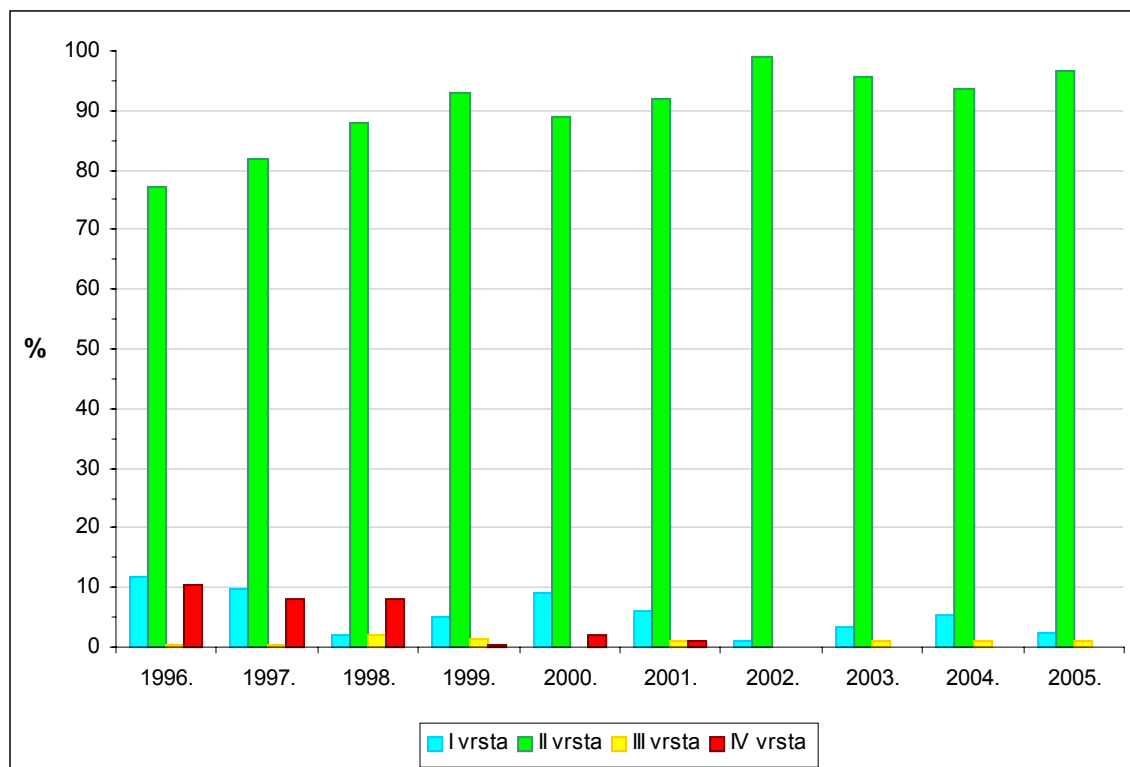
Najveći udio uzoraka sa smanjenom kakvoćom pojavljuje se u razdoblju od šestog do devetog uzorkovanja, odnosno u periodu od druge polovice srpnja do prve polovice rujna, što se poklapa sa špicom turističke sezone. Smanjenje sanitarne kakvoće morske vode na plažama očituje se u smanjenju uzoraka visoke sanitarne kakvoće u korist uzoraka dobre sanitarne kakvoće uz istovremenu pojavu uzoraka koji ukazuju na pojavu umjerenog onečišćenja morske vode na plažama.

Najveća učestalost pojave plaža s umjerenim onečišćenjem zabilježena je na području Umaga i to u laguni Stella Maris. Sama laguna je vrlo plitka i zatvorena, a izmjena vode s otvorenim morem je vrlo slaba, pa redovno dolazi do pogoršanja sanitarne kakvoće mora u uvjetima vrlo velikog broja kupaca i korisnika plaže. Ove sezone kupanja zabilježeno je povremeno pogoršanje kakvoće na pješčanim plažama (Koversada, uvala Veštar), što je usko vezano sa meteorološkim prilikama i prirodom morskog dna, a nije povezano sa nekim specifičnim vanjskim onečišćenjem.

Godišnja ocjena plaža (slika br.9.) dobiva se na osnovu posebnih kriterija, koji su prikazani u tablici br.5. i daju drugačiju sliku kakvoće mora na plažama. Iako se i pojedinačni uzorci i godišnja ocjena plaža prikazuju istim bojama, treba naglasiti da se ocjene donose na temelju različitih kriterija (tablice br.4. i 5.).

Naime, iako postotni udio broja uzoraka morske vode s visokom sanitarnom kakvoćom iznosi 71 %, što je pokazatelj sveukupnog dobrog stanja kakvoće plaža, povremena smanjenja kakvoće i naročito pojave umjerenih onečišćenja u toku kolovoza, imaju za posljedicu, kao ukupnu godišnju ocjenu, izuzetno visok broj tzv. zelenih plaža. Ovome doprinosi i sam kriterij za plave plaže, prema kojem plava plaža mora na svim uzorkovanjima imati ocjenu visoke sanitarne kakvoće. Tako se od 1998. godine nastavlja trend zelenih plaža (preko 90 %).

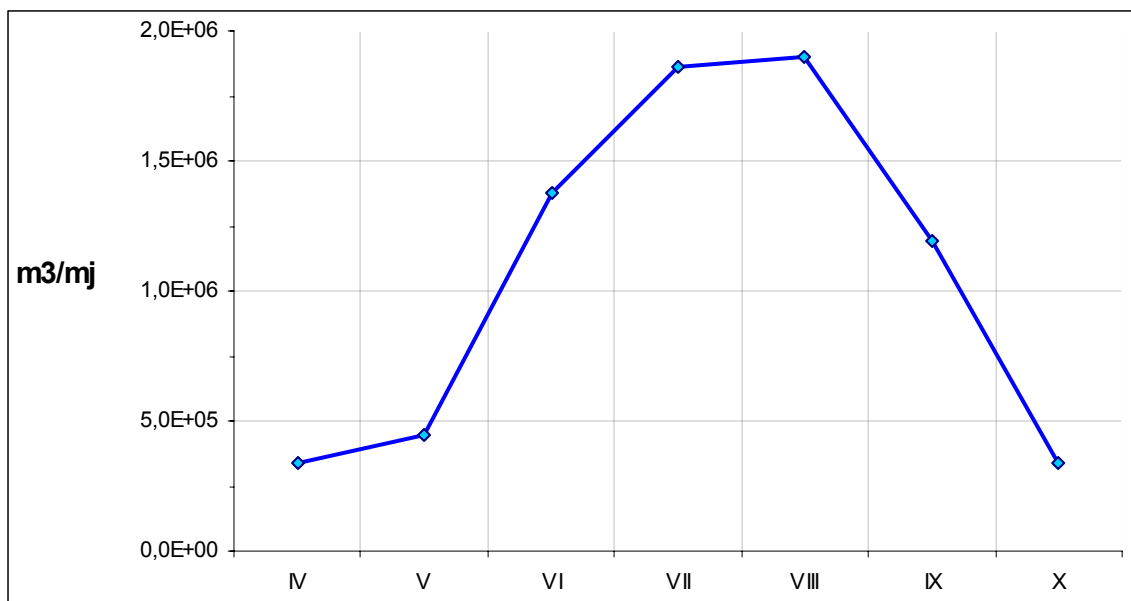
Sl.br.9. Godišnja ocjena plaža – postotni udio vrsta plaža



Na području Istarske županije vrlo su rijetke plaže na kojima se bar jedanput u sezoni ispitivanja ne pojavi uzorak sa kakvoćom vode u kategoriji zelenih plaža. To je sa stanovišta korištenja morske vode, odnosno za svrhu kupanja i rekreacije, još uvijek izuzetno dobra kakvoća mora. Hrvatski interni kriteriji stroži su od aktualnih europskih kriterija. Sve plaže koje se prikazuju zelenom bojom su prema europskim kriterijima plaže visoke sanitarne kakvoće.

Indikativno je da se i izvan sezone kupanja, u travnju i listopadu, kad se produži uzorkovanje, pojavljuje velik udio zelenih plaža (sl.br.8.). To je period u kojem nema kupaca, a količine otpadnih voda koje se ispuštaju u more su nekoliko puta niže u odnosu na srpanj i kolovoz (slika br.10.). Podaci za količine otpadnih voda preuzeti su iz vodopravnih dozvola uređaja za pročišćavanje svih gradova na istarskoj obali.

Sl.br.10. Količina ispuštenih otpadnih voda u more (izvor vodopravne dozvole)



Pojave umjerenog onečišćenja na plažama vremenski se podudaraju sa maksimalnim količinama ispuštenih otpadnih voda. Pri tom valja uzeti u obzir i druge faktore koji utječu na pogoršanje kakvoće mora uz obalu: porast broja korisnika morskog dobra (kupača, plovila i sl.), meteorološki uvjeti koji značajno umaju utjecaj na morski sediment, s tim u vezi priroda morskog dna itd.

Visok udio zelenih plaža izvan sezone kupanja ukazuje, s jedne strane, na opće opterećenje sjevernog Jadrana, a s druge strane može biti posljedica pripreme za sezonu kupanja (čišćenje taložnica i šahtova otpadnih voda), obzirom da je većina turističkih objekata aktivna samo preko ljeta.

3. ZAKLJUČAK

U sezoni kupanja 2005.godine ispitivane su 203 plaže.

Na osnovu kriterija ocjenjivanja kakvoće mora na plažama, od ukupnog broja analiziranih uzoraka - 2162 uzoraka, 1535 uzoraka imalo je ocjenu visoke sanitarne kakvoće mora (71,00 %), 597 uzoraka mora podobnog za kupanje (27,61 %), a 30 uzoraka umjereno onečišćenog mora (1,39 %). Ujedno je tih 30 uzoraka premašilo MDK, ali je udovoljavalo standardu kakvoće mora za kupanje iz Uredbe. Niti jedan uzorak nije imao ocjenu zagađenog mora.

Godišnja ocjena plaža pokazuje da je 5 plaža (2,46 %) ocijenjeno kao plaže s visokom sanitarnom kakvoćom mora, 196 plaža (96,55 %) dobre sanitarne kakvoće i 2 plaže umjereno onečišćene (0,99 %).

Ovogodišnja sezona kupanja je bila meteorološki vrlo nepovoljna s velikom učestalošću kiša. Takvi uvjeti odražavaju se nepovoljno na kakvoću morske vode uz obalu, jer dolazi do pokretanja sedimenta i aktiviranja većeg broja bakterija pohranjenih u sedimentu, koje u stabilnim uvjetima ne predstavljaju rizik za kupaće.

